

ORGANIZADORES

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Daniela Melaré Vieira Barros

Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji

Raquel Rosan Christino Gitahy

Ronaldo Lasakowitsck



TECNOLOGIAS DIGITAIS, ROBÓTICA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL: formação, pesquisa e práticas colaborativas na educação básica

ORGANIZADORES

Adriana Aparecida de Lima Terçarid

Daniela Melaré Vieira Barros

Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji

Raquel Rosan Christino Gitahy

Ronaldo Lasakowitsck



**TECNOLOGIAS
DIGITAIS,
ROBÓTICA
E PENSAMENTO
COMPUTACIONAL:**
formação, pesquisa
e práticas colaborativas
na educação básica

Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.

Copyright do texto © 2022 os autores e as autoras.

Copyright da edição © 2022 Pimenta Cultural.

Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons: Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional - (CC BY-NC-ND 4.0). Os termos desta licença estão disponíveis em: <<https://creativecommons.org/licenses/>>. Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural. O conteúdo publicado não representa a posição oficial da Pimenta Cultural.

CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Doutores e Doutoradas

Adilson Cristiano Habowski

Universidade La Salle, Brasil

Adriana Flávia Neu

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Adriana Regina Vettorazzi Schmitt

Instituto Federal de Santa Catarina, Brasil

Aguimário Pimentel Silva

Instituto Federal de Alagoas, Brasil

Alaim Passos Bispo

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Alaim Souza Neto

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Alessandra Knoll

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Alessandra Regina Müller Germani

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Aline Corso

Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Aline Wendpap Nunes de Siqueira

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Ana Rosângela Colares Lavand

Universidade Federal do Pará, Brasil

André Gobbo

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Andressa Wiebusch

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Andreza Regina Lopes da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Angela Maria Farah

Universidade de São Paulo, Brasil

Anísio Batista Pereira

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Antonio Edson Alves da Silva

Universidade Estadual do Ceará, Brasil

Antonio Henrique Coutelo de Moraes

Universidade Federal de Rondonópolis, Brasil

Arthur Vianna Ferreira

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Ary Albuquerque Cavalcanti Junior

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Asterlindo Bandeira de Oliveira Júnior

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Bárbara Amaral da Silva

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Bernadette Beber

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos

Universidade do Vale do Itajaí, Brasil

Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Caio Cesar Portella Santos

Instituto Municipal de Ensino Superior de São Manuel, Brasil

Carla Wanessa do Amaral Caffagni

Universidade de São Paulo, Brasil

Carlos Adriano Martins

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Carlos Jordan Lapa Alves

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Caroline Chioquetta Lorenset

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Cássio Michel dos Santos Camargo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-Faced, Brasil

Christiano Martino Otero Avila
Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Cláudia Samuel Kessler
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Cristiane Silva Fontes
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Daniela Susana Segre Guertzenstein
Universidade de São Paulo, Brasil

Daniele Cristine Rodrigues
Universidade de São Paulo, Brasil

Dayse Centurion da Silva
Universidade Anhanguera, Brasil

Dayse Sampaio Lopes Borges
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Diego Pizarro
Instituto Federal de Brasília, Brasil

Dorama de Miranda Carvalho
Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil

Edson da Silva
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

Elena Maria Mallmann
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Eleonora das Neves Simões
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Eliane Silva Souza
Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Elvira Rodrigues de Santana
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Éverly Pegoraro
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Fábio Santos de Andrade
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Fabrcia Lopes Pinheiro
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Felipe Henrique Monteiro Oliveira
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Fernando Vieira da Cruz
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Gabriella Eldereti Machado
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Germano Ehlert Pollnow
Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Geymeesson Brito da Silva
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Giovanna Ofretorio de Oliveira Martin Franchi
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Handherson Leylton Costa Damasceno
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Hebert Elias Lobo Sosa
Universidad de Los Andes, Venezuela

Helciclever Barros da Silva Sales
*Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
Anísio Teixeira, Brasil*

Helena Azevedo Paulo de Almeida
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Hendy Barbosa Santos
Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Humberto Costa
Universidade Federal do Paraná, Brasil

Igor Alexandre Barcelos Graciano Borges
Universidade de Brasília, Brasil

Inara Antunes Vieira Willerding
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Ivan Farias Barreto
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Jaziel Vasconcelos Dorneles
Universidade de Coimbra, Portugal

Jean Carlos Gonçalves
Universidade Federal do Paraná, Brasil

Jocimara Rodrigues de Sousa
Universidade de São Paulo, Brasil

Joelson Alves Onofre
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

Jónata Ferreira de Moura
Universidade São Francisco, Brasil

Jorge Eschriqui Vieira Pinto
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Juliana de Oliveira Vicentini
Universidade de São Paulo, Brasil

Julierme Sebastião Morais Souza
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Junior César Ferreira de Castro
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Katia Bruginiski Mulik
Universidade de São Paulo, Brasil

Laionel Vieira da Silva
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Leonardo Pinheiro Mozdzenski
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Lucila Romano Tragtenberg
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Lucimara Rett
Universidade Metodista de São Paulo, Brasil

Manoel Augusto Polastreli Barbosa
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Marcelo Nicomedes dos Reis Silva Filho
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Marcio Bernardino Sirino
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Marcos Pereira dos Santos
Universidad Internacional Iberoamericana del Mexico, México

Marcos Uzel Pereira da Silva
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Maria Aparecida da Silva Santandel
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Maria Cristina Giorgi
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Brasil

Maria Edith Maroca de Avelar
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Marina Bezerra da Silva
Instituto Federal do Piauí, Brasil

Michele Marcelo Silva Bortolai
Universidade de São Paulo, Brasil

Mônica Tavares Orsini
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Nara Oliveira Salles
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Neli Maria Mengalli
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Patricia Biegging
Universidade de São Paulo, Brasil

Patricia Flavia Mota
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Raul Inácio Busarello
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Roberta Rodrigues Ponciano
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Robson Teles Gomes
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Rodiney Marcelo Braga dos Santos
Universidade Federal de Roraima, Brasil

Rodrigo Amancio de Assis
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Rodrigo Sarruge Molina
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Rogério Rauber
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Rosane de Fatima Antunes Obregon
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Samuel André Pompeio
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Sebastião Silva Soares
Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Silmar José Spinardi Franchi
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Simone Alves de Carvalho
Universidade de São Paulo, Brasil

Simoni Urnau Bonfiglio
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Stela Maris Vaucher Farias
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Tadeu João Ribeiro Baptista
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

Taiza da Silva Gama
Universidade de São Paulo, Brasil

Tania Micheline Miorando
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tarcísio Vanzin
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Tascieli Feltrin
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tayson Ribeiro Teles
Universidade Federal do Acre, Brasil

Thiago Barbosa Soares
Universidade Federal de São Carlos, Brasil

Thiago Camargo Iwamoto
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil

Thiago Medeiros Barros
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Tiago Mendes de Oliveira
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil

Vanessa Elisabete Raue Rodrigues
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Vania Ribas Ulbricht
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Wellington Furtado Ramos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Wellton da Silva de Fatima
Instituto Federal de Alagoas, Brasil

Yan Masetto Nicolai
Universidade Federal de São Carlos, Brasil

PARECERISTAS E REVISORES(AS) POR PARES

Avaliadores e avaliadoras Ad-Hoc

Alessandra Figueiró Thornton
Universidade Luterana do Brasil, Brasil

Alexandre João Appio
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Bianka de Abreu Severo
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Carlos Eduardo Damian Leite
Universidade de São Paulo, Brasil

Catarina Prestes de Carvalho
Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Brasil

Eliisene Borges Leal
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Elizabeth de Paula Pacheco
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Elton Simomukay
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Francisco Geová Goveia Silva Júnior
Universidade Potiguar, Brasil

Indiamaris Pereira
Universidade do Vale do Itajaí, Brasil

Jacqueline de Castro Rimá
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Lucimar Romeu Fernandes
Instituto Politécnico de Bragança, Brasil

Marcos de Souza Machado
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Michele de Oliveira Sampaio
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Samara Castro da Silva
Universidade de Caxias do Sul, Brasil

Thais Karina Souza do Nascimento
Instituto de Ciências das Artes, Brasil

Viviane Gil da Silva Oliveira
Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Weyber Rodrigues de Souza
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil

William Roslindo Paranhos
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

PARECER E REVISÃO POR PARES

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Pimenta Cultural, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

FINANCIAMENTO

Esta obra foi financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Direção editorial Patricia Biegging
Raul Inácio Busarello

Editora executiva Patricia Biegging

Coordenadora editorial Landressa Rita Schiefelbein

Diretor de criação Raul Inácio Busarello

Editoração eletrônica Naiara Von Groll
Peter Valmorbida
Potira Manoela de Moraes

Imagens da capa Ipopba, Your_Photo - Freepik.com

Tipografias Swiss 721, Input Serif Compressed, Olney

Revisão Renata Valente Vilela Teixeira

Organizadores Adriana Aparecida de Lima Terçariol; Daniela Melaré
Vieira Barros; Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji;
Raquel Rosan Christino Gitahy; Ronaldo Lasakoswitsck

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T255

Tecnologias digitais, robótica e pensamento computacional: formação, pesquisa e práticas colaborativas na educação básica / Organizadoras Adriana Aparecida de Lima Terçariol, Daniela Melaré Vieira Barros, Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji, et al. – São Paulo: Pimenta Cultural, 2022.

Outros organizadores
Raquel Rosan Christino Gitahy
Ronaldo Lasakoswitsck

Livro em PDF

ISBN 978-65-5939-514-9
DOI 10.31560/pimentacultural/2022.95149

1. Tecnologia educacional. 2. Robótica. 3. Ensino. 4. Escola. I. Terçariol, Adriana Aparecida de Lima (Organizadora). II. Barros, Daniela Melaré Vieira (Organizadora). III. Ikeshoji, Elisangela Aparecida Bulla (Organizadora). IV. Título.

CDD: 372.4

Índice para catálogo sistemático:

I. Tecnologia educacional

Janaina Ramos – Bibliotecária – CRB-8/9166
ISBN da versão impressa (brochura): 978-65-5939-529-3

PIMENTA CULTURAL

São Paulo · SP

Telefone: +55 (11) 96766 2200

livro@pimentacultural.com

www.pimentacultural.com



2 0 2 2

O conhecimento emerge apenas através da invenção e da reinvenção, através da inquietante, impaciente, contínua e esperançosa investigação que os seres humanos buscam no mundo, com o mundo e uns com os outros.

Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Agradecemos inicialmente ao apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTI, pela iniciativa de publicação da Chamada Universal MCTIC/CNPq - Edital Nº05/2019 - PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA – Ensino de Ciências na Educação Básica, que oportunizou com que esta investigação fosse concebida e desenvolvida.

À Universidade Nove de Julho (UNINOVE), representada pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE) e Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) que apoiou a proposta desde a sua concepção, oferecendo ainda condições e incentivo para que pesquisadores em formação (mestrandos e doutorandos) fossem envolvidos no planejamento e desenvolvimento das intervenções, bem como nas produções bibliográficas.

Os organizadores gostariam de fazer um agradecimento especial para as escolas: diretores, coordenadores, professores e estudantes, que apoiaram e colaboraram com essa investigação, cada um a seu modo. Especialmente, por confiarem na proposta e nos permitirem nos aproximar. Tal ação ofereceu-nos conhecimentos valiosíssimos sobre o contexto da escola pública, além da obtenção de dados que permitiram com que as reflexões e análises se constituíssem nos diversos capítulos apresentados nesta obra.

Muitas ideias aqui apresentadas foram organizadas e desenvolvidas com o apoio de pesquisadores parceiros vinculados a instituições diversas, como o caso do Prof. Dr. Agnaldo Keiti Higuchi (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM); Profa. Dra. Raquel Rosan Christino Gitahy (Universidade do Oeste Paulista/Uno-

te e Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul/UEMS); Profa. Dra. Daniela Melaré Vieira Barros (Universidade Aberta – UAb Portugal). Eu, Profa. Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol (Universidade Nove de Julho – UNINOVE), como coordenadora geral do Projeto que originou esta obra, agradeço imensamente pela amizade e parceria acadêmica, pois com nossas ações e produções conjuntas, foi possível implementar um caráter interinstitucional à investigação contemplada neste livro. Tenham certeza de que a confiança, presença e colaboração de vocês foi fundamental para que chegássemos até aqui!

Por fim, agradecemos aos autores que dedicaram parte de seu tempo para nos auxiliar com a produção dos capítulos, incluindo as seções: prefácio, pós-fácio e reflexões iniciais... que compõem esta obra e aos participantes do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP), por contribuírem e apoiarem nossas ações formativas.

Que possamos seguir nosso percurso como educadores e pesquisadores com sabedoria, respeito, amizade e entusiasmo, em prol de uma Educação Básica mais inovadora, colaborativa, inclusiva e articulada com o que se espera para uma Educação Digital emancipadora!

Há um ditado chinês que diz que, se dois homens vêm andando por uma estrada, cada um carregando um pão, ao se encontrarem, eles trocam os pães; cada um vai embora com um. Porém, se dois homens vêm andando por uma estrada, cada um carregando uma ideia, ao se encontrarem, trocam as ideias; cada um vai embora com duas.

Quem sabe, é esse mesmo o sentido do nosso fazer: repartir ideias, para todos terem pão...

Mario Sergio Cortella

SUMÁRIO

Apresentação	16
Prefácio	26
Reflexões Iniciais	30
<i>Rosemary Roggero</i>	
Capítulo 1	
Construcionismo: para além do “aprender fazendo”	48
<i>Luciano Nobre Resende</i>	
Capítulo 2	
Do ensinar ao aprender: a metodologia ABP promovendo o pensamento computacional e a robótica na educação básica.....	71
<i>Ronaldo Lasakowsitsck</i>	
Capítulo 3	
Robótica, pensamento computacional e tecnologias digitais: possibilidades de ressignificação do ensino de ciências na educação básica	94
<i>Juliana Totti da Silva Moala</i> <i>Lucas de Araújo Nunes</i> <i>Stéphani Vilela Ferreira Custódio</i>	

Capítulo 4

**O pensamento computacional
e o desenvolvimento de games**

com o uso do Scratch: potencialidades

para a educação básica..... 111

Ingrid Santella Evaristo

Capítulo 5

**Interdisciplinaridade, tecnologias
digitais e pensamento computacional**

na educação básica 132

Gabriel Darezzo Paes

Renata Kelly da Silva

Stéphani Vilela Ferreira Custódio

Thais de Almeida Rosa

Thiago Aparecido de Oliveira

Capítulo 6

**As tecnologias digitais, a robótica
e o pensamento computacional**

na educação básica pública brasileira:

uma revisão documental 147

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji

Gabriel Darezzo Paes

Thais de Almeida Rosa

Capítulo 7

**As tecnologias digitais, a robótica
e o pensamento computacional
na educação básica: um levantamento
sistemático da literatura..... 177**

*Adriana Aparecida de Lima Terçariol
Agnaldo Keiti Higuchi
Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji
Ingrid Santella Evaristo*

Capítulo 8

**Robótica educacional baseada
na personalização da aprendizagem:
evidências a partir de estudos
exploratórios e bibliográficos 203**

*Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji
Adriana Aparecida de Lima Terçariol
Daniela Melaré Vieira Barros*

Capítulo 9

**Ética hacker no uso
das tecnologias na educação 231**

*Adriano Augusto Fidalgo
Patrícia Pacheco Rodrigues*

Capítulo 10

**Aprendizagem em ciências nos anos finais
do ensino fundamental: uma experiência
no on-line com a produção de vídeos 258**

*Adriana Aparecida de Lima Terçariol
Andreia Silva Barros Magalhães
Alexsandra Maia Oliveira Rocha
Juliana Totti da Silva Moala*

Capítulo 11

**Tecnologias que motivariam o “aprender”
na escola na perspectiva dos alunos
dos anos finais do ensino fundamental..... 276**

*Margarete Bertolo Boccia
Agnaldo Keite Higuchi*

Capítulo 12

**As tecnologias digitais na escola:
o que dizem os alunos? 294**

*Paulo Antônio Oliveira da Silva
Jéssica Caroline Inácio Marquês
Agnaldo Keiti Higuchi
Elisângela Aparecida Bulla Ikeshoji*

Capítulo 13

**Trilhas formativas: formação do professor
para implementação da robótica e do pensamento
computacional na educação básica..... 313**

*Adriana Aparecida de Lima Terçariol
Daniela Melaré Vieira Barros
Ingrid Santella Evaristo
Elisângela Aparecida Bulla Ikeshoji*

Capítulo 14

**Trilhas formativas: oficinas para a formação
tecnológica de professores 341**

*Adriana Aparecida de Lima Terçariol
Raquel Rosan Christino Gitahy
Mariane Della Coletta Savioli
Marinês Mendes Soares
Renata Kelly da Silva*

Capítulo 15

Validação de um instrumento avaliativo de objetos digitais de aprendizagem para o ensino de matemática	373
---	------------

Mariana dos Reis Alexandre

Daniela Melaré Vieira Barros

Capítulo 16

Educação inclusiva: o uso de tecnologia assistiva e recursos abertos acessíveis	399
--	------------

Raquel Rosan Christino Gitahy

Mariane Della Coletta Savioli

Capítulo 17

O moodle como um ambiente virtual na formação continuada e em serviço de professores: o ensinar e aprender com projetos	426
--	------------

Romeu Afecto

Maria Fátima Baptista Marques

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Agnaldo Keiti Higuchi

Posfácio	457
-----------------------	------------

Sobre os(as) organizadores(as)	458
---	------------

Sobre os(as) colaboradores(as)	460
---	------------

Sobre os(as) autores(as)	462
---------------------------------------	------------

Índice remissivo.....	468
------------------------------	------------

APRESENTAÇÃO

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em conjunto com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC, em 2019, tornaram pública a Chamada MCTIC/CNPq Nº 05/2019 – PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA - Ensino de Ciências na Educação Básica, convidando os interessados a apresentarem propostas. O principal objetivo dessa Chamada foi apoiar projetos comprometidos com o desenvolvimento científico e tecnológico, além da inovação do País, especialmente, considerando a temática do ensino de Ciências na Educação Básica, em consonância com o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável – ODS 4: Educação de Qualidade.

Cientes dessa Chamada, a liderança do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP) mobilizou alguns de seus membros para em conjunto, refletir e propor um projeto que contemplasse temáticas de interesse investigado do grupo e que estivessem em sintonia com essa proposta. Desse modo, o GRUPETeC também teria a oportunidade de promover a formação continuada de seus pesquisadores, bem como estimulá-los para uma proposta de pesquisa-ação, com perspectiva colaborativa junto à Educação Básica, o que contribuiria também com o fortalecimento da parceria com a rede pública de ensino.

Assim, foi submetido a esse edital o projeto intitulado “A robótica, o pensamento computacional e as tecnologias digitais na Educação Básica: potencializando aprendizagens e competências em processos de ressignificação do ensino de ciências”, obtendo êxito no financiamento. Trata-se de uma proposta de intervenção cuja principal finalidade foi o desenvolvimento de projetos de aprendizagem com cunho interdisciplinar, voltados ao uso de tecnologias digitais, da robótica e do pensamento computacional no âmbito da Educação Básica,

em especial, nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, visando à ressignificação das práticas pedagógicas, especialmente no que tange ao Ensino de Ciências.

Para alcançar o objetivo proposto, utilizou-se uma abordagem de pesquisa considerada qualitativa. Como contexto investigativo, essa pesquisa contou com o envolvimento inicial de uma escola situada na região leste de São Paulo (capital). Posteriormente, outras escolas foram convidadas para integrarem o projeto, dentre elas: uma escola também da rede estadual de ensino, localizada na região norte, além de uma Etec situada nessa mesma região de São Paulo, entre outras.

A coleta de dados ocorreu por meio de questionários *Google Forms*, rodas de conversa (diálogos reflexivos) no ambiente virtual *Google Meet*, observação participante, incluindo coleta documental e levantamentos sistemáticos da literatura. Os dados provenientes dos questionários foram sistematizados/tabulados pelo próprio *Google Forms*, uma vez que essa plataforma gera gráficos, quadros e tabelas, automaticamente. Os dados provenientes das questões abertas disponíveis nesses questionários foram lançados no *software* de apoio à pesquisa Iramuteq e em alguns casos, sistematizados e analisados, a partir da técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2005).

Como problema abordado, o projeto apresentou: Como a parceria entre escolas da rede pública de ensino e a universidade pode contribuir, a partir do desenvolvimento de projetos interdisciplinares, articulado ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), da robótica e do pensamento computacional, para a ressignificação das práticas pedagógicas no ensino de Ciências, no âmbito da Educação Básica, em especial, nos anos finais do Ensino Fundamental e Médio? A partir das ações já realizadas no âmbito desse projeto de investigação, pode-se considerar que um indicador favorável para o sucesso dessa parceria foi a importância de uma ação colaborativa entre os pesquisadores e professores da rede pública envolvidos, não desconsiderando

a valiosa participação e apoio das equipes gestoras dessas instituições. A colaboração foi instaurada desde a concepção do projeto base, estendendo-se aos seus desmembramentos, acompanhamento e avaliação.

Sendo assim, entende-se que o projeto intitulado “A robótica, o pensamento computacional e as tecnologias digitais na Educação Básica: potencializando aprendizagens e competências em processos de ressignificação do ensino de Ciências” atendeu a necessidade de efetivar a aproximação entre a escola pública e a universidade, uma vez que caminhou ao longo de 2020 e 2021, preocupando-se com a mobilização de ações voltadas ao currículo da Educação Básica, bem como a promoção da formação continuada dos professores e pesquisadores envolvidos, com vistas a desenvolver ações de intervenções, com foco no ensino de Ciências e demais áreas do conhecimento. Vale destacar que outras ações estão sendo desenvolvidas no corrente ano (2022), porém serão compartilhadas em uma próxima produção.

No referido Projeto, as ações oportunizadas envolveram as escolas participantes e alguns de seus estudantes que vieram potencializar novas aprendizagens e o desenvolvimento de competências diversas, conforme propõe a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contribuindo para a ressignificação do ensino de Ciências, não desconsiderando ainda os avanços das tecnologias digitais. Nessa perspectiva, destaca-se a Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), em seu artigo 22, que a “educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.” (BRASIL, 1996, [s.p.]). Entende-se que a base para o desenvolvimento científico se pauta, fundamentalmente, nos saberes apreendidos durante a Educação Básica.

A configuração da equipe colaborativa do projeto buscou seguir os entendimentos de Fumagalli (1998), ao destacar a necessidade de

educadores comprometidos com a educação, com o processo educacional, e que busquem aprimorar sua formação com novos saberes, para mediar com segurança os saberes envolvidos nas práticas educativas, e despertar o interesse dos alunos pelas ciências, enriquecendo o processo de ensino e de aprendizagem. Na esteira da Ciência, tem-se a tecnologia, com suas crescentes aplicações na sociedade contemporânea, mas que precisa de compreensão para ser articulada com o desenvolvimento do conhecimento científico e as inovações, em prol do benefício da humanidade, das suas necessidades de saúde, meio ambiente e sobrevivência (MALACARNE; STRIEDER, 2009).

O conhecimento científico articulado às tecnologias impulsiona à inovação e é essencial para alcançar os contextos propostos também pelas Nações Unidas, de acordo com o documento “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – Agenda 2030”. Considerando o exposto acima, compreende-se que é fundamental, tanto para a escola quanto para a universidade, a parceria estabelecida. Entende-se que os saberes científicos contribuem para a formação dos professores, assim como dos pesquisadores atuantes na escola, essencialmente, e dos pesquisadores em formação (mestrandos e doutorandos).

De acordo com França, Silva e Amaral (2012), a inserção de tecnologias nas escolas, além de contribuir para a motivação dos alunos para a aprendizagem, proporciona também o despertar pela área e fomenta a educação científica e tecnológica no país. Esse despertar é ocasionado, principalmente pelo uso das TDIC, recursos que favorecem um aumento do poder cognitivo e operacional humano.

Diante desse cenário, espera-se com esta obra, contribuir com uma formação mais ativa, inovadora, coerente com os princípios de uma formação científica na Educação Básica, em especial nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Além disso, almeja-se que a partir das percepções dos professores em serviço e dos jovens participantes desta pesquisa sejam identificados avanços/mudanças,

dificuldades e desafios para a integração das TDIC, da robótica e do pensamento computacional no cotidiano da escola pública e que se compreenda a necessidade e possibilidades, para se desencadear práticas pedagógicas favoráveis à ressignificação do ensino de Ciências, atendendo o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para o século XXI.

A partir desse cenário, na breve apresentação dos capítulos, a seguir, pode-se conhecer os percursos desencadeados nessa investigação, bem como compreender, a partir do diálogo estabelecido pelos autores com os dados obtidos, os diferentes resultados alcançados:

Nas Reflexões Iniciais..., intitulada **A escola pública de Educação Básica: pensando potenciais e desafios para uma agenda contemporânea de pesquisa e interação universidade/escola**, traz-se à tona uma reflexão a respeito da complexidade da escola contemporânea e uma série de elementos que permitem pensar os potenciais e as necessidades presentes nessa instituição e em sua relação com a universidade, como outra instituição complexa.

No Capítulo 1 – **Construcionismo: para além do “aprender fazendo”**, apresenta-se o conceito de construcionismo, subsidiado pelas fundamentações de Papert (1994), em seguida, discute-se a problemática gerada a partir da adoção parcial do conceito de construcionismo, o que nos permitiu refletir sobre a dificuldade de promover inovação na educação quando ela se opõe à modificação da práxis pedagógica.

No Capítulo 2 – **Do ensinar ao aprender: a metodologia ABP promovendo o pensamento computacional e a robótica na Educação Básica**, discute-se como as metodologias ativas de aprendizagem foram desenhadas, no século passado, com destaque para a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Aborda-se como ela corrobora o acesso às demandas da sociedade contemporânea, de modo aliado com o pensamento computacional e a robótica. Os três temas,

ou seja, a ABP, a robótica e o pensamento computacional conectam-se por meio das fundamentações de seus pesquisadores.

No Capítulo 3 – **Robótica, pensamento computacional e tecnologias digitais: possibilidades de resignificação do ensino de Ciências na Educação Básica**, apresentam-se algumas evidências e possibilidades de uso da robótica, do pensamento computacional e das tecnologias digitais relacionadas ao ensino de Ciências na Educação Básica, a partir dos eixos temáticos: Robótica e o Ensino de Ciências; Pensamento Computacional e o Ensino de Ciências; As Tecnologias Digitais e o Ensino de Ciências.

No Capítulo 4 – **O pensamento computacional e o desenvolvimento de games com o uso do Scratch: potencialidades para a Educação Básica**, reflete-se sobre a utilização do pensamento computacional e o uso do *Scratch* em sala de aula, originando-se no pressuposto de que tal temática é uma das dimensões que se articulam à competência “cultura digital”, contemplada na BNCC (BRASIL, 2018). A autora salienta que o pensar computacionalmente permite aos estudantes uma melhor organização de seus pensamentos, articulados às tecnologias digitais.

No Capítulo 5 – **Interdisciplinaridade, tecnologias digitais e pensamento computacional na Educação Básica**, apresenta-se uma revisão bibliográfica que busca discutir a necessidade da convergência pedagógica da interdisciplinaridade com as tecnologias digitais e o pensamento educacional na Educação Básica.

No Capítulo 6 – **As tecnologias digitais, a robótica e o pensamento computacional na Educação Básica pública brasileira: uma revisão documental**, apresenta-se o resultado e as discussões dos elementos evidenciados sobre o tema investigado, considerando os eixos temáticos – Tecnologias Digitais; Robótica Educacional e Pensamento Computacional.

No Capítulo 7 – **As tecnologias digitais, a robótica e o pensamento computacional na Educação Básica:** um levantamento sistemático da literatura, identifica-se e analisam-se evidências acerca da articulação das tecnologias digitais, em especial, da robótica e do pensamento computacional no contexto da Educação Básica, a partir de quatro eixos temáticos, a saber: Identificação Geral dos Estudos; Tecnologias, Outros Recursos e Encaminhamentos Metodológicos; Formação de Professores; Principais Potencialidades, Dificuldades e Estratégias de Superação.

No Capítulo 8 – **Robótica educacional baseada na personalização da aprendizagem: evidências a partir de estudos exploratórios e bibliográficos,** apresentam-se elementos relacionados à personalização da aprendizagem subsidiada pelos estilos de aprendizagem que emergem nos contextos escolares, ao abordar o uso da robótica educacional na Educação Básica. A discussão é desencadeada a partir de três eixos temáticos – parceria universidade versus escola de Educação Básica; impactos na aprendizagem e formação de professores.

No Capítulo 9 – **Ética hacker no uso das tecnologias na educação,** discutem-se perspectivas da lei geral de proteção de dados pessoais e base nacional comum curricular para a educação a distância, faz-se a conceituação de *Hacker*, assim como reflete-se sobre a tecnologia da informação e da comunicação e a ética, ressaltando a necessária formação humana para o uso da tecnologia.

No Capítulo 10 – **Aprendizagem em Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental: uma experiência no universo on-line com a produção de vídeos,** aborda-se um projeto de ensino e aprendizagem em Ciências “on-line”, utilizando Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), em especial para a criação de vídeos pelos alunos, dos nonos anos do Ensino Fundamental. Como temáticas, os vídeos trazem à tona o desmatamento e as queimadas na Amazônia e no Pantanal.

No Capítulo 11 – **Tecnologias que motivariam o “aprender” na escola na perspectiva dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental**, explicita-se o perfil de um grupo de jovens de uma das escolas públicas parceiras, além de evidenciar suas percepções sobre as possibilidades de uso das tecnologias digitais, e os fatores que motivariam os alunos a se envolverem com maior intensidade no processo de ensino e de aprendizagem.

No Capítulo 12 – **As tecnologias digitais na escola: o que dizem os alunos?**, menciona-se o entendimento de como o aluno utiliza as novas tecnologias no seu dia-a-dia e como elas poderiam ser aplicadas em atividades que trariam melhorias ao processo de ensino e de aprendizagem. Isso ocorre a partir dos resultados de uma pesquisa realizada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública.

No Capítulo 13 – **Trilhas formativas: formação do professor para implementação da robótica e do pensamento computacional na Educação Básica**, descreve-se brevemente o evento intitulado “I Ciclo de Trilhas Formativas: A Formação Continuada e em Serviço de Professores em Tempos de Educação *On-Line*”, promovido com o intuito de iniciar o Programa de Formação Continuada e em Serviço de Professores da Educação Básica no âmbito do contexto de intervenção do projeto referenciado nesta obra. Posteriormente, apresentam-se as percepções dos participantes desse processo formativo voltado à implementação das tecnologias digitais, em especial, da robótica e do pensamento computacional no âmbito da Educação Básica.

No capítulo 14 – **Trilhas formativas: oficinas para a formação tecnológica de professores**, expõem-se as percepções identificadas pelos participantes na referida trilhas que dialogam a respeito da formação continuada de professores, competências e saberes docentes para uma Educação Digital.

No Capítulo 15 – **Validação de um instrumento avaliativo de objetos digitais de aprendizagem para o ensino de Matemática**, a partir de uma oficina promovida no evento “II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores”, mencionam-se procedimentos de validação de um instrumento avaliativo de objetos digitais de aprendizagem (ODA), adotando como parâmetros as dificuldades na utilização do protótipo de instrumento avaliativo e as percepções dos participantes da oficina acerca da avaliação de ODA, após a utilização do protótipo desse instrumento avaliativo.

No Capítulo 16 – **Educação inclusiva: o uso de tecnologia assistiva e recursos abertos acessíveis**, destaca-se, a partir de uma oficina promovida no evento “II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores”, a importância da formação docente para o uso das ferramentas digitais, incluindo as tecnologias assistivas para estudantes público-alvo da educação especial. Além disso, descrevem-se sugestões de práticas pedagógicas abordadas na oficina, bem como reflete-se a respeito das percepções dos participantes.

No Capítulo 17 – **O Moodle como um ambiente virtual na formação continuada e em serviço de professores: o ensinar e aprender com projetos**, relata-se uma experiência na qual o ambiente Moodle foi utilizado como um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) em uma formação continuada de professores, que consistiu na construção de um projeto temático em Ciências para a escola, tendo como base a Aprendizagem Baseada em Projetos.

Diante do exposto, nota-se que os capítulos que compõem esta obra oferecem uma perspectiva geral a respeito dos fundamentos e percepções de pesquisadores, professores e estudantes que participaram das diferentes etapas do projeto intitulado “A robótica, o pensamento computacional e as tecnologias digitais na Educação Básica: potencializando aprendizagens e competências em processos de ressignificação do ensino de Ciências”, gerando ainda inúmeras

oportunidades para reflexões, construção de novos conhecimentos e práticas investigativas, pedagógicas e inclusivas, que versem sobre o contexto da Educação brasileira, especialmente das escolas públicas.

Desejamos uma excelente leitura!

Organizadores

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Daniela Melaré Vieira Barros

Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji

Raquel Rosan Christino Gitahy

Ronaldo Lasakowsitsck

PREFÁCIO

A obra **“TECNOLOGIAS DIGITAIS, ROBÓTICA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL: FORMAÇÃO, PESQUISA E PRÁTICAS COLABORATIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA”** explora a relevância de novas abordagens para inovação do processo de ensino e de aprendizagem nas escolas. As autoras e os autores aqui reunidos oferecem às comunidades e às redes de Educação, diversos caminhos para a transformação desse processo, a fim de melhor preparar os estudantes nessa era digital, dominada pelos avanços científicos e tecnológicos.

O desenvolvimento extremamente rápido das ciências e tecnologias exige reflexão-ação, apoiada por fundamentos teóricos e empíricos, para a educação de qualidade no atual contexto contemporâneo. A educação ocupa um papel central para a formação docente e discente das próximas gerações, apoiada pelos avanços sociocientíficos e tecnológicos. Práticas Pedagógicas com tecnologias emergentes apoiadas por pesquisa e inovação, tornam-se vitais para oportunizar a formação profissional e cidadã, num mundo digitalizado, permeado por desafios globais.

O cenário atual desafia organizações e indivíduos a reverem as competências necessárias para o desenvolvimento profissional contínuo, incluindo pensamento crítico-criativo, comunicação-colaboração e literacia digital-científica. A robótica e o pensamento computacional contribuem na formação de estudantes, possibilitando novos modos de pensar, sistematizar e automatizar sistemas e processos. Tais abordagens tornam-se cada vez mais relevantes para a aprendizagem ao longo da vida de cidadãos-profissionais competentes, responsáveis e inovadores, para um mundo mais sustentável, próspero e desejável para todos.

Nesse contexto, para discutir esse desafio, a obra entrelaça várias dimensões da Pesquisa e Inovação Responsáveis – do inglês RRI –

Responsible Research and Innovation, tais como: acesso aberto, ética, governança, igualdade de gênero, engajamento público e educação científica. A RRI almeja o alinhamento do desenvolvimento da ciência e tecnologia com as necessidades, valores e expectativas da sociedade. Nessa direção, a obra traz possibilidades para alinhar os avanços de tecnologias emergentes na área de ensino e aprendizagem com as necessidades dos diversos atores: estudantes, professores, gestores educacionais, formadores de docentes, pesquisadores, especialistas e consultores, envolvidos no processo de educação.

Os trabalhos reunidos neste livro são fruto de uma pesquisa brasileira desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) financiada pelo governo brasileiro – CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, propiciam ao leitor, uma visão geral abrangente de fundamentos para embasar práticas docentes. A obra destaca princípios teóricos dos grandes clássicos revolucionários da Educação, tais como: o construtivismo de Piaget, o construcionismo de Papert, a educação problematizadora de Freire, a aprendizagem pela experiência de Dewey e significativa de Ausubel. Os estudos realizados também dialogam com pesquisadores inovadores das últimas décadas, que trouxeram grandes contribuições no Brasil, relacionadas com a temática abordada neste livro, tais como: o pensamento computacional de Wing, a educação *maker* de Blikstein, e o construcionismo contextualizado com depuração de Valente.

Tais referenciais permitem que os leitores possam compreender conceitos em contextos de práticas consolidadas descritas neste livro. A integração teoria e prática contemplada pelas autoras e autores nesta obra permite que pesquisadores e educadores encontrem abordagens pedagógicas fundamentadas com tecnologias digitais, robótica e pensamento computacional nas salas de aula das escolas e de universidades responsáveis pela Educação Básica.

As comunidades escolares que estão iniciando o processo de inovação ou que pretendem começar sua jornada, precisam refletir como rever suas práticas existentes e como articular novas tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem em seus sistemas educacionais como um todo. Este livro oferece um panorama para auxiliar docentes em novos desenhos didáticos e na implementação de novas estratégias pedagógicas.

À medida que a educação tecnológica e apoiada por tecnologias nas escolas e universidades já está integrada às salas de aula, a necessidade a seguir será refletir como avaliar e continuar aprimorando o processo, ou seja, refletir mais profundamente a respeito dos desafios e benefícios para os estudantes. Com esse propósito, esta obra apoiará as comunidades educacionais mais avançadas com metodologias e técnicas de pesquisa para analisar os resultados das práticas docentes que já estão implementando tais abordagens inovadoras articuladas com a robótica e o pensamento computacional na Educação Básica. Para as organizações do Ensino Superior e centros de pesquisas responsáveis pela formação inicial e em serviço de educadores, os capítulos trazem também questões e caminhos adotados em várias iniciativas no desenvolvimento profissional docente, com abordagens inclusivas, acessíveis, contextualizadas e personalizadas.

Atualmente, o movimento de integrar a educação científica e ciências da computação junto com as ciências sociais e humanas tem crescido mundialmente, tornando-se indispensável para empoderar os jovens para vidas autônomas, autodeterminadas e responsáveis, na sociedade do conhecimento digital. As pedagogias emancipatórias apoiadas pelas tecnologias emergentes na educação apontam caminhos didáticos mais propícios para esse fim.

Nesse sentido, este livro traz inspirações para novas análises de aspectos pedagógicos necessários para a implementação de uma educação contemporânea nas escolas com novas abordagens, tais

como a escolarização aberta - parceria entre escolas com a universidade e sociedade como um todo, para a resolução de problemas reais liderados por alunos com professores, profissionais especialistas e famílias. Trata-se de uma leitura muito recomendada para todos os pesquisadores e educadores que visam enriquecer a coaprendizagem dos jovens, com pensamento computacional científico para um mundo mais próspero e sustentável.

Alexandra Okada | Professora e Pesquisadora

*The Open University, Faculty of Wellbeing,
Education & Language Studies*

*Scientific Coordinator: CONNECT students and scientists with
open schooling*

Principal Investigator: OLAF Online Learning and Fun

REFLEXÕES INICIAIS...

A escola pública de educação básica:
pensando potenciais e desafios para uma
agenda contemporânea de pesquisa
e interação universidade/escola

Rosemary Roggero

0.

Nossa agenda de pesquisa tem permitido acompanhar mais de 100 escolas da rede estadual e das redes municipais de São Paulo e Grande São Paulo, de modo a compreender os desafios que se apresentam, sobretudo para pensar a gestão escolar e sua relação com a gestão educacional, assim como as políticas públicas que as regulamentam e as práticas sociais que se dão em seu interior e nos territórios em que habitam.

A complexidade da escola contemporânea exige curiosidade, empatia e humildade dos pesquisadores que dela se aproximam, e a compreensão dessa afirmação poderá ser entendida ao longo de nossa abordagem que, embora não tenha a intenção de esgotar os achados e nem mesmo sua interpretação, pretende apresentar uma série de elementos que permitem pensar os potenciais e as necessidades presentes nessa instituição e em sua relação com a universidade, como outra instituição complexa, mas que pode contribuir, de algum modo, como todos os capítulos deste livro permitem observar.

Assim, neste ensaio, nossa intenção é mencionar o que temos podido refletir a partir dessa experiência na coleta e na análise dos dados, junto a mestrandos e doutorandos dos Programas de Pós-Graduação em Educação e Programa de Gestão e Práticas Educacionais, da Universidade Nove de Julho. Trata-se de um trabalho específico, que vem sendo realizado ao longo dos últimos sete anos e que se une, em diálogo, à pesquisa que apresenta processos e resultados neste volume, algo que resulta do encontro fértil entre Rose Roggero e Adriana Terçariol.

Antes de mais nada, um pressuposto fundamental de nosso trabalho: para nós, a escola pública, laica e gratuita, é uma conquista da população brasileira. Entendemos, com Masschelein e Simons (2018), entre muitos outros, que a escola é uma questão pública, e também uma conquista convertida em direito, cuja manutenção deve ser assegurada, acima de qualquer projeto de poder ou interesse econômico. Daí o caráter de pesquisa engajada.

1.

Já é antiga a discussão dos benefícios que podem advir da parceria universidade/escola pública, assim como as reflexões sobre as dificuldades que se encontram nesse universo de relações complexas, em prol da formação humana, em que ambas instituições podem retroalimentar-se, enquanto uma reflete sobre as necessidades e potencialidades da outra, que lhes oferece material concreto para compreender a realidade e contribuir para o seu desenvolvimento.

Ao longo da história dessa relação, diferentes demandas são colocadas a essas duas instituições, sobretudo por meio dos setores dominantes na sociedade, de tal maneira, que ambas sejam relevantes para uma formação humana consistente com os interesses desses setores. Portanto, trata-se, mesmo, de uma relação atravessada por

múltiplos fatores internos e externos a elas, como temos tratado ao longo dos anos (ROGGERO, 2000; 2007; 2008).

Sabemos que o Estado é um palco de disputas por diferentes projetos de sociedade, de maneira que o modo como essas instituições se desenvolvem é marcado por uma série de tensões e contradições, que sempre revelam possibilidades. Uma reflexão dialética sobre essas disputas e essas possibilidades permite-nos encontrar maneiras de olhar melhor para essas possibilidades, em terrenos que, não raro, parecem extremamente áridos, sobretudo em momentos históricos em que a superfície da realidade aponta para muitos retrocessos. É nosso intento, aqui, afinar nossos instrumentos de percepção, além de nossos instrumentos conceituais e metodológicos.

2.

Quando pensamos no contexto histórico do Brasil, podemos contar com inúmeros estudos que apontam para elementos que parecem travar nosso desenvolvimento. Somos um país de cultura fortemente patrimonialista, autoritária, com racismo estrutural, discriminação de gênero, de classe social, de trabalho entre outros elementos geralmente preconceituosos e estigmatizantes, que se tornam ainda mais visíveis em tempos de polarização sociopolítica, como temos vivido mais recentemente.

No entanto, desde o processo de abertura democrática dos anos 1980 e das lutas por uma Constituição Cidadã – a de 1988 – temos alcançado avanços significativos em questões sociais, que, se ainda não estão suficientemente consolidados para nos fortalecer diante de investidas mais regressivas de determinados setores radicais, tornam as lutas por avanços e superações mais significativas e até mesmo, emergenciais.

Nesse contexto, entendemos ser relevante compreender como o neoliberalismo afeta as políticas públicas e práticas sociais, com foco nas relações universidade-escola. Dentre os mais diversos autores sobre o tema, Dardot e Laval (2016) parecem-nos apresentar uma visão extremamente clara, explícita mesmo, dos processos históricos que possibilitaram a construção do neoliberalismo, desde determinados grupos no interior de algumas universidades, que funcionam como *think tanks* de setores hegemônicos no âmbito do capitalismo contemporâneo, em meados do século XX. E esse ponto já nos traz um elemento relevante para nossa reflexão: ainda que pareça óbvio, é sempre preciso lembrar que universidade não é uma instituição homogênea, mas multifacetada e altamente complexa em sua teia de interesses e atuações sociais. Os conhecimentos que se produzem ali servem a muitas frentes, projetos e disputas, em todas as áreas do conhecimento, da sociedade e da cultura.

Naturalmente, é desse celeiro que saem mentes que vão buscar e produzir dados, informações, interpretações e propostas, que têm sido utilizadas – não raro encomendadas – por organismos internacionais que, embora se apresentem como multilaterais, nem sempre assim se revelam, pois visam propor políticas públicas de controle das populações, não apenas para os países de capitalismo central, mas sobretudo para aqueles de capitalismo periférico, onde parecem apresentar-se de forma mais incisiva. Mas também é desse celeiro que saem outras tantas mentes que vão buscar e produzir dados, informações, interpretações e propostas para políticas públicas que influenciem os governantes em direção ao atendimento das necessidades e ao investimento nas potencialidades da população, de maneira mais inclusiva.

Não se trata de encontrar culpados pelos problemas da humanidade, nem de acirrar a polarização entre bom ou ruim, melhor ou pior, certo ou errado. Esse tipo de polarização e dicotomização da realidade decorre de uma visão estreita da própria ciência, quando reduzida ao

velho paradigma positivista, se não à própria condição humana, levando aos becos sem saída das polêmicas.

A realidade mostra-se sempre bem mais complexa e desafiadora. Assim, parece-nos relevante observar e pensar em tudo o que avança e no que se mantém regredindo na vida social, como buscaram fazer os pensadores frankfurtianos, sobretudo Adorno, em sua *Dialética Negativa* (2009). Então, para pensar uma situação concreta, não é possível avaliar como negativo tudo o que ocorre a partir da chamada Nova Gestão Pública (NGP), que visa aproximar a prestação de serviços públicos da gestão privada, tomando-a como modelo de eficácia em todos os níveis. Temos, por exemplo, serviços como o Poupa Tempo, no estado de São Paulo, que realmente proporciona um ótimo atendimento na prestação de vários serviços públicos ligados à burocracia estatal. O mesmo mérito não tem sido alcançado na área da educação, como demonstram os trabalhos de Costa (2019); Monteiro; Motta (2013); Oliveira (2015); Oliveira; Duarte; Clementino (2017); Paula (2005), entre muitos outros, ainda que existam diversas iniciativas pontuais de alta qualidade.

De forma muito sintética, pode-se dizer que a NGP, na educação, tem intensificado e precarizado o trabalho de gestão educacional, de gestão escolar e de docência, com um excesso de procedimentos burocráticos de controle, os quais ocupam o tempo que deveria ser dedicado ao desenvolvimento do currículo, como direito no processo de escolarização. Não qualquer currículo, mas um objeto organizado, com base num conhecimento emancipador, como defende Young (2007, p. 1294):

A ideia de que a escola é primordialmente um agente de transmissão cultural ou de conhecimento nos leva à pergunta “Que conhecimento?” e, em particular, questiona que tipo de conhecimento é responsabilidade da escola transmitir. Sendo aceito que as escolas têm esse papel, fica implícito que os tipos de conhecimento são diferenciados. Em outras palavras, para fins educacionais, alguns tipos de conhecimento são mais valiosos que

outros, e as diferenças formam a base para a diferenciação entre conhecimento curricular ou escolar e conhecimento não-escolar. Existe algo no conhecimento escolar ou curricular que possibilita a aquisição de alguns tipos de conhecimento. Portanto, minha resposta à pergunta “Para que servem as escolas?” é que elas capacitam ou podem capacitar jovens a adquirir o conhecimento que, para a maioria deles, não pode ser adquirido em casa ou em sua comunidade, e para adultos, em seus locais de trabalho.

3.

Em outro trabalho (Roggero, 2020), argumentamos sobre como a escola tem se convertido numa agência multifuncional, que controla dados para a prestação de benefícios de prestação continuada às famílias; serve como posto de vacinação e outros projetos das secretarias de saúde; como zona eleitoral; abre espaço para projetos de outras instituições, como o Programa Educacional de Resistência às Drogas (PROERD), da Polícia Militar; abre espaço para projetos do Corpo de Bombeiros, quanto às formas de combate a incêndios, primeiros socorros e outros riscos, em tempos de chuvas, por exemplo; dentre muitas outras ações de instituições que invadem o cotidiano das escolas com suas demandas. Certamente, todas as citadas são relevantes, mas deixam em xeque o cumprimento da função social da escola, quanto à garantia do currículo para as novas gerações, ao mesmo tempo em que é avaliada pelos resultados que apresenta, em processos de larga escala, cujos resultados costumam pautar mais as discussões que desqualificam escolas e seus agentes do que a superação dos problemas que supostamente detectam.

É sempre muito intrigante ver resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e, mais ainda, as metas que se colocam para as escolas, cuja definição soa sempre muito abstrata para a prática educativa no cotidiano: o que é, afinal, uma nota 5,4 para uma escola, e porque a meta para a próxima avaliação é 5,6? Por que uma escola que tinha meta 5,6 fica feliz, sem saber muito bem por que,

ao ter alcançado 5,7? Os profissionais da educação não trabalham bem com esse tipo de métrica. Não faz sentido para nós. O trabalho que realizamos está muito além das métricas, até mesmo quando erramos, porque há muitos fatores envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem, que apontam para relações sociais e sistêmicas, além de políticas e epistemológicas.

Essa perspectiva perversa das métricas não está presente apenas na Educação Básica, com o mencionado IDEB, a ANA (Avaliação Nacional de Alfabetização), o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) e o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), por exemplo. Na educação superior, o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENAD), na graduação, bem como os critérios de produtividade docente e discente na pós-graduação *stricto sensu*, contêm uma série enorme de contradições. Mencioná-las, ainda que breve e superficialmente, ajuda a perceber o quanto colocar em relação duas instituições que têm sido altamente assediadas, no contexto neoliberal, com o Estado regulador e avaliador e suas políticas de gestão, extremamente pautadas em procedimentos, torna o cotidiano das instituições avesso ao contato e ao estabelecimento de relações produtivas e duradouras.

4.

Como sabemos, a universidade brasileira é pública e também privada, desde meados dos anos 1960. Mais de 80% das instituições existentes, hoje, conforme dados do Instituto Nacional de Educação e Pesquisa “Anísio Teixeira” (INEP), são privadas e responsáveis pela formação da maior parte das novas gerações de profissionais, abrangendo a maioria da população oriunda da escola pública, enquanto a universidade pública, em menor número, ainda atende predominantemente a uma elite, formada nas escolas privadas de Educação Básica. Essa realidade sofreu algumas alterações em razão de políticas públicas de cariz desenvolvimentista, especialmente entre 1994 e 2014, mas bem longe de alcançar qualquer tipo de equilíbrio, sobretudo em

período de produção de retrocessos em políticas sociais, como ocorre quando grupos de direita assumem o poder, com a tarefa de fazer “ajustes fiscais”, que mantêm os ganhos da elite e arrocham a vida do trabalhador, além de aumentar desemprego, reduzir salários e lançar muita gente à insegurança alimentar e à miséria, o que tem sido bastante agravado no período de pandemia de Covid-19, desde 2020.

Ainda que, nas últimas décadas, por meio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), as universidades privadas venham sendo instadas a acompanhar ou adequar-se em boa medida, às características das públicas, sobretudo no que diz respeito ao tripé ensino-pesquisa-extensão, há dificuldades e resistências para fazer com que essa perspectiva se realize na maior parte das instituições. Aquelas que avançam, contudo, permitem a realização de boas experiências na relação com as comunidades do entorno e até mais amplas.

5.

Quanto às escolas públicas de Educação Básica, como é sabido, elas existem em diversos desenhos e institucionalidades, variando a lógica de organização e população atendida: algumas são destinadas a alunos que alcançam melhores possibilidades de formação no ensino fundamental e conseguem boas alternativas para o Ensino Médio, especialmente nos institutos federais, enquanto a maior parte das vagas existentes são oferecidas por sistemas estaduais e municipais, com muito ampla variação quanto à qualidade do atendimento oferecido, devido, na maior parte das vezes, às restrições de financiamento, pois, mesmo com os avanços do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Básica e Valorização do Magistério (FUNDEB) e do Novo FUNDEB, aprovado em dezembro de 2020, levará tempo para que alguns equívocos na distribuição dos recursos sejam reparados.

Como mencionado brevemente antes, desde meados dos anos 1990, em razão do neoliberalismo e a partir do Consenso de Washing-

ton, organismos internacionais como o Fundo Monetário Internacional (FMI), Banco Mundial (BM), Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), dentre outros, fortemente marcados pela etapa de financeirização do capitalismo, passaram a produzir pesquisas em diversos países, de modo a levantar diagnósticos e a oferecer recomendações de políticas públicas, especialmente aos países de capitalismo periférico, como é o nosso caso, a fim de que a educação oferecida pelos sistemas nacionais deem conta de preparar um determinado perfil de profissionais, pautados por uma noção de competência, aliada a habilidades e atitudes que seriam esperadas por um mercado de trabalho em constante instabilidade e mudança, mas também para um determinado perfil de consumo.

Há momentos em que, para além de qualquer teoria da conspiração, parece nítida a existência de um projeto para a formação de poucos trabalhadores bem qualificados, para um mercado de trabalho cada vez mais restrito, e a formação de um lumpemproletariado para poucas vagas de trabalho, precário e mal remunerado, mas voltado ao consumo, portanto, ainda vivendo e mantendo a lógica do capital.

A base curricular é *a mesma para todos*, mas o modo como é desenvolvida para cada grupo ou classe social, bastante diferente. Pesquisas como a de Melo (2020) demonstram como muitos jovens saem do ensino fundamental semialfabetizados, com imensas dificuldades de leitura e interpretação de texto, mas com uma percepção de si mesmos bastante contaminada pela ideia de que não têm condições de avançar muito e que não servem para estudar; ou como a de Corte (2016), que indica uma crescente juvenilização da Educação de Jovens de Adultos, apontando o modo como adolescente do ensino fundamental regular são aconselhados a esperar a idade para ingressar na EJA e finalizar essa etapa da escolarização, muitos deles recebendo um documento de “terminalidade específica”, por serem considerados limítrofes ou sem condições comportamentais e de adaptação para avançar na escolarização.

Não conseguimos acessar estudos consistentes que apontem a impossibilidade de alfabetização de qualquer pessoa, a não ser por alguma doença específica. Mas nosso sistema educacional define, nos contornos do currículo e de toda a organização escolar, aqueles que podem e os que não podem avançar na escolarização.

Muitas pesquisas pautadas em teóricos críticos, como Pierre Bourdieu, Michel Foucault, Theodor Adorno, Dermeval Saviani, Boaventura de Souza Santos, Paulo Freire, entre vários outros, encontram elementos bastante relevantes, no âmbito da cultura, do poder, da dominação social, da desigualdade social, produzindo perversas formas de exclusão, por meio da manutenção da barbárie, através de uma espécie de *soft power*, exercido pela indústria cultural, conceito desenvolvido de forma magistral por Adorno e Horkheimer (1997).

Nessa direção, como mencionamos antes, sob o neoliberalismo, um Estado Regulador e Avaliador estabelece estratégias de gestão dos sistemas e escolas, pautadas pela NGP, por meio da implementação de Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos superiores; uma Base Nacional Comum Curricular para a Educação Básica, sistemas de avaliação, como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), dentre outros mecanismos avaliativos de âmbito nacional e também local, repletos de procedimentos de controle, cotidianamente cobrados dos gestores educacionais e escolares, bem como dos docentes, em todos os níveis.

No palco das disputas por projetos educativos, são produzidas muitas críticas a esse formato, atravessado por discursos meritocráticos, numa realidade cuja principal característica é a desigualdade de condições de acesso, permanência e conclusão de cada etapa da escolarização, o que decorre, em larga medida, das diferenças socioeconômicas, cada vez mais abissais. Até por isso, produzem-se formas de enfrentamento dessas realidades, pelas hostes mais progressistas

da sociedade, por meio de inúmeros mecanismos, como, por exemplo, as teorias de currículo, as quais, a partir das chamadas abordagens críticas e pós-críticas (SILVA, 1999), espelham movimentos sociais em direção à visibilidade da situação de vulnerabilidade e risco social em que vivem grupos excluídos, visando sua inclusão, com base em um contrato social em grave crise (SANTOS, 1998).

Assim, vemos que contradições estão sempre presentes na realidade. Às diferentes abordagens, unem-se aqueles que estão convencidos de ser esta, aquela ou aquela outra, a melhor perspectiva para o momento. Apesar de todas as contradições, de todos os limites, de todas as aparentes impossibilidades, muito avanço se produz. Sempre. Não sem engajamento. No que se refere à universidade, em especial às áreas que conseguem produzir maior diálogo com a Educação Básica, a pesquisa engajada é um caminho que sempre pode ser muito próspero. Os próximos capítulos deste livro o demonstrarão, em boa medida.

6.

Há décadas, sobretudo desde os anos 1990, por meio da revolução microinformática, temos, com celeridade crescente, acessado equipamentos e programas cada vez mais sofisticados no âmbito das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). No entanto, sua utilização pelas escolas públicas de Educação Básica ainda se mostrava muito restrita, embora fosse difícil medi-la ou conhecer o modo como se dava a adesão e onde se acumulavam as resistências a elas, a não ser pelo acompanhamento pontual de pesquisas acadêmicas.

A pandemia de Covid-19, no entanto, por ter exigido o isolamento social à população mundial, trouxe novas exigências às universidades, aos gestores educacionais, aos gestores escolares, às redes, às comunidades, aos educadores, em geral.

A desigualdade que já se sabia existir mostrou nova face: regiões sem ou com acesso ruim à *internet*, escolas com equipamentos

obsoletos, famílias com pouco ou nenhum equipamento disponível para acesso à informação e possibilidades de estudos aos menores, desemprego, adoecimento, falta de espaço, insegurança alimentar, falecimentos e uma série de outros problemas materiais, físicos, mentais e emocionais pressionam a vida e as perspectivas de escolarização.

Essa escola, como agência multifuncional, converteu-se em lugar de distribuição de cestas básicas e de cartão alimentação; de promoção de ações sociais emergenciais em locais onde a ajuda do Estado demorava demais frente às necessidades; de central de esclarecimentos de notícias que não chegavam pelos caminhos oficiais, mas pela grande mídia. Muitas crianças e jovens sumiram dos contatos da escola. Mecanismos de busca ativa tiveram de ser acionados, colocando toda a equipe escolar, todas as redes em movimento, apesar de todas as incertezas e de todos os inconvenientes dos processos, quase sempre improvisados. Não tínhamos experiência com esse tipo de emergência. Não tínhamos gabinete de crise com formação para as demandas decorrentes de tal circunstância, cuja duração ainda é questionável.

A condição sanitária colocou e manteve grandes dificuldades para o planejamento das ações no campo da educação, pela impossibilidade de prever os tempos e as necessidades a serem atendidas, bem como a melhor forma para tal. Ainda que muito improvisado tenha se dado e ainda venha se dando, na retomada das aulas presenciais, pelo avesso, ele vem se mostrando um momento fundamental para fazer avançar a utilização de recursos, metodologias, propostas pedagógicas, práticas, processos e resultados educativos que geram seus frutos.

São situações como essa que fazem pensar sobre as possibilidades de avanço da cultura escolar e da cultura de cada escola em particular; de análise de um cotidiano que, não raro, esconde os desafios sob o tapete das múltiplas demandas; de compreensão de um contexto que, mesmo tão desafiador, sempre oferece oportunidades.

Barroso (s.d.) argumenta que a dimensão cultural da escola precisa estar presente numa abordagem política e sociológica, uma vez que ela produz e transmite formas culturais, tanto em si mesma, quanto na sua relação mais geral com a sociedade. Para o autor:

[...] numa perspectiva interacionista, a “cultura escolar” é a cultura organizacional da escola. Neste caso, não falamos da Escola enquanto instituição global, mas sim de cada escola em particular. O que está em causa nesta abordagem é a “cultura” produzida pelos atores organizacionais. nas relações uns com os outros, nas relações com o espaço e nas relações com os saberes.

Sabemos que as escolas têm histórias próprias, ocupam lugares geográficos específicos, possuem prédio e recursos materiais distintos, apresentam determinados perfis de pessoal docente e técnico-administrativo, vivenciam diferentes formas de liderança, enfrentam diferentes desafios de ensino e de aprendizagem, dificuldades comportamentais e exigências do seu contexto. As escolas são o que são com suas circunstâncias.

Sobre contexto, Ball; Maguire e Braun (2016, [s.p.]), para quem as escolas fazem políticas e essas “políticas são colocadas em ação em condições materiais, com recursos variados, em relação a determinados ‘problemas’. [...] definidas contra e ao lado de compromissos, valores e formas de experiências existentes.” – destacam como dimensões contextuais da atuação da política: os *contextos situados*, que envolvem localização, história da escola e matrículas; as *culturas profissionais*, que implicam compromissos, valores e experiências dos docentes e gestores; os *contextos materiais*, que englobam toda a infraestrutura material e humana; e os *contextos externos*, que abrangem as expectativas dos contextos políticos mais amplos, responsabilidades, pressões, apoios de autoridades locais, classificação da escola em avaliações externas, bem como o cumprimento de legislação e normas.

As dimensões das culturas e dos contextos permitem pensar nas demandas de competências e habilidades políticas, sociais, técnicas e emocionais aos seus agentes e aos que com elas se relacionam. Esse conjunto de competências, habilidades e atitudes é testado em meio aos conflitos do cotidiano.

Geralmente, pensa-se no cotidiano como rotina que “passa quando nada parece passar”, mas por meio do qual “nos damos conta de que é nos aspectos frívolos e anódinos da vida social, no ‘nada de novo’ [...] que encontramos condições e possibilidades de resistência que alimentam sua própria ruptura”, como descreve Pais (2003, p. 28), para quem o cotidiano:

[...] expressa o hábito de fazer as coisas sempre da mesma maneira, por recurso a práticas constantemente adversas à inovação. É certo que, considerado do ponto de vista da sua regularidade, normatividade e repetitividade, o cotidiano manifesta-se como um campo de ritualidades. A rotina é, aliás, um elemento básico das atividades sociais do dia a dia. No “conhecimento prático” ou “cotidiano” a rotina aparece como uma espécie de “cunha” entre as ações “inconscientes” (tomada a expressão no seu corrente sentido psicológico) e aquelas que são levadas a cabo de uma forma deliberadamente consciente. Neste sentido, o conceito de rotinização reporta-se à prevalência de determinadas formas de conduta sustentadas por uma “segurança ontológica”, isto é, por uma confiança ou certeza de que a realidade é o que ela aparenta ser. (PAIS, 2003, p. 28-29).

A escola considerada na sua cultura, no seu contexto e no seu cotidiano permite pensar o quanto as relações que aí se dão são enredadas e absolutamente distantes de qualquer ideia de perfeição, de qualquer idealização, mas um organismo vivo e vibrante.

7.

Alves (2007, p. 257) refere-se à organização do trabalho didático como algo que envolve, de forma sistemática, três elementos:

- a. Ela é, sempre, uma relação educativa que coloca, frente a frente, uma *forma histórica de educador* de um lado e uma *forma histórica de educando(s)* de outro;
- b. Realiza-se com a *mediação* de recursos didáticos, envolvendo os procedimentos técnico-pedagógicos do educador, as tecnologias educacionais pertinentes e os conteúdos programados para servir ao processo de transmissão de conhecimento,
- c. E implica um *espaço físico* como características peculiares, onde ocorre.

Ao autor – em razão de outro trabalho (ROGGERO, 2008) em que refletimos sobre os ambientes físicos e virtuais na configuração da escola, questão cada vez mais contemporânea e com novos matizes – acrescentaríamos que os espaços virtuais, também reais, chegaram como um tsunami com a pandemia, após anos e anos de avisos e tentativas de preparar todos os educadores para algo que viria “um dia”. A necessidade e o instinto de sobrevivência fez-nos aprender muito mais no menor tempo jamais imaginado, apesar das recusas e das resistências. E, agora, temos que o hibridismo chega a ser uma realidade desejada, porque nossa experiência nesses tempos sombrios também tem nos acenado com novas alternativas e possibilidades no uso dos mais variados espaços e tempos.

Assim, para uma agenda de pesquisa e de parcerias entre universidade e escola, parece-nos fundamental que métodos, técnicas, procedimentos de ensino e de aprendizagem, sobretudo desde a oportunidade de avanço no uso de tecnologias digitais, pensamento computacional e robótica, entre tantos outros temas que podem envolver o universo curricular, com múltiplas linguagens, há necessidade de atentar ao fator humano, em sua subjetividade, suas temporalidades,

suas especialidades. As condições de trabalho têm um peso relevante, mas *algo mais* vem abrindo portas e janelas de oportunidades, em prol das novas gerações e da manutenção da luta por uma educação de qualidade social, com um currículo emancipador.

Prossigamos!

REFERÊNCIAS

- ADORNO, Theodor W. **Dialética Negativa**. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.
- ADORNO, Theodor W.; HORKHEIMER, Max. **Dialética do Esclarecimento**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editores, 1997.
- ALVES, Gilberto L. Em busca da historicidade das práticas escolares. *In*: NASCIMENTO, Maria Izabel Moura e outros (org.). **Instituições Escolares no Brasil: conceito e reconstrução histórica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007. p. 255-266.
- BALL, Stephen; MAGUIRE, Meg; BRAUN, Annette. O contexto levado a sério. *In*: BALL, Stephen; MAGUIRE, Meg; BRAUN, Annette. **Como as escolas fazem políticas: atuação em escolas secundárias**. Ponta Grossa, Paraná: Editora UEPG, 2016. p. 35-66.
- BARROSO, João. **Cultura, Cultura Escolar, Cultura de Escola**. São Paulo: UNIVESP, [s.d.].
- CORTE, Luciane Cristina. **A Mudança no Perfil do Público da EJA: desafios e perspectivas**. 2016. 177 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1215/2/Luciane%20Cristina%20Corte.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2022.
- COSTA, Marilda de Oliveira. Contrarreformas, Nova Gestão Pública e relações público-privadas: mapeando conceitos, tendências e influências na educação. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 35, n. 1, p. 159-179, 2019. DOI: 10.21573/vol1n12019.89875. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbpaee/article/view/89875>. Acesso em: 03 mar. 2022.

DARDOT, Pierre; LAVAL, Chistian. A fábrica do sujeito neoliberal. DARDOT, Pierre; LAVAL, Chistian. *In: A Nova Razão do Mundo: ensaio sobre a sociedade neoliberal*. São Paulo: Boitempo, 2016.

MASSCHELEIN, Jan; SIMONS, Maarten. **Em defesa da Escola**: Uma questão pública. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

MELO, Emanuel Lucas Batista de. **As Práticas da Progressão Contínua-da como Produtoras do Lumpemproletariado**. 2020. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2020. Disponível em: <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2243>. Acesso em: 03 mar. 2022.

MONTEIRO, Eduardo; MOTTA, Artur. **Gestão Escolar**: perspectivas, desafios e função social. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

OLIVEIRA, Dalila Andrade. Nova Gestão Pública e Governos Democrático-Populares: contradições entre a busca da eficiência e a ampliação do direito à educação. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 36, n. 132, p. 625-646, jul./set. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/NvQbjcqWFMxgRfLCTr-3CLCJ/?lang=pt>. Acesso em: 20 mar.2022.

OLIVEIRA, Dalila Andrade; DUARTE, Alexandre William Barbosa; CLEMENTINO, Ana Maria. A Nova Gestão Pública no contexto escolar e os dilemas dos(as) diretores(as). **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 33, n. 3, p. 707-726, 2017. DOI: 10.21573/vol33n32017.79303. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbpaee/article/view/79303>. Acesso em: 03 mar. 2022.

PAULA, Ana Paula Paes de. Administração pública brasileira entre o gerencialismo e a gestão social. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 45, n. 1, p. 36-49, jan./mar. 2005. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/37088>. Acesso em: 03 mar. 2022.

PAIS, José Machado. **Vida Cotidiana**: enigmas e revelações. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

ROGGERO, Rosemary. Breve reflexão sobre as relações entre novas demandas de qualificação e formação profissional no movimento do capitalismo contemporâneo. **Boletim Técnico do Senac**, v. 26, n. 2 p. 52-63, ago. 2000. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/588>. Acesso em: 03 mar. 2022.

ROGGERO, Rosemary. Organização do Trabalho Docente: Uma discussão necessária na Educação Superior. **Boletim Técnico do Senac**, v. 33, n. 2, p. 21-37, ago. 2007. Disponível em: <https://bts.senac.br/bts/article/view/296>. Acesso em: 03 mar. 2022.

ROGGERO, Rosemary. Ambientes Físicos e Virtuais na Configuração da Escola: um Outro Caminho para Pensar a Formação do Sujeito. **Boletim Técnico do Senac**, v. 34, n. 2, p. 56-71, ago. 2008. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/273>. Acesso em: 03 mar. 2022.

ROGGERO, Rosemary. **Financiamento da Educação Básica** – a escola como agência multifuncional. São Paulo: BT Acadêmica, 2020.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Democratizar a democracia: entre o pré-contratualismo e o pós-contratualismo**, 1998. Disponível em: <https://estudo-geral.sib.uc.pt/bitstream/10316/11002/1/Reinventar%20a%20Democracia.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2022.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

YOUNG, Michael. Para que servem as escolas? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 101, p. 1287-1302, set./dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/GshnGtmcY9NPBfsPR5HbfjG/?lang=pt>. Acesso em: 03 mar. 2022.



1

Luciano Nobre Resende

CONSTRUCIONISMO:
para além do “aprender fazendo”

DOI: 10.31560/pimentacultural/2022.95149.01

INTRODUÇÃO

O conceito de construcionismo foi criado por Seymour Papert, a partir de suas pesquisas no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), com seu *software* de programação voltado para o público infantil, tendo o objetivo de compreender como se dava a influência dos computadores na aprendizagem das crianças. O referido conceito diz respeito ao “aprender fazendo” e de acordo com Papert (1994), essa é a situação mais propícia à construção de conhecimento, pois necessita de condições satisfatórias para a manifestação da aprendizagem pelo aluno.

Percebe-se melhor a ênfase na aprendizagem, ao observar o contexto teórico no qual o conceito de construcionismo está incluído. A ideia de Papert (1994) não foi apenas de explicar como a aprendizagem pode ocorrer, mas enfatizar a necessidade de oportunizar para que o aluno faça algo no mundo, como por exemplo: criar uma poesia, fazer castelos de areia ou programar computadores, a partir de uma proposta intervencionista que aproveite da melhor maneira as possibilidades que a situação do “aprender fazendo” possa oferecer. Assim, o conceito de matemática caracterizado como a “arte de aprender”, soma-se ao conceito de construcionismo, para concretizar uma proposta pedagógica que oriente a utilização da tecnologia computacional na educação, não apenas para a adoção desses recursos nas aulas, mas da inovação das práticas pedagógicas que oferecerão base para sua utilização.

Embora a proposta de Papert (1994, 1985) tenha uma intenção pedagógica muito clara, nem sempre os conceitos de construcionismo e matemática são apresentados juntos, sendo geralmente, a maior ênfase dada ao construcionismo, isoladamente. Tal situação pode favorecer a utilização do conceito para legitimar práticas avessas ao próprio conceito, como no caso de propor o “aprender fazendo” em um contexto heterônomo e no qual o protagonismo na construção do conhecimento é exercido pelo professor, que aplica o conteúdo para o aluno, que

deverá recebê-lo e reproduzi-lo, e mesmo que produza algo concreto, será um agente passivo diante da própria aprendizagem. Essa situação é propícia ao que Adorno (2010) denomina como semiformação¹, caracterizada pela heteronomia e alienação, que devem ser superadas a partir da reflexão crítica sobre a própria semiformação e os fatores que a sustentam. Nesse sentido, observa-se a necessidade de uma reflexão crítica sobre essa situação, com o intuito de superá-la. Para tanto, propõe desenvolver, neste capítulo, um estudo de revisão bibliográfica, com o objetivo de aprofundar a compreensão do conceito de construcionismo além da reflexão sobre a problemática de sua adoção parcial, ao desconsiderar seu contexto teórico.

Para alcançar tal intento, este capítulo foi organizado da seguinte maneira: inicialmente, apresentam-se os conceitos de construcionismo e matética, subsidiado pelas fundamentações de Papert (1994), e em seguida, discute-se a indissociabilidade entre os conceitos e se avança na discussão da problemática gerada a partir da adoção parcial do conceito de construcionismo, o que nos permite refletir sobre a dificuldade de promover inovação na educação, quando ela se opõe à modificação da práxis pedagógica.

O CONCEITO DE CONSTRUCIONISMO

Seymour Papert foi matemático e pesquisador do MIT, nasceu na África do Sul, em 1928 e faleceu aos 88 anos, em 31 de julho de 2006, nos Estados Unidos da América. Segundo Slotnik (2017), foi pioneiro no reconhecimento do potencial revolucionário da aplicação dos

1 Tem sido prática de autores e tradutores brasileiros optarem pela tradução do termo *halbbildung* como semiformação, enquanto autores e tradutores hispânicos traduzem-no como pseudoformação. Optou-se pelo termo semiformação, que a nosso ver, expressa melhor o pensamento de Adorno (2010), tendo em vista o caráter parcial da formação identificada em práticas tecnicistas heterônomas, que comprometem a práxis pedagógica e impedem a sua inovação.

computadores na educação, destacando-se dentre seus trabalhos, a criação do *software* LOGO, a primeira linguagem de programação para crianças, pois ele compreendia que a elas poderiam aprender mais ao programar o computador, do que sendo expostas ao computador, para ser “programadas por ele”. Além do *software* LOGO, Papert (1985, 1994, 1999) criou o conceito de construcionismo, que tem como base a construção de conhecimento a partir da construção de algo, o que ele chamou de “aprender fazendo.”

O legado do autor é rico em experiências baseadas no encontro da educação com a tecnologia, porém o foco deste capítulo está voltado para o desenvolvimento dos conceitos que serviram de base para sua proposta de pesquisa, sobre a influência dos computadores na aprendizagem das crianças. Desse modo, observa-se que durante sua trajetória acadêmica, o contato com Jean Piaget e sua teoria modificou a maneira de ver como a aprendizagem se desenvolvia na infância. Porém, foi em sua experiência no MIT que criou o conceito de construcionismo, baseado no conceito piagetiano de construtivismo.

Segundo Papert e Harel (2002), é fácil criar uma versão simples do que seja o construcionismo. Pode-se pensar no conceito como “aprender fazendo”, mas partindo do princípio piagetiano de que o conhecimento não pode ser simplesmente transmitido. Os autores convidam para explorar o conceito de construcionismo de maneira que possam construí-lo e assimilá-lo em suas estruturas cognitivas. Nesse sentido, envereda-se na busca pelos pressupostos que se compreendem ser estruturantes na compreensão do conceito de construcionismo inicialmente, ao observar a apropriação particular que Papert fez do conceito piagetiano de construtivismo.

[...] o Construcionismo, **minha reconstrução pessoal do Construtivismo**, apresenta como principal característica o fato de que examina mais de perto do que outros –ismos educacionais a ideia da construção mental. Ele atribui especial importância ao papel das construções no mundo como um apoio para o que

ocorre na cabeça, tornando-se, desse modo, menos uma doutrina puramente mentalista. (PAPERT, 1994, p. 127, grifo nosso).

Nessa definição, a ideia de construção mental liga-se ao conceito de construtivismo a partir da crítica à excessiva valorização da abstração (doutrina mentalista), como base do conceito de construcionismo que não se opõe diretamente ao conceito de construtivismo piagetiano, mas da necessidade de complementá-lo, ao abordar a importância que a experiência na construção de coisas tem, para a aprendizagem.

Em outra abordagem, Papert (1999) faz uma explanação relacionando seu conceito de construcionismo ao conceito piagetiano de construtivismo, por meio de uma brincadeira² com as duas palavras, sendo o construtivismo a palavra com “V” que designa como a Matemática, a ciência, entre outras disciplinas, é aprendida e também como devem ser ensinadas, referindo-se à aprendizagem como a construção de estruturas de conhecimento independentemente das circunstâncias da aprendizagem, e a palavra com “N”, que faz referência ao construcionismo, inclui tudo o que há na palavra com “V”, mas também aborda o fato de a aprendizagem ocorrer de maneira mais satisfatória, em um contexto no qual o aluno esteja envolvido na construção de uma entidade pública, como um castelo de areia ou uma teoria do universo.

De forma mais objetiva, o conceito de construcionismo pode ser compreendido da seguinte maneira:

Papert eventualmente chamou sua teoria de “construcionismo”. Ela incluía tudo associado com o construtivismo de Piaget, **mas foi um passo adiante**. Se acreditarmos que retemos conhecimento como estruturas baseadas em nossa interação com o mundo, então nós podemos criar conhecimento mais rápido e melhor (aprendizado) quando estamos engajados na construção de um produto ou algo externo [...] – um castelo de areia,

2 A referência as letras “V” e “N” estão relacionadas aos termos e inglês *constructivism* e *constructionism*, o que também ocorre nas palavras em Português construtivismo e construcionismo. Tal coincidência colabora para a compreensão do que o autor comunica, sem alterar o sentido, em virtude da tradução.

uma máquina, um programa de computador, ou um livro. Resumidamente: “Quando você cria no mundo você constrói na sua mente”. (KRISTIANSEN; RASMUSSEN, 2015, p. 84, grifo nosso).

A forma como Papert se apropriou da teoria piagetiana pode nos auxiliar a compreender melhor o “passo adiante”, mencionado anteriormente. Papert (1985), ao compreender, do ponto de vista piagetiano, que as crianças aprendem a partir da absorção do que é novo, incorporando-o a estruturas já existentes, por meio do processo de assimilação, e que constroem seu conhecimento ao brincar ativamente com o novo, observou tratar-se de um processo não linear ou com desenvolvimento que não está livre de perturbações ou desequilíbrios, pois geralmente o novo conhecimento pode contradizer o velho e isso gera conflito a ser administrado, para que a aprendizagem possa ocorrer.

Do ponto de vista de Piaget (1976), embora haja uma tendência ao equilíbrio das estruturas cognitivas, é justamente o desequilíbrio que contribui para que ocorram equilibrações cada vez mais complexas, na medida em que se processe a evolução mental. Nesse sentido, as possibilidades presentes no “desequilíbrio” provocado pela assimilação de novos conhecimentos, oferece campo fértil para experiências de aprendizagem que, contando com ambientes educacionais propícios, podem potencializar a aprendizagem do aluno. A partir desse ponto de vista, Papert (1985), considerando as contribuições da teoria piagetinana em relação ao desenvolvimento cognitivo da criança, vai além da perspectiva da compreensão de tais processos e propõe uma postura pedagógica e de intervenção:

Piaget usou essas ideias para explicar o desenvolvimento de uma variedade de domínios do conhecimento em termos de conjunto de estruturas com leis próprias e coerentes, como processos dentro da mente da criança. Ele descreveu essas estruturas internas como estando sempre em interação com o mundo exterior, mas a ênfase teórica foi nos eventos internos. Minha perspectiva é mais intervencionista. Meus objetivos são educacionais, não a simples compreensão. Assim, na minha própria reflexão, coloquei uma ênfase maior em duas dimensões implícitas, mas não

elaboradas no trabalho de Piaget: um interesse em estruturas intelectuais que poderiam se desenvolver, em oposição às que realmente se desenvolvem presentemente na criança, e o planejamento de ambientes educacionais que estivessem em consonância com aquelas estruturas. (PAPERT, 1985, p. 193).

Observa-se aqui a apropriação da teoria piagetiana com a adição de uma preocupação de intervenção educacional diante a possibilidade de construção de conhecimento, a partir da oferta de ambientes educacionais orientados pelo potencial de aprendizagem e não apenas no que pode ser alcançado com base na compreensão e postura inflexível, ainda que, no postulado piagetiano, para delimitar o desenvolvimento, circunscreve-o à mente da criança e as fases pelas quais passam com suas limitações características. Papert procura ir além dessa visão conservadora e estática da teoria piagetiana, em busca de elementos para ampliar seus conceitos com relação à aprendizagem mediada por computadores. Nesse sentido, tece crítica à apropriação que se tem feito da teoria piagetina:

O Piaget da teoria dos estágios é essencialmente conservador, quase reacionário, enfatizando o que as crianças não podem fazer. Eu me empenho em revelar um Piaget mais revolucionário, cujas ideias epistemológicas podem expandir as fronteiras conhecidas da mente humana. (PAPERT, 1985, p. 189).

A busca por revelar outra face de Piaget culmina na criação do conceito de construcionismo, não apenas como mera releitura do conceito piagetiano de construtivismo, mas com um olhar mais adiante, ao incluir o potencial para a aprendizagem, da construção de entidades públicas. Papert (1985) amplia a compreensão de como a aprendizagem, já presente na construção das estruturas cognitivas, pode ser favorecida satisfatoriamente, com a experiência de criar algo no computador.

Referimo-nos ao “passo adiante”, citado anteriormente, e que diz respeito não apenas ao desenvolvimento do conceito de construcionismo, que nos oferece concepção sobre a importância do “aprender fazendo”, mas a busca pela compreensão de como se daria a

aplicação de tal conceito na relação entre computador e criança. Para tanto, Papert (1994) passa a observar a importância de se compreender a aprendizagem para além de ser apenas consequência do processo de construção de conhecimento, mas como processo essencial que contribui para o desenvolvimento, desde que as condições necessárias sejam oferecidas e sustentadas, um olhar com base pedagógica, não presente de forma tão objetiva na obra piagetiana.

Essa preocupação pedagógica, ligada diretamente a uma grande preocupação com a aprendizagem, tem em vista que muito se tem investido na “arte de ensinar”, com maior valorização dos métodos de ensino, pois segundo Papert (1994, p. 77): “A pedagogia, a arte de ensinar, sob seus vários nomes, foi adotada pelo mundo acadêmico, como uma área respeitável e importante. A arte de aprender é um órfão acadêmico.”

A evidente valorização da aprendizagem no conceito de construcionismo acaba por exigir um olhar pedagógico que considere a “arte de aprender” em sua importância, assim como considera a “arte de ensinar” com a finalidade de promover as condições necessárias para contribuir na construção do conhecimento pela criança. Nesse sentido, Papert (1994) propõe a palavra “matética”, para definir a área destinada à “arte de aprender”, como uma área de estudo para o aluno.

MATÉTICA, A ARTE DE APRENDER

Quando Papert (1994) afirma a necessidade de compreender melhor como ocorre a aprendizagem do aluno, oferece-nos a oportunidade de abordar com maior profundidade, as teorias do desenvolvimento como a epistemologia genética de Piaget, não apenas para compreender como o conhecimento é construído na mente da criança, mas também como sua aprendizagem se processa, com o objetivo de favorecê-la, contribuindo assim para seu próprio desenvolvimento.

O conceito de construcionismo, derivado do conceito de construtivismo, descreve o mesmo processo, a construção do conhecimento, embora enfatize que ela ocorre de uma maneira melhor, quando apoiada no fazer, na criação de entidades públicas. Mas, o conceito de construcionismo é suficiente para avançar em termos pedagógicos na direção de promover melhores práticas educacionais, que possam potencializar a aprendizagem?

À primeira vista, a resposta a essa pergunta seria sim, possivelmente porque com na teoria, espera-se orientar práticas pedagógicas, com objetivo de alcançar melhores resultados de ensino e, consequentemente, de aprendizagem. Porém, ao observar a questão relacionada com a maior valorização da “arte de ensinar”, a crítica de Papert (1994) recai sobre a ênfase das metodologias de ensino, ao colocar a “arte de aprender” em segundo plano.

Nas escolas, os cursos sobre a arte de ensinar são em geral listados apenas como “métodos”. Todos entendem que os métodos importantes na Educação são os de ensino – estes cursos suprem o que se pensa ser necessário para formar um professor hábil. E quanto aos métodos para aprender? Que cursos são oferecidos aos que desejam tornar-se aprendizes hábeis? O mesmo desequilíbrio pode ser observado em palavras para as teorias que encontram por trás destas duas artes. “Teoria de instrução” e “projeto instrucional” são algumas das muitas formas de designar áreas acadêmicas de estudo e pesquisa em apoio à arte de ensinar. **Não há quaisquer designações semelhantes para áreas acadêmicas em apoio à arte de aprender.** (PAPERT, 1994, p. 77, grifo nosso).

Os métodos de aprender estão integrados aos métodos de ensino, de tal maneira, que se presume a aprendizagem como resultante deles. Há a impressão de que existem apenas métodos de ensino. Papert (1985), considerando esse ponto de vista e a falta de uma palavra que designe a “arte de aprender” ao discutir essa discrepância, optou pela palavra matética. Tal palavra, de acordo com Fino (2015), foi utilizada pela primeira vez por Comenius, o fundador da didática moderna

e autor reconhecido pelo tratado universal de ensinar tudo a todos, que a designou como *Mathetica est ars discendi*³, em oposição à didática, compreendida como a arte do docente e trezentos anos depois, foi utilizada por Papert, com o mesmo sentido:

E é esta ideia de matética, como a arte de aprender, e como atividade do aprendiz, que é retomada por Seymour Papert, no seu seminal *Mindstorms*, onde a apresenta como estando para a aprendizagem como a heurística para a resolução de problemas e afirmando que os seus princípios são ideias que iluminam e facilitam o processo de aprender. (FINO, 2015, p. 252).

A apropriação do conceito de matética por Papert (1994) parte da necessidade de nomear uma área devotada à “arte de aprender”, que tenha como base a aprendizagem inata das crianças, como o desenvolvimento da fala, que ocorre naturalmente e fora do ambiente escolar. É desse tipo de aprendizagem que a escola deveria se apropriar, dessa forma de aprendizagem “natural” e espontânea, em vez de desenvolver uma educação que lute contra ela, chegando ao ponto de dificultá-la, muitas vezes. Assim, a busca por abordagens que valorizem a aprendizagem do aluno, de modo a aproveitar sua tendência inata, conduziu à descoberta de propostas como a heurística, por reconhecer seu potencial na contribuição de experiências matéticas, não apenas na aplicação de suas regras para a solução de problemas, mas na possibilidade de revê-las, desde que possam contribuir para a aprendizagem:

O que é **matética aqui é a mudança de foco** de pensar sobre se as próprias regras são eficazes na aplicação imediata, para procurar explicações múltiplas de como trabalhar com as regras pode contribuir, a longo prazo, para a aprendizagem. Para salientar o argumento de uma forma possivelmente exagerada, sugiro que qualquer tipo de “brincar com problemas” irá intensificar as capacidades que se encontram por trás de sua solução. (PAPERT, 1994, p. 81, grifo nosso).

Exige-se a mudança de foco para compreender o conceito de matética em processos educacionais, que valorizem a aprendizagem

3 Traduzido por Fino (2015) como: “a arte do discente”.

de tal maneira, que contribuam para que aos alunos, sejam oferecidas maiores oportunidades de aprender, a partir da experiência do contato com elementos culturais, para que a construção do conhecimento possa ocorrer. Muito mais do que investir na prática de encontrar soluções, trata-se de favorecer a aprendizagem como processo que contribua para o desenvolvimento do aluno.

Para tanto, a aprendizagem é alçada à posição de preocupação pedagógica primária, em que o discente é colocado no protagonismo das ações, cabendo à educação oferecer-lhe os materiais culturais necessários à construção do conhecimento, desde que garantida a experiência matética. Nesse sentido, de acordo com Fino (2015), tanto Comenius quanto Papert dão o mesmo sentido à palavra matética, no qual o protagonismo do aluno é estabelecido da mesma maneira que o professor é colocado no centro dos processos de ensino na didática e ambos os autores compreendem que, por meio da matética, é possível aprender mais, com menos ensino.

Com essa afirmação, a mudança de foco necessária para entender o conceito de matética torna-se mais evidente: o protagonismo do aluno em seu processo de aprendizagem solicita uma posição mais horizontal baseada na colaboração, compartilhamento e apoio, diferente da forma hierárquica vertical, com base na imposição heterônoma que valoriza a passividade por parte do aluno, como estratégia para garantir a aprendizagem.

O conceito de construcionismo, que basicamente diz respeito ao “aprender fazendo”, pode nos oferecer uma concepção mais abrangente sobre a importância da experiência que a construção de algo oferece para a aprendizagem da criança, porém é o conceito de matética que amplia essa compreensão e a direciona para a educação, mantendo o foco na aprendizagem do aluno.

A seguir, apresenta-se um breve relato da história de um garoto que participou das atividades conduzidas por Papert, no laboratório de LEGO do MIT, como ilustração de uma experiência matemática:

A ideia-chave surgiu de uma observação que a maioria das pessoas fizeram algumas vezes: quando as máquinas vibram, elas tendem a movimentar-se. Uma máquina de lavar que tenha se desequilibrado, além de fazer muito barulho e aparentemente tentar partir-se em pedaços, também tende a movimentar-se, a menos que esteja firmemente apoiada. Este fenômeno, às vezes chamado de “trepidação”, em geral é visto como um incômodo a ser superado, quer reduzindo a vibração do aparelho, quer apoiando-o mais seguramente. Ricky tomou uma direção diferente. Ele observou uma construção LEGO vibrando e pensou em usar a tendência a trepidar como um meio de locomoção. Isso foi um caso real de descoberta casual feliz – transformar a observação acidental em vantagem. Com frequência, observa-se que descobertas importantes principiam com observações acidentais e são atribuídas à “sorte”. **Porém, mesmo que o sucesso na ciência e alhures seja 90 por cento sorte, esta não basta sem alguns ingredientes, como curiosidade para entender e ir ao encaixe, energia, persistência, exercício de inteligência e, acima de tudo, a sensação de um ambiente sustentador. Ricky apresenta todos de uma forma notável.** (PAPERT, 1994, p. 116, grifo nosso).

Torna-se possível identificar elementos na história de Ricky, que demonstram claramente o construcionismo como conceito presente no ambiente oferecido ao aluno, porém é na postura de acolhimento do projeto e sustentação para a experiência, que o conceito de matemática se apresenta. Nesse contexto, o projeto de Rick prosseguiu com sua construção de uma máquina que utilizasse a vibração como meio de locomoção.

Muitos ajustes e adaptações de materiais foram feitos, na medida em que novas possibilidades ligadas ao propósito inicial eram identificadas, até que seu projeto chegou ao impasse de que para conseguir fazer sua máquina de locomoção por vibrações andar em linha reta por

si mesma com os recursos de que dispunha na época, inviabilizaram a continuidade de seu projeto, então Ricky decidiu prosseguir com outros. Porém, cabe ressaltar a experiência matética vivida por Ricky:

Ricky não seguiu um plano exato, embora tivesse uma meta e estivesse comprometido a concretizá-la, ele permitiu que sua meta evoluísse enquanto ele trabalhava. Ricky não construiu um robô com base em métodos ou materiais feitos para esse propósito, mas usou o que tinha à mão, até mesmo sentindo prazer em utilizar algo para um propósito totalmente diferente. (PAPERT, 1994, p. 118).

O relato da experiência de Ricky demonstra a mudança de foco necessária para que a experiência matética possa se realizar em um ambiente permeado pelo construcionismo. Uma observação atenta sobre o processo de criação, relatado anteriormente, revela uma postura docente comprometida com a aprendizagem do aluno, tendo-o como protagonista do processo, premissa fundamental para se pensar a mudança da práxis pedagógica:

A inovação pedagógica passa exclusivamente pela matética, o que implica a autonomia e o protagonismo do aprendiz e a redefinição do papel do professor, com todas as consequências dessa migração do aprendiz, da periferia para o centro dos processos de ação e de construção. (FINO, 2015, p. 256).

Ao pensar no conceito de construcionismo do ponto de vista dos ganhos, em termos de aprendizagem, que um aluno venha a ter com a criação de entidades públicas, logo se observa o protagonismo dele, como elemento essencial para a própria aprendizagem, justamente porque a experiência precisa ser sua, para beneficiar o desenvolvimento de suas estruturas cognitivas. Essa possibilidade não pode valer-se apenas dos estímulos ambientais, mas da convergência entre o ambiente e as estruturas cognitivas do aluno, em uma relação na qual a autonomia deve estar presente conjuntamente com o protagonismo e é nesse contexto que a matética, como base do construcionismo, cria as possibilidades de mudança e inovação da práxis pedagógica.

CONSTRUCIONISMO, UMA PROPOSTA MATÉTIMICA

O “aprender fazendo” está tão ligado à “arte de aprender” na visão de Papert (1994), que não há como falar de um conceito sem considerar o outro, embora muitas vezes, sejam conceitos abordados separadamente e a maior ênfase acaba por ser dada ao conceito de construcionismo. Há, de fato, uma indissociabilidade desses conceitos, a ser considerada sempre que a abordagem esteja voltada para a aprendizagem, situação ilustrada no exemplo a seguir.

Trata-se de uma das histórias de aprendizagem que Papert (1994) menciona em seu livro “A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática”, a narrativa de Debbie, uma aluna da quarta série que foi incumbida, juntamente com seus colegas de grupo, de desenvolver um exemplo de *software* educativo, para ensinar algo sobre frações, utilizando a linguagem LOGO, a ideia era de colocar os alunos na posição de produtores, ao invés de consumidores de *software* educativo. Ao executar a tarefa, ela apresentou uma compreensão diferenciada de como observar frações em relação à forma, como a escola a ensinava, partindo da ideia de que as frações estão por toda a parte, subsidiando a criação do exemplo de *software*:

A mudança no pensamento de Debbie não foi apenas uma questão de habilidades. Sua frase “Você pode colocá-las em cima de qualquer coisa” mostrou uma alteração e uma intenção epistemológica. Ela fez uma passagem de um tipo de conhecimento (conhecimento formal de professor) para um outro tipo (pessoal, concreto, dela mesma). No início, uma “fração” era uma coisa peremptória sobre a qual ela aprendera de um professor. No final, “frações” significavam um modo de olhar o mundo. “Colocar frações em algo” significava usá-las como uma maneira de pensar uma visão particular de qualquer coisa sobre a qual você as colocasse. (PAPERT, 1994, p. 100).

No exemplo de Debbie, as frações saem de uma condição de conteúdo formal, administrado pelo professor e contextualizadas apenas no mundo da escola e com pouca ou nenhuma ligação com o mundo da criança, para uma concepção de frações possíveis de serem identificadas no mundo. Ela passou a ler o mundo a partir do conhecimento que construiu sobre frações, na medida em que desenvolveu seu projeto.

Um exemplo muito claro sobre a aplicação do conceito de construcionismo, identificado pelo engajamento de Debbie em seu projeto, demonstra o “aprender fazendo” em ação e mais claro ainda com relação ao conceito de matemática, uma vez que, a provisão de ambiente propício à aprendizagem é criado, mantido e sustentado não apenas pelo professor, mas pela aluna, também em uma relação de mediação, que possibilitou a ampliação da visão de mundo da aluna e a construção de conhecimento, a partir da criação de uma entidade pública (o projeto de *software* de Debbie para ensinar frações). Os conceitos de construcionismo e matemática estão ligados tanto na compreensão quanto na ação da aprendizagem.

Nesse sentido, no exemplo de Debbie, o professor atua como mediador para garantir ao aluno o protagonismo na aprendizagem, assistindo-o ao longo do desenvolvimento de seu projeto. Tal situação convida a uma mudança radical na posição que o professor ocupa no processo de ensino, pois cabe a ele, que adota o construcionismo, coadjuvar muito mais do que protagonizar no ensino com base na matemática, pois como afirma Fino (2015), deve-se permitir ao aluno migrar da periferia para o centro dos processos de ação e construção de conhecimento, fator essencial para a inovação pedagógica.

A inovação não está circunscrita apenas na adoção de computadores na educação ou de novas tecnologias, estende-se para a práxis pedagógica, de tal maneira, que a busca constante por experiências matemáticas passam a ser o ritmo pelo qual o conceito de construcionismo possa ser aplicado nas situações que envolvam aprendizagem no

campo da educação. Papert (1994) utiliza um provérbio africano que diz: se um homem tem fome, pode-se dar um peixe para ele se alimentar naquele dia, mas se o ensinar a pescar, poderá se alimentar todos os dias. E, a partir desse provérbio, faz a seguinte afirmação:

A Educação Tradicional codifica o que ela pensa que os cidadãos precisam saber e parte para alimentar as crianças com este “peixe”. O Construcionismo é gerado sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo (“pescando”) por si mesmas o conhecimento específico de que precisam; a educação organizada ou informal pode ajudar, principalmente, certificando-se de que elas sejam apoiadas moral, psicológica, material e intelectualmente em seus esforços. O tipo de conhecimento que as crianças mais precisam é o que lhes ajudará a obter mais conhecimentos. **É por isso que precisamos de computadores** – e saber a localização de águas férteis – motivo pelo qual precisamos desenvolver uma ampla gama de **atividades mateticamente férteis** ou “micromundos”. (PAPERT, 1994, p. 125, grifo nosso).

A posição de protagonismo do aluno está evidente e para que a mudança na práxis pedagógica possa ocorrer, passa pela “construção” de uma proposta construcionista embasada na matemática, ao compreender que os processos de aprendizagem que culminam na construção de conhecimento devem contar com os cuidados necessários para garantir ao aluno as melhores condições no suporte do “aprender fazendo”. Nesse sentido, a adoção de computadores ou novas tecnologias pela educação ganham importância, na medida em que tenham seu potencial matemático explorado na criação e garantia de atividades mateticamente férteis.

Cuidar da aprendizagem, do ponto de vista construcionista, implica em uma postura matemática por parte do professor, sem a qual se corre o risco de sustentar um discurso construcionista, para justificar uma práxis pedagógica heterônoma. Tal situação está ligada à adoção parcial de conceitos, caracterizada pelo destaque de um conceito ou aspecto de uma teoria, sem considerar o contexto teórico

do qual emerge. Essa abordagem propicia a distorção conceitual a ser evitada, como no caso da adoção do conceito de construcionismo, sem considerar devidamente a matemática no contexto conceitual proposto por Papert (1994; 1985). Nesse sentido, refletir sobre a adoção parcial de conceitos pode contribuir para a compreensão e apropriação aprofundada de conceitos, seja para sua utilização, contestação ou modificação em face da realidade.

SUPERAÇÃO DA ADOÇÃO PARCIAL DE CONCEITOS

Iniciou-se este capítulo com a apresentação do trabalho de Seymour Papert, que é voltado à pesquisa sobre a influência dos computadores na aprendizagem das crianças, uma escolha baseada no fato de ser um autor dedicado à pesquisa sobre a adoção de recursos tecnológicos na educação, em uma época na qual a tecnologia não estava tão difundida quanto hoje. Porém, observa-se que a contribuição de Papert não se limita à programação de computadores feita por crianças, ele avançou para uma leitura crítica sobre a apropriação que a educação fazia (e faz) das novas tecnologias, mantendo a mesma práxis pedagógica de sempre, abordagem representada pelo que Papert (1994) chama de velho currículo.

A manutenção da práxis pedagógica para sustentar o velho currículo mostra-se como resistência à mudança e, portanto, se opõe à inovação na área da educação. Tal ação, nem sempre identificada claramente, tendo em vista que a adoção de novas tecnologias está presente nas instituições escolares, nas aulas e no cotidiano dos alunos, mesmo que seu potencial matemático não seja explorado. Nesse sentido, ao observar a maneira como a escola lidava com a integração de computadores na educação, Papert pontua:

Do ponto de vista de um administrador, fazia mais sentido colocar os computadores juntos numa sala – sob o controle de um professor de computação especializado. Agora, todas as crianças poderiam unir-se e estudar computação durante uma hora por semana. Através de uma inexorável lógica, o passo seguinte foi introduzir um currículo para o computador. Deste modo, pouco a pouco as características subversivas do computador foram desgastadas: ao invés de cortar caminho e, assim, desafiar a própria ideia de fronteiras entre as matérias, o computador agora definiu uma nova matéria: ao invés de mudar a ênfase de currículo formal impessoal para exploração viva e empolgada por parte dos estudantes, o **computador foi agora usado para reforçar os meios da Escola.** (PAPERT, 1994, p. 41, grifo nosso).

A tecnologia e seu potencial para a mudança da práxis pedagógica acabam por sucumbir aos “meios da Escola” e passa a compor o cenário escolar, de modo associado às práticas de sempre, respondendo ao velho currículo, anulando-se assim, seu potencial transformador. Tal situação pode ocorrer não apenas com o *hardware* e *software* destinados à educação, mas também com a adoção de conceitos teóricos para justificar tal anulação de potencial transformador.

Nesse cenário, a adoção parcial de conceitos atua como estratégia para manter a aparência de inovação, sem implicar em mudanças profundas da práxis pedagógica, como por exemplo, em uma oficina de robótica aparentemente inspirada no construcionismo, na qual os alunos devem construir aparatos pré-determinados e orientados com apostilas do tipo passo a passo apenas.

A construção de entidades públicas é garantida, tendo em vista que os alunos construirão os artefatos, mas o farão em um contexto heterônomo, avesso à proposta de protagonismo do aluno, possivelmente por desconsiderar a indissociabilidade entre os conceitos de construcionismo e matética. Vale explicar que não se tece aqui crítica quanto às apostilas como material didático, no sentido de demonizá-las, isso seria tão parcial quanto utilizar o conceito de construcionismo

como base para uma atividade que impede a autonomia do aluno, critica-se a superficialidade da adoção do conceito, que acaba por sustentar a práxis pedagógica que resiste à inovação e à mudança.

A utilização do conceito de construcionismo, de maneira parcial, pode ser relacionada ao que Adorno (2010) define como semiformação, que consiste em processos de formação alienantes e heteronômicos, mesmo que possuam certa intenção de desenvolver autonomia, mas que jamais a realizam. Essa situação pode ser caracterizada da seguinte maneira:

A formação tem como condições a autonomia e a liberdade. No entanto, remete sempre a estruturas previamente colocadas a cada indivíduo em sentido heteronômico e em relação às quais deve submeter-se para formar-se. Daí que, no momento mesmo em que ocorre a formação, ela já deixa de existir. (ADORNO, 2010, p. 21).

A formação que deixa de existir é justamente a que possibilita ao aluno a atitude de autonomia e o protagonismo sustentado na liberdade do ato de aprender. Tal formação sobrepujada, quando toma o caminho da heteronomia e na qual o aluno jamais ocupara, como afirma Fino (2015), o centro das ações e dos processos de construção de conhecimento. Como resultado desse processo, tem-se o indivíduo adaptado e conformado pelos processos de formação aos quais teve de se submeter.

Esse indivíduo, resultante do processo de semiformação, denuncia a falsidade presente em propostas de inovação, baseadas na inclusão de recursos tecnológicos, sem as devidas e necessárias mudanças da práxis pedagógica. Seria o equivalente, oposto, ao que a aluna Debbie realizou, em vez de transformar o conhecimento sobre frações como uma forma de leitura do mundo, aprenderia frações com o auxílio de um *software* educacional, de maneira utilitarista e mecânica, favorável à heteronomia, embora ainda estivesse “aprendendo”

com auxílio de tecnologia. Em tal situação, ela sobrepõe-se à liberdade e à autonomia, criando condições para a manutenção da semiformação, mantendo um ciclo a retroalimentar-se da falsa impressão de inovação, seja pela adoção de computadores e/ou *softwares* educacionais, como instrumentos promotores de aprendizagem.

Compreende-se tal situação, ao considerar a proposta de Papert (1994) com relação à influência do uso de computadores na aprendizagem de crianças. Observa-se que há uma tênue linha que separa posturas delimitadoras de inovação pedagógica daquelas que apenas a mantêm em aparência. Diferenciá-las é essencial para não sucumbir a práticas que conduzem à semiformação. Nesse sentido, refletir sobre a maneira como se adota e aplica um determinado conceito é um passo decisivo para não incorrer no engodo da adoção parcial de conceitos. Desse modo, cabe a reflexão sobre a própria práxis, em suas mais íntimas pretensões, para realizar a superação da semiformação, que de acordo com Adorno (2010), somente é possível, a partir da reflexão crítica sobre ela.

A adoção parcial do conceito de construcionismo, dissociado de seu contexto teórico, pode levar a uma supervalorização do “fazer” como forma de aprender, supondo que o ato de fazer alguma coisa, de criar uma entidade pública é suficiente para dar ensejo à aprendizagem do aluno. Com uma abordagem como essa, a matemática simplesmente é desconsiderada e a proposta de Papert (1994) subverte-se em mera aparência, para sustentar uma prática e posturas pedagógicas avessas ao próprio conceito de construcionismo.

O engodo mencionado acima, que se apresenta na adoção parcial do conceito de construcionismo com vistas a justificar inovação pedagógica, não pode ser enfrentado apoiando-se na defesa da adoção absoluta de um postulado teórico, mas na reflexão crítica profunda, que somente é possível se houver o conhecimento amplo sobre o conceito e seu contexto teórico, seja para sua adoção, contestação ou modificação.

É essa postura, com base na reflexão crítica da realidade que permite avanços significativos frente a desafios como a inovação da práxis pedagógica no atual cenário de constantes avanços tecnológicos em que vivemos. Nesse sentido, ao não ceder à adoção parcial de conceitos, lutamos pela superação da semiformação, em favor da autonomia e liberdade, quando se refere ao campo da educação, compreende que essa superação ocorra entre professores e alunos, a partir da convivência em um ambiente menos propício à heteronomia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O construcionismo, com base na matemática como intervenção pedagógica, apresenta uma proposta de valorização da autonomia e protagonismo do aluno no ato de aprender, na qual o professor assume papel de mediador no processo de construção do conhecimento. Nesse contexto, o protagonismo do aluno, sustentado pelo professor e o ambiente educacional, é uma grande oportunidade de realmente promover inovação da práxis pedagógica, compreendida como essencial para a utilização das novas tecnologias digitais de informação e comunicação na educação.

Diante de tal proposta, espera-se da educação, com relação à formação, compromisso com o real desenvolvimento do ser humano, embora existam cenários nos quais haja entraves capazes de influenciá-la, de forma a resistir à inovação e/ou mudanças essenciais da práxis pedagógica, que adota conceitos parciais e favoreça um clima de semiformação, sustentando um ambiente de formação heterônomo e alienante calcado em intenções de desenvolver a autonomia, mas que não se realizam ao longo do tempo, contribuindo para a manutenção da própria semiformação.

Tal ciclo que precisa ser interrompido, para dar lugar a reais mudanças da práxis pedagógica, sem as quais a inovação pedagógica não ocorrerá, mesmo que recursos tecnológicos estejam presentes nos mais variados ambientes escolares. Nesse sentido, a reflexão crítica profunda sobre a semiformação é a saída apontada por Adorno (2010), como o meio de quebrar esse ciclo, para superar a heteronomia e a alienação.

Conhecer em profundidade um contexto teórico e os conceitos que dele emergem pode contribuir para avanços significativos, como no caso de compreender que Papert (1994) apresenta uma proposta intervencionista, com objetivo de provocar mudanças na práxis pedagógica e não apenas explicar como se pode aprender melhor, utilizando a programação de computadores. Esse fator perceptível, ao se considerar a indissociabilidade dos conceitos de construcionismo e matética, no entanto se realmente se pretende alcançar inovação da práxis pedagógica, faz-se necessário continuar o trajeto iniciado por Papert e desenvolver pesquisas que contribuam para esse objetivo.

REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor Wiesengund. Teoria da Semiformação. *In*: PUCCI, Bruno; ZUIN, Antônio Soares; LASTÓRIA, Luiz Calmon Nabuco (org.). **Teoria crítica e inconformismo**: novas perspectivas de pesquisa. São Paulo: Autores Associados, 2010. p. 7-40.

FINO, Carlos Nogueira. Matética e inovação pedagógica: o centro e a periferia. *In*: GOUVEIA, Fernanda; PEREIRA, Gorete (org.). **Didática e Matética**. 1. ed. Funchal: Centro de Investigação em Educação (CIE-UMa), 2016. p. 251-257. Disponível em: <https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/2001/1/Did%c3%a1tica%20e%20mat%c3%a9tica.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

KRISTIANSEN, Per; RASMUSSEN, Robert. **Construindo um negócio melhor com a utilização do método Lego® Serious Play®**. São Paulo: DVS, 2015.

PAPERT, Seymour. **Logo**: computadores e educação. Brasiliense: São Paulo, 1985.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, Seymour. **Logo philosophy and implementation**. 1999. Disponível em: <http://www.microworlds.com/company/philosophy.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

PAPERT, Seymour; HAREL, Idit. **Situating Constructionism**. 2002. Disponível em: https://web.media.mit.edu/~calla/web_comunidade/Reading-En/situating_constructionism.pdf. Acesso em: 20 abr. 2021.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas**: problema central do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

SOLOTNICK, Stacie. **In memory**: Seymour Papert. 2017. Disponível em: <https://www.media.mit.edu/posts/in-memory-seymour-papert/>. Acesso em: 20 abr. 2021.



2

Ronaldo Lasakowitsck

DO ENSINAR AO APRENDER:

a metodologia ABP promovendo
o pensamento computacional
e a robótica na educação básica

INTRODUÇÃO

Uma das motivações deste capítulo partiu de uma reflexão atribuída a Seymour Papert, que dizia que se um professor do século XVI pudesse viajar no tempo para o presente, ele não teria dificuldades em ingressar na escola e lecionar. Com o propósito de exemplificar porque a escola não se modificou, ele afirmava que se “Um cirurgião de 150 anos atrás viajasse no tempo até a época atual e chegasse a um centro cirúrgico; ele não saberia onde estaria.” No entanto, se “Um professor atual fizesse o caminho inverso, viajasse 150 anos no passado e encontrasse lousa, giz, apagador; ele saberia exatamente que estaria em uma sala de aula.” Essa citação pode ser considerada real porque algumas formas de lecionar, que haviam sido desenvolvidas para preparar a sociedade do século XVI, ainda continuam sendo muito usadas nas escolas contemporâneas, indicando que a instituição de ensino, responsável por preparar os cidadãos para lidar com as demandas da sociedade contemporânea, não evoluiu como as outras áreas ou instituições sociais.

Figura 1 – Sala de aula com suporte do quadro-negro, nos anos de 1930



Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Sala-de-aula-com-suporte-do-quadro-negro-nos-anos-de-1930_fig1_345212538 (2020).

Quando se olha para fora do muro da escola do século XXI, vê-se uma sociedade completamente modificada, com exigências e necessidades específicas. E, com o intuito de garantir que a escola acompanhe essa evolução da sociedade contemporânea, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96 já indica no artigo segundo que “A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1996, [s.p.]). A provocação que sobressai é como preparar o educando para o exercício da cidadania e para o trabalho, sem acompanhar as mudanças globalizadas que demandam pessoas que incorporem ferramentas digitais em seus trabalhos e que desenvolvam competências atitudinais de criação, colaboração, empatia, comunicação eficaz, entre outras?

Nesta discussão sobre as demandas de mudanças em ascensão da Educação, Jacques Delors constrói o axioma educacional que preconiza ser a principal característica da sociedade do conhecimento, a necessidade de uma aprendizagem ao longo de toda a vida. Para isso, ele fundamenta a educação em quatro pilares do conhecimento: “aprender a conhecer, a fazer, a conviver e a ser.” (DELORS, 2003, p. 90).

Há, nesse cenário, um deslocamento do ‘ensinar’ para o ‘aprender’. Numa abordagem tradicionalista, o ensinar está relacionado diretamente com o papel centralizador do professor, que é o detentor do conhecimento, portanto o responsável por ‘entregar’ o conteúdo pronto e processado. Por outro lado, o aprender está relacionado com o discente, que deve sozinho encontrar meios para absorver o conhecimento transmitido.

Na contemporaneidade, o conceito de aprendizagem desloca-se para todos aqueles que aprendem. Nesse sentido, todos os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem são aprendizes – professor ou aluno. Freire (2000) posiciona-se nessa discussão, quando

imprime a expressão “educação bancária”, elucidando que uma educação não deve constituir-se somente de um professor que deposita o conhecimento nos discentes.

Nesta direção, Freire compreende:

[...] que ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo. Mediatizados pelos objetos cognoscíveis que, na prática “bancária”, são possuídos pelo educador que os descreve ou os deposita nos educandos passivos. (FREIRE, 2000, p. 69).

Quando Freire defende uma educação problematizadora em vez da educação bancária, ele vislumbra o professor e os discentes como seres cognoscentes, pois ambos constroem conhecimento durante o processo de ensino e buscam uma prática educativa democrática. Ele endossa as premissas de Delors, cujas publicações enfatizam que o aprendizado ocorre pela vida toda e de forma contínua.

Inegavelmente, a sociedade se transforma com uma constância muito difícil de prever. Em vista disso, Terçariol (2016, p. 203), observa que “na sociedade contemporânea, deparamo-nos com demandas emergentes, como por exemplo, a necessidade de criarmos espaços para o desenvolvimento da autonomia, do potencial crítico e reflexivo, da criatividade, do respeito à diversidade e ao pluralismo cultural.” Essas exigências podem ser atribuídas ao fato da sociedade contemporânea ser impactada diariamente por diversas mudanças e que acontecem em ritmo acelerado. As pessoas são impactadas na forma como vivem, convivem e trabalham e isso desencadeia diferentes processos de interação, compreensão, comunicação e de aprendizagem.

Colaborando com as mudanças céleres da sociedade, desde o final do século XX, observa-se a inserção e atualizações das tecnologias digitais. A convivência com diferentes tipos de tecnologias digitais, derivadas de evoluções e ressignificações, tem como propósito

central satisfazer as demandas atuais. Ela torna-se, gradativamente, uma ferramenta essencial para a inserção e o pertencimento à determinada comunidade. Dominar as bases da linguagem computacional, a *internet* e a inteligência artificial são exemplos disso. Devido a essas recentes demandas, a cultura é impactada e se desenvolve para a cibercultura, permitindo a conexão global simultânea, além de possibilitar o acesso a todos que estiverem inseridos nesse contexto.

Para que não se deixe ninguém de fora dessa conjuntura, no evento *UN Global Summit*⁴ 2017, o futuro da Educação, também chamado de Educação 4.0, retomou-se o conceito de Delors, o “aprender fazer”, que traz a ideia de que **todos, principalmente aqueles que estão na escola, aprendem coisas diferentes e de maneiras diferentes**, por meio de experiências, projetos, testes e muita “mão na massa” (UN GLOBAL SUMMIT, 2017). E caminhando na direção dos documentos orientadores educacionais no Brasil, deve aproximar-se da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe orientações sobre as aprendizagens mínimas essenciais durante o processo da Educação Básica. Esse documento apresenta, dentre as competências gerais, a de número cinco, que objetiva inserir todos na cultura digital, com o propósito de fazer com que utilizem, compreendam e criem, por meio das tecnologias digitais, de forma crítica, significativa e ética, desenvolvendo a comunicação, o acesso e a produção de informações e conhecimentos. (BRASIL, 2018, p. 9).

Justifica-se, assim, a necessidade de discutir o processo de ensino e de aprendizagem, por meio de uma reformulação das metodologias que possibilitem colocar em prática, de modo ativo, as orientações da BNCC, alcançando os objetivos propostos nesse documento e, conseqüentemente, aproximando a Educação das demandas contemporâneas.

4 *United Nations Global Summit* – Evento ocorrido criado pela *Singularity University Global Summit* na Califórnia, em 2017, cuja proposta é discutir as inovações em tecnologia.

Neste capítulo, tratam-se como as metodologias ativas de aprendizagem foram desenhadas. No centro dessa discussão está a metodologia ativa, conhecida como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e como ela corrobora o acesso às demandas da sociedade contemporânea, como o pensamento computacional e a robótica. Os três temas, ou seja, a ABP, a robótica e o pensamento computacional, conectam-se por meio das fundamentações de seus pesquisadores.

FUNDAMENTANDO A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

A metodologia de ensino, cujos critérios moldam a forma como os educadores ministram as suas aulas e influenciam no modo como os alunos irão assimilar o conteúdo e produzir conhecimento, torna-se parte irrefutável dessa reformulação, por isso, os debates sobre as metodologias de aprendizagem ativas estão sempre presentes na atualidade. Nesse contexto de debates, a metodologia conhecida como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) aparece como uma novidade, no entanto ela não é nova, no aspecto temporal. Jean-Ovide Decroly e John Dewey imprimem as orientações desta metodologia no início do século XX.

Baseando em experiências próprias, Dubreucq (2010) indica que Decroly preconizava que a educação era centrada no aluno, ou seja, buscava a possibilidade de o aluno conduzir o próprio aprendizado e, assim, aprender a aprender. A proposta pedagógica de Decroly, segundo Dubreucq (2010), é nomeada como método global e centros de interesse. Ele entendia que as crianças apreendem o mundo com base na visão do todo e que com o passar do tempo, na idade ideal, os conhecimentos compartilhavam-se e se organizariam. Assim, a criança tem o espírito observador apurado, e faz as descobertas no tempo dela.

Nesse sentido, acrescentou que as crianças aprendem no coletivo, compartilhando os conhecimentos e colocando-os em prática. Nessa descrição, aparece o sentido da proposta pedagógica, conhecida como centro de interesse. Esse é o local em que as crianças se organizam, segundo a faixa etária e o desenvolvimento cognitivo e, tão importante quanto, decidem os temas que querem estudar.

A teoria de Dewey (1976) é chamada de educação progressiva e visa educar a criança como um todo: física, mental e intelectualmente. Ele também é um precursor das metodologias de aprendizagem ativas da atualidade. O princípio de sua metodologia é proporcionar o aprendizado por meio de tarefas associadas aos conteúdos abordados. Atividades manuais e criativas ganham destaque no currículo e as crianças passam a ser estimuladas a experimentar e pensar por si mesmas. Esse é um dos pontos de convergência das propostas de Decroly e Dewey.

Conforme Dubreucq (2010), Decroly inseria os alunos em um ambiente conhecido como escola-oficina e naquele local, eles trabalhavam com elementos reais, usados do dia a dia. Dewey (1976), por sua vez, criou a escola-laboratório, a fim de estreitar a relação teoria e prática. Ele propunha reproduzir a comunidade em miniatura, apresentando para a criança o mundo de um modo simplificado e organizado e, aos poucos, a levava à concepção do mundo mais complexo. Sendo assim, o objetivo da escola deveria ser ensinar a criança a viver no mundo.

Ambas as propostas educacionais convergiam para a melhora da autonomia dos discentes, colocando-os frente a frente com problemas reais. Nesse sentido, eles deveriam procurar soluções, partindo de seus conhecimentos prévios, avançando para as trocas de descobertas em grupo e, depois de pesquisarem por conta própria, sob a orientação do professor, poderiam encontrar novas ferramentas e respostas adequadas para solucionar o problema do início.

Estruturalmente, esses passos são encontrados na ABP. De acordo com Terçariol (2020, p. 207), “Com a ABP, propicia-se uma formação

mais global, na qual o conhecimento é construído, a partir de descobertas em diferentes fontes, incluindo a possibilidade de intervenção em um contexto real e criação de produtos para a solução dos problemas encontrados.” A pesquisadora ainda complementa seu pensamento, orientando o leitor sobre o modo de aprendizado: “a aprendizagem ocorre na medida em que os alunos estão interagindo, participando, vivenciando valores, agindo diante de conhecimentos, selecionando estratégias para alcançar diferentes objetivos.” (TERÇARIOL, 2016, p. 19). Assim, fica claro que, na ABP, o processo de ensino e de aprendizagem resgata a forma do aprender, ou seja, aprender não significa mais um ato de memorização, e o ensino não é mais uma transmissão de conteúdos prontos e acabados. A característica principal da ABP, assim como todas as metodologias de aprendizagem ativas, é proporcionar a aprendizagem centrada no aluno.

Dessa forma, o discente é visto como o sujeito essencial do processo de ensino e de aprendizagem e, por isso, ele deve ter oportunidade de ser capaz de aprender a aprender, de identificar as lacunas do seu conhecimento, de saber buscar ativamente informações para resolução de problemas, de reconhecer a transitoriedade do conhecimento científico e de reconhecer e respeitar os saberes dos demais professores e colegas.

Os planos pedagógicos devem buscar o equilíbrio entre a teoria e a prática para a construção das competências, estimulando docentes e discentes a buscar novos conhecimentos em resposta às questões colocadas pela prática. Novamente, essa mudança de atitude vai ao encontro do princípio de que o aprender começa no fazer, para poder saber fazer e ter a capacidade de refazer. Para que isso ocorra, o espaço da formação deve estar intrinsecamente ligado à realidade concreta, numa contínua aproximação do mundo acadêmico com o mundo do trabalho. A escola, neste ínterim deve incorporar, quando possível, espaços laboratoriais, a fim de aproximar e facilitar as experiências dos

discentes, pois dessa forma, haverá uma articulação efetiva entre as necessidades da sociedade e os projetos propostos pelos discentes.

INSERINDO A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A ABP amplia o formato de buscar o conhecimento. A pesquisa deve estar incorporada no cotidiano escolar e desenvolver a capacidade de estabelecer o questionamento reconstrutivo da vida, além ampliar a habilidade de produzir conhecimento próprio, assegurando um aprendizado de qualidade.

Uma metodologia consiste em etapas que estruturam uma sequência de começo, meio e fim, no planejamento de uma aula. Posto isso, quais são as etapas que delineiam o caminho da ABP?

Figura 2 – Etapas da metodologia Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP)

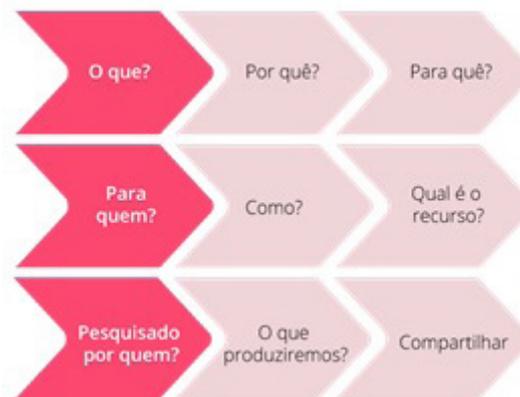
Tema	Perguntas geradoras e conhecimento prévio.
Equipes	Definição do problema, dos objetivos e do planejamento.
Construção	Intercâmbio de ideias, (re)estruturação, análise, síntese, criatividade, produção, organização dos resultados.
Apresentação	Exposição, trocas entre equipes, respostas à questão inicial.
Avaliação	Diagnóstica, formativa, comparativa, somativa e autoavaliação

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O primeiro ponto para se definir um projeto é procurar um tema cuja centralidade advém da própria necessidade de se trilhar, em busca de uma resposta, a uma problematização. Como já mencionado anteriormente, tal problematização deve ter conexão com as necessidades reais da sociedade contemporânea. Um projeto pode ser social, pessoal, cultural, empresarial ou de pesquisa. O tema pode ser originado de diversas formas. Ele pode ser proposto pelo professor, levar em consideração as necessidades dos alunos, emergir de uma situação de aprendizagem em desenvolvimento, resultar de um acordo coletivo entre os alunos, ou já estar alinhado a outros projetos em andamento no ambiente escolar.

Uma etapa primordial para o delineamento do projeto é elaborar um planejamento, definir e sistematizar as etapas do projeto subsequentes. Para isso, alguns questionamentos devem ser levantados, ora pelo professor, ora pelos alunos, para organizar o percurso a ser seguido por todos os participantes. As questões apresentadas na Figura 3 existem, com o propósito de nortear todas as etapas do projeto. Ao responderem a estas questões, sempre enfocando o tema proposto, todos os envolvidos estarão mais próximos da construção e fundamentação do trabalho.

Figura 3 – Questões norteadoras para iniciar um projeto educativo



Fonte: <http://myhubjundiai.com.br/> (2021).

Nesse momento, essas questões levarão os participantes a compartilharem suas ideias. O fluxo de propostas será abundante, por isso, a organização e o acompanhamento do professor serão essenciais para ajudar no direcionamento e sistematização.

À medida que eles pesquisam, aprendem, revisam, comparam e compartilham as suas descobertas, o aprendizado se amplia de formas diversas. Ao chegar à etapa final de apresentação do projeto, existirão várias formas de abordar o mesmo tema. Behrens (2006) endossa o pensamento anterior, dizendo que:

Os projetos favorecem a criação de um ambiente de interação entre os estudantes e destes com outros sujeitos que podem vir a ser colaboradores durante o processo. Além disso, os projetos são capazes de mobilizar energias, buscar caminhos de superação para dificuldades, identificar obstáculos a serem transpostos, considerar múltiplos caminhos, propor problemas complexos e desafiadores, enfatizar sucessos e conquistas individuais e coletivas. (BEHRENS, 2006, p. 128).

Na contemporaneidade, não se pode negar que as tecnologias digitais fazem parte do cenário e tem grande importância na formação dos discentes, sendo assim, não podem tornar-se um obstáculo para o sucesso deles. Nesse sentido, a ABP aproxima os sujeitos envolvidos da Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC), no que tange ao processo de ensino e de aprendizagem. Elas podem ser utilizadas de formas diversas e com diversos propósitos, por exemplo, proporcionar acesso à informação, selecionar e organizá-la, realizar e entregar tarefas inovadoras, facilitar a aprendizagem colaborativa, garantir devolutivas nas etapas do processo e dar assistência ao processo de avaliação (BACICH; MORAN, 2018).

As TDIC, associadas à ABP, demonstram ser uma união importante para o desenvolvimento das habilidades de autonomia, comunicação, expressão, entre outras e inserem os discentes no modelo contemporâneo da sociedade do século XXI. A metodologia de apren-

dizagem ativa, apoiada nas TDIC, proporciona uma formação globalizada de todos os envolvidos no sistema educacional.

Para colocar essas propostas em prática, torna-se relevante nesta discussão abandonar o pré-conceito sobre o uso de metodologias de aprendizagem ativa e, principalmente as tecnologias. Seymour Papert cunhou o termo “construcionismo”⁵ (HAREL; PAPERT, 2010), fundamentando-se na abordagem do construtivismo de Piaget, que permite ao educando construir o seu próprio conhecimento, por intermédio de alguma ferramenta, como o computador. No entanto, o matemático e educador deixa claro que as tecnologias inseridas no ambiente escolar não devem ser vistas somente como uma forma de atualizar a educação convencional, comentada logo no início deste capítulo. Blinkstein traz sua releitura dizendo que:

Papert defende a tecnologia nas escolas não como uma forma de otimizar a educação tradicional, mas, sim, como um conjunto emancipatório de ferramentas que colocaria os materiais de construção mais poderosos nas mãos das crianças. Essas máquinas multiformes permitiriam aos alunos projetar, projetar e construir, e atenderiam a uma variedade de formas de trabalho, expressão e construção. Essa adaptabilidade camaleônica que a tecnologia incorpora permite o reconhecimento e a adoção de diferentes estilos de aprendizagem e epistemologias, gerando um ambiente de convívio no qual os alunos podem concretizar suas ideias e projetos com intenso envolvimento pessoal. Em um ambiente de aprendizagem construcionista típico, raramente existe um currículo fixo. As crianças usam a tecnologia para construir projetos, e os professores atuam como facilitadores do processo. (BLIKSTEIN, [s.d.], p. 5, tradução nossa).

Um ponto de partida para tornar o pensamento de Papert real é a criação de ambientes inovadores propícios para o desenvolvimento de projetos que aproximem os alunos dessa nova realidade – a otimização

5 O **construcionismo** é uma teoria proposta por Seymour Papert, e diz respeito à construção do conhecimento baseada na realização de uma ação concreta, que resulta em um produto palpável, desenvolvido com o concurso do computador, que seja de interesse de quem o produz.

dos espaços escolares tradicionais. A criação de espaços *maker*⁶, onde os alunos aprendem fazendo e testando infinitas possibilidades, ainda que não tenham o acesso ideal democrático a todas as ferramentas digitais, pode ser uma saída para proporcionar o incentivo para uma aprendizagem mais ativa e criativa, incluindo por exemplo, práticas que favorecem o desenvolvimento do pensamento computacional nas escolas.

INCENTIVANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

É importante iniciar esta discussão, entendendo que não existe uma só uma definição sobre o que é o pensamento computacional. Diferentes áreas usam diferentes conceitos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta a expressão 'pensamento computacional' nove vezes durante o seu texto, e está sempre atrelada como componente exclusivo da Matemática. "A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos." (BRASIL, 2018, p. 471).

Ainda que a BNCC não explique o significado de pensamento computacional, a expressão aparece para justificar a progressão do Ensino Fundamental para o Médio, por exemplo:

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino

⁶ Espaços *makers* são locais abertos (NIAROS *et al.*, 2017), onde as pessoas se encontram para trabalhar em projetos reais e pessoalmente significativos, com o auxílio de "gurus" e especialistas, com a utilização de ferramentas, tanto tecnológicas quanto tradicionais.

Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional. (BRASIL, 2018, p. 266).

O pensamento computacional não deve ser compreendido como sendo pertencente somente à área de exatas. Apesar da BNCC não definir a expressão em seu texto, ela apresenta dez competências, que devem ser alcançadas durante o percurso dos discentes na Educação Básica. Na introdução do documento, dentre essas dez competências gerais, encontra-se a competência número dois, que estabelece o pensamento científico, crítico e criativo: “Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.” (BRASIL, 2018, p. 9). A essa competência, pode-se agregar a competência número cinco, da cultura digital, que preconiza:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9).

Essas competências abrangem as possíveis definições do pensamento computacional, sendo assim, devem ser percutidas em todos os componentes curriculares da Educação Básica, e não somente na Matemática. Ademais, ultrapassar a ideia de que a expressão está atrelada somente ao universo do computador, é fundamental para conseguir atingir a prática.

Pensar computacionalmente não significa programar um computador, é uma forma de incentivar novos modos de pensamento e novos caminhos de produção de conhecimento a

partir de metodologias ativas de aprendizagem que estimulam a autonomia e a criatividade do aluno para além das diretrizes curriculares e dos muros da escola. Isso não significa dizer que a maioria das pessoas vai crescer e se tornar programador profissional ou cientista da computação. (PAPERT, 2008 *apud* AZEVEDO; MALTEMPI, 2020, p. 17).

O pensamento computacional extrapola esse paradigma, impregnado nas pessoas, devido ao significado atribuído à palavra computador. Nesse sentido, ele pode ser visto como forma de se tornar fluente, seja escrevendo ou codificando ideias, visto que ajuda a desenvolver o raciocínio, a voz e a autonomia do aluno. Comprovadamente, o pensamento computacional retoma as premissas de Delors. Nesse primeiro momento, destaca-se o saber e o fazer matematicamente no processo de aprendizagem. Por meio desses pilares do conhecimento, os discentes tornam-se capazes de formular problemas; representar dados através de abstrações, como modelos e simulações; automatizar soluções, a partir do pensamento algorítmico; identificar, analisar e implementar possíveis soluções; lidar com problemas abertos e imprevisíveis, como abstração, algoritmo, decomposição, reconhecimento e generalizações de padrões, entre outros. (WING, 2014).

Ao se associar o pensamento computacional aos pilares do fazer e do aprender matematicamente, são destacadas algumas habilidades no processo de aprendizagem, tais como:

[...] o desenvolvimento de ideias; a resolução de problemas; a reflexão, análise e descrição de hipótese; a formulação criativa de soluções para um dado problema; a construção e aprimoramento de estratégias, indo além da computabilidade; a compreensão dos fenômenos locais e globais com o uso da programação e robótica; e o incentivo à tomada de decisões individual/coletiva etc. (AZEVEDO; MALTEMPI, 2020, p. 17).

Conclui-se, então, em uma perspectiva contemporânea, que todos podem beneficiar-se do pensamento computacional, em todas as etapas do Ensino Básico. No entanto, é preciso refletir e planejar

adequadamente a forma que ele será incorporado aos componentes curriculares. Nessa circunstância, durante o planejamento e dentro de um contexto escolar, pode-se articular o pensamento computacional às metodologias de aprendizagem ativas, por meio da proposta metodológica ABP. Com isso, será possível vislumbrar uma formação mais contextualizada, ou seja, uma formação que permita ao aluno alcançar o conhecimento, sem ficar decorando etapas para repeti-las, como uma receita de bolo. Visando à autonomia, essa associação dará aos discentes a oportunidade de descobrir diferentes formas de chegar ao resultado esperado.

No Brasil, com ressalvas, já se apresentam alguns elementos do pensamento computacional para o ensino da Matemática em documento oficial, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC aponta, mesmo que timidamente, à concepção de que o aluno deva ser encorajado a forjar ideias e desenvolvê-las, não só receber tudo pronto pelo professor. É preciso, porém, ir além dos documentos oficiais e não atender apenas a um modismo temporal ou uma corrente mercadológica.

É importante lembrar-se de que os tempos mudaram e as formas de acessar informações e de se comunicar mudam constantemente. O papel do professor torna-se cada vez mais, essencial, já que o fato de o aluno ter nascido em um ambiente envolvido em tecnologias não significa que ele saiba usá-las de forma eficiente, para elevar o próprio conhecimento. E, nessa discussão, tem-se de se considerar o contrário também, aqueles que não têm acesso às tecnologias. O professor precisa acompanhar essas mudanças e estar pronto para desenhar métodos para alcançar todos.

Uma das saídas ao desafio anterior é lançar mão de uma proposta que aproxime a ABP ao movimento *Maker*⁷. Como já dito

⁷ *Maker* (aquele que faz). O termo *Make* em inglês significa fazer. Na educação, significa transformar os espaços de aprendizagem em oficinais de práticas reais. Isso faz com que a escola torne-se um lugar para a experimentação, aprendizagem criativa e prática do conhecimento.

anteriormente, a escola *Maker* recebeu uma etiqueta de identificação, devido ao momento cultural que a sociedade digital vive nesse momento. No entanto, ao se olhar a literatura, encontram-se os mesmos fundamentos em Decroly, com o conceito de escola-oficina e Dewey com a escola-laboratório. Espaços onde os alunos colocavam literalmente a “mão na massa”.

O trabalho artesanal e o estilo-oficina não são um conceito novo. No entanto, o Movimento Maker surgiu em uma época em que as tecnologias permitem explorar muito mais as possibilidades de fabricação, aproximando o mundo digital do real, em um momento no qual o uso excessivo de tecnologia digital gera um desejo de equilibrar a vida digital com atividades não digitais (Horizon Report Higher Education, 2016) e a sociedade passa a pedir mais criatividade e inovação para continuar a ser competitiva no mercado. (VÁRIOS AUTORES, 2019, p. 62).

Dentre as várias vertentes que se estabelecem em virtude da expansão da tecnologia digital não há o porquê de deixar de tocar na questão de inserção da robótica nos espaços *Maker*, ampliando assim, as oportunidades de aprendizagem na Educação Básica, ainda mais quando se lança mão da ABP como proposta metodológica.

AMPLIANDO PARA A ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Para que haja interesse em práticas contendo os processos de robótica nas escolas da Educação Básica, torna-se primordial repensar o currículo. Os educadores e a sociedade devem deixar de pensar que robótica é apenas a construção de brinquedos sofisticados com fins educacionais. Nesse sentido, a escola precisa superar a ideia de que projetos que incluem a robótica são práticas isoladas e que não trabalham dentro de uma perspectiva interdisciplinar ou ainda, que são

somente para a formação técnica dos discentes, limitantes às etapas do ensino técnico e profissionalizante.

A robótica deve ser entendida como “um recurso tecnológico usado na Educação Básica para projetos relacionados às seguintes categorias: aprendizagem da robótica, robótica como uso tecnológico na aprendizagem de conceitos interdisciplinares, e integração das duas categorias.” (CAMPOS, 2011, p. 48). Diante dessa geração digital de discentes, Abreu (1993 *apud* CAMPOS, 2011, p. 47) menciona “a robótica torna-se uma aliada para a construção de novos espaços pedagógicos. Prontamente, já se sabe que o fazer do *design*, construir, programar e deputar dispositivos surgem como uma atividade motivadora da aprendizagem e que favorece os processos cognitivos dos sujeitos” e incentiva a criatividade.

Sendo assim, pode-se definir a robótica como um recurso tecnológico diferenciado, que admite a criação de um ambiente de aprendizagem motivador e criativo na Educação Básica. Ao estimular essas competências, a experiência de aprendizagem será individual, singular e significativa para cada participante do processo.

Quando se pergunta como isso funciona ou no que a robótica consiste, pode-se afirmar que ela se compõe de equipamentos e peças. Campos (2011) define, a priori, o que é robótica:

São *kits* de montagem compostos por peças como: motores, polias, sensores, engrenagens, eixos, blocos ou tijolos de montagem, peças de sucatas como metais, plásticos, madeira, além de um microcomputador e uma interface, permitindo assim, a construção de dispositivos que podem ser controlados e comandados por uma linguagem de programação. (CAMPOS, 2011, p. 51).

Esses equipamentos podem trabalhar conectados ao computador, por meio de um programa criado para esse propósito, ou ainda podem funcionar de forma autônoma. Tão importante como saber o funcionamento material da robótica, é compreender as possibilidades

pedagógicas que ela proporciona no ambiente educacional. O campo da robótica educacional é um espaço que ainda tem muito a ser explorado por professores e pesquisadores, para que eles se tornem aptos a compartilhar esses conhecimentos com seus discentes.

Sendo assim, a parte relevante nessa discussão implica debruçar olhares mais apurados e reflexões acerca do eixo tecnologia-educação, constantes na BNCC. Dessa forma, pode-se fazer observações e manter “diálogos acerca de uma proposta de ensino contemporânea e indispensável aos novos modelos e práticas sociais extremamente conectados com a tecnologia, com a informatização e com a internet.” (CRUZ, 2019, [s.p.]).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo trouxe à luz a reflexão sobre as mudanças estruturais da escola na atualidade, especificamente no que tange à inserção de metodologias ativas de aprendizagem. Esta temática já possui apoio nos documentos que norteiam a Educação no Brasil, desde a Lei nº 9.394, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996, passando pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNEB) em 2013 e pelo Plano Nacional de Educação em 2014, culminando na Base Nacional Comum Curricular, em 2018. Todos esses documentos foram planejados dentro do objetivo específico da LDBEN 9.394/96, que é “o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1996, [s.p.]).

Neste espectro, a metodologia ABP encontra-se como uma oportunidade de transformação do meio educacional, uma vez que é comprovado que ela colabora com o desenvolvimento de muitas competências e habilidades desejadas para o cidadão que vive em sociedade e pertencerá ao mundo do trabalho, assim que deixar a escola.

Quando se menciona a sociedade e o trabalho, a ABP permite colaborar com o desenvolvimento do pensamento computacional. Esse, por sua vez, concretiza-se por meio de práticas, utilizando os conhecimentos e habilidades da robótica. Ao caminhar nessa direção, a instituição escolar precisa considerar que formar seus alunos para carreiras obsoletas não será o suficiente, pois quando eles se graduarem, a automação e avanços tecnológicos não terão parado no tempo.

O que se espera, ao entrar em contato com a metodologia de aprendizagem ativa, estimulando o pensamento computacional e a robótica, é que os estudantes desenvolvam habilidades atitudinais que os permitam lidar com os desafios das mudanças rápidas dos conhecimentos da sociedade contemporânea. Dessa forma, efetivam-se os quatro pilares da educação para o século XXI: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

Tudo isso ocorre porque com a metodologia ABP, os estudantes são provocados para resolver ativamente problemas que ocorrem em seu meio, diminuindo o espaço entre teoria e o mundo real, que são as próprias demandas da sociedade e do trabalho. Ao serem envolvidos em pesquisa, questionamentos, trabalhos em equipe e motivados a dialogar sobre suas descobertas, eles apreendem não somente habilidades técnicas e teóricas, mas despertam as habilidades subjetivas que estimulam o pensamento crítico, a colaboração e a comunicação. Resumidamente, a aprendizagem acontece a partir de uma abordagem interacionista, porque os alunos passam a pensar em problemas mais complexos e buscam soluções para eles, de forma compartilhada.

Preparar a escola e, nesse contexto, formar o professor para esse cenário eminente, é de suma importância, considerando que o objetivo educacional final é preparar os estudantes para agirem de forma ativa e autônoma na sociedade. Debalde explicita o papel do professor nesse processo, ao fazer uso de metodologias de aprendizagem ativas na sociedade digital. Ele diz que “Mudam os modos de

ser, agir e se relacionar: os papéis se alteram, a ênfase do processo é no estudante, a postura docente muda, pois ele não é mais o detentor do modo de saber, mas sim, um pesquisador experiente que está lá para orientar o estudante em suas descobertas.” (DEBALD, 2020, p. 13). Freire chamou esse professor de “interventor”, porque para ele, o educador ou educadora tem de intervir, usando o seu papel de intelectual. (FREIRE, 2000, p. 177).

Na contemporaneidade, a palavra “aprendizagem” passa a ocupar mais espaço, quando se pensa sobre o papel do estudante. É importante pensar nesse deslocamento da palavra “ensino” para “aprendizagem”. Isso faz com que o foco do processo naturalmente se desloque para o aluno. Pensar assim está alinhado à proposta da ABP.

REFERÊNCIAS

ALVES, Elaine Jesus. **Por que não consigo ensinar com tecnologias nas minhas aulas?** Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2020. Disponível em: https://3c-290742-53df-4d6f-b12f-6b135a606bc7.filesusr.com/ugd/48d206_07634c9f-80364c0f8e668fae1b7538ae.pdf. Acesso em: 27 abr. 2021.

AZEVEDO, Greiton Toledo de; MALTEMPI, Marcus Vinicius. Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v26/1516-7313-ciedu-26-e20061.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BEHRENS, Marilda Aparecida. **Paradigma da Complexidade**: Metodologia de Projetos, Contratos Didáticos e Portfólios. Petrópolis: Vozes, 2006.

BLIKSTEIN, Paulo. **Travels in Troy with Freire**: Technology as an Agent of Emancipation. [s.d.]. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/Blikstein-TravelsInTroyWithFreire.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 27 abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 27 abr. 2021.

CAMPOS, Flávio Rodrigues. **Currículo, Tecnologias e Robótica na Educação Básica.** 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/9619/1/Flavio%20Rodrigues%20Campos.pdf>. Acesso em: 01 maio 2021.

CRUZ, Tiego da Silva. **O ensino de robótica educacional e a Base Nacional Comum Curricular: A relação entre a cultura *maker* e as competências gerais.** *In:* VI Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61374>. Acesso em: 01 maio 2021.

DEBALD, Blasius (org.). **Metodologias ativas no Ensino Superior:** o protagonismo do aluno. Porto Alegre: Penso, 2020.

DELORS, Jacques. Os quatro pilares da educação. *In:* DELORS, Jacques. **Educação:** um tesouro a descobrir. 2. ed. São Paulo: Cortez Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2003. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T1SF/Sandra/Os-quatro-pilares-da-educacao.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021.

DEWEY, John. **Experiência e educação.** Tradução Anísio Teixeira. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia.** 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

HAREL, Idit; PAPERT, Seymour. **Constructionism.** Ablex Publishing. 2010. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/1991-99006-000>. Acesso em: 06 abr. 2021.

DUBREUCQ, Francine. **Jean-Ovide Decroly.** Tradução: Carlos Alberto Vieira Coelho, Jason Ferreira Mafra, Lutgardes Costa Freire, Denise Henrique Mafra. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. 156 p. (Coleção Educadores). Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4668.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2021.

PAPERT, Seymour. **Logo:** computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1991.

TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima. O desenvolvimento de projetos, as tecnologias e a formação continuada em serviço de professores. *In:* TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima *et al.* (org.). **Da internet para a sala de aula.** Jundiaí: Paco Editorial, 2016.

TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima *et. al.* **Teoria e prática:** Metodologias Ativas. Edubot: Cascavel, Paraná, 2020.

UN GLOBAL SUMMIT 2017. 2017. Disponível em: <https://www.mhemann.com.br/2017/08/2437/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

VÁRIOS AUTORES. **O Futuro alcançou a escola?:** o aluno digital, a BNCC e o uso de metodologias ativas de aprendizagem. São Paulo: Editora do Brasil, 2019. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/503204413/LIVRO-ZOOM-O-FUTURO-ALCANCOU-A-ESCOLA>. Acesso em: 29 abr. 2021.

WING, Jeannette M. Computational thinking benefits society. **Social Issues in Computing**. New York, 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>. Acesso em: 27 abr. 2021.

3

Juliana Totti da Silva Moala
Lucas de Araújo Nunes
Stéphani Vilela Ferreira Custódio

ROBÓTICA, PENSAMENTO COMPUTACIONAL E TECNOLOGIAS DIGITAIS:

possibilidades de ressignificação
do ensino de ciências
na educação básica

INTRODUÇÃO

A robótica e o pensamento computacional, quando associados com as tecnologias e articulados aos diversos conteúdos curriculares, têm o potencial de proporcionar práticas interdisciplinares, uma vez que favorecem a integração de diferentes áreas do conhecimento que façam sentido e despertem o interesse do aluno pelo aprender. Nesse contexto, o ensino de Ciências pode abranger diversas temáticas que atreladas à tecnologia, constitui um conteúdo significativo e importante para o progresso e a formação do discente como pensamento crítico, inovador, contemporâneo, além de desenvolver o raciocínio lógico, o que auxilia na capacidade de compreensão do conhecimento científico.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe que o ensino de Ciências promova situações diversificadas para o processo de ensino e de aprendizagem, as quais possibilitem aos alunos: i) definir problemas ao observar o mundo, ao analisar as demandas, identificar problemas e planejar investigações para propor hipóteses; ii) realizar levantamento e análise, ao planejar e realizar atividades de campo, desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados, avaliar informação, elaborar explicações, associar explicações e construir argumentos fundamentados nos conhecimentos científicos envolvidos; iii) comunicar as informações de diversas formas; iv) intervir nos problemas do cotidiano, de maneira a melhorar a qualidade de vida individual e coletiva (BRASIL, 2018).

Nessa perspectiva, ainda na BNCC, pontua-se que o uso de tecnologias propulsiona novos saberes, quando articulado ao conhecimento científico, eles, que se ampliam em extensão e profundidade, quando se aproxima a conclusão do Ensino Fundamental. Sendo assim, torna-se essencial a criação de situações motivadoras, que contenham desafios, questionamentos, e que sejam propostas de acordo

com o contexto dos alunos, tendo potencial para vivências, saberes, interesses e curiosidades. De acordo com a BNCC:

[...] à medida que se aproxima a conclusão do Ensino Fundamental, os alunos são capazes de estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade, o que significa lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo, o ambiente, a dinâmica da natureza. (BRASIL, 2018, p. 343).

Entende-se que as práticas pedagógicas que se utilizam de recursos como as tecnologias digitais, a robótica e o pensamento computacional, possibilitam e oportunizam a exploração do conteúdo e dos conhecimentos científicos, assim como favorecem o envolvimento do aluno, oportunizando novos saberes, momentos de reflexão e a criação no processo de ensino e de aprendizagem.

Na BNCC e no Currículo Paulista, ressalta-se a importância do uso das tecnologias digitais como fundamentais para o processo de aprendizagem, considerando o contexto, as possibilidades de trabalhar conceitos, valores e atitudes, com a utilização das tecnologias disponíveis. Conforme o Currículo Paulista:

É preciso considerar que o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) envolve postura ética, crítica, criativa, responsável. Essa postura precisa ser trabalhada na escola associada ao desenvolvimento de competências e habilidades voltadas à resolução de situações problema, ao estímulo ao protagonismo e à autoria. (SÃO PAULO, 2019, p. 40).

Embora as ações da escola e a prática do professor busquem desenvolver sempre o trabalho didático pedagógico de maneira assertiva, cabe refletir sobre como e quais métodos de ensino poderão ser utilizados para atender as necessidades práticas dos alunos (GOMES, 2011). Dessa maneira, percebe-se que as tecnologias relacionam-se com diversas áreas do conhecimento, assim como o ensino de Ciências.

Por isso, torna-se fundamental desenvolver atividades pedagógicas integradas aos conteúdos curriculares, de maneira que possam ser planejadas e articuladas com os saberes dos alunos, favorecendo a busca de possíveis soluções para os problemas que venham a ser trabalhados.

O Currículo Paulista, por meio da área de Ciências da Natureza, visa à formação de um sujeito transformador do meio em que habita, sendo subsidiado pelos conhecimentos científicos e tecnológicos, de maneira que tais fundamentos oportunizem pensar e explorar as problemáticas das situações cotidianas. Sendo assim, o Currículo Paulista aborda:

[...] formação de um sujeito transformador do seu meio, que reflita, proponha, argumente e aja com base em fundamentos científicos e tecnológicos, de modo intencional e consciente, em todos os âmbitos da vida humana. Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do Letramento Científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico). Isso implica a necessidade de fundamentar e correlacionar os conhecimentos construídos ao conhecimento científico, de modo que os estudantes possam constituir estruturas explicativas importantes para significar aquilo que aprendem e criar condições para que possam validar o conhecimento científico envolvido em sua experiência escolar. Da mesma forma, podem avaliar os impactos ambientais nas áreas do trabalho, da tecnologia, da produção de energia, da sustentabilidade, da urbanização e do campo, compreendendo melhor o ambiente, numa perspectiva ecológica e social, considerando os aspectos econômicos e políticos que se articulam e se manifestam no âmbito local e global. (SÃO PAULO, 2019, p. 365).

Documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) mencionam que as tecnologias são de grande utilidade, pois beneficiam vários aspectos do cotidiano e impactam na vida e na formação dos alunos e professores, quando utilizados no processo de ensino e de aprendizagem (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016).

Dentre as diversas ferramentas disponíveis e possíveis de serem consideradas no trabalho pedagógico, observa-se a robótica como um recurso facilitador da ação de aprendizagem, pois conforme a intencionalidade da proposta pedagógica, pode ser capaz de favorecer e facilitar o desenvolvimento de um conteúdo que de outra maneira, sem a utilização desse recurso, que aproxima a teoria da prática, dificulta a aprendizagem. Por isso, a robótica quando aplicada adequadamente no contexto educacional, no processo de ensino e de aprendizagem, auxilia a vida dos alunos e de professores no desenvolvimento e na produção de novos conhecimentos, bem como de competências e habilidades. A robótica com enfoque pedagógico possibilita ao aluno um aprendizado por meio da experiência, por exemplo, desperta o interesse dele em criar um robô para resolver uma problemática ou inovar dentro de uma temática que faça sentido na aprendizagem.

[...] trata-se de uma atividade de hardware e software, onde a lógica é inerente na montagem e programação de robôs, envolvendo normalmente problemas do mundo real que estimulam o aprendizado de conceitos intuitivos e que, segundo Castilho (2008) objetiva desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade, a autonomia no aprendizado, a compreensão de conceitos e o conviver em grupo, num ambiente que envolve tecnologia e trabalho manual. (MORELATO *et al.*, 2010 *apud* CHITOLINA; NORONHA; BACKES, 2016, p. 57).

No Brasil, a robótica educacional encontra-se mais presente nos centros de pesquisas, principalmente de universidades. Faz-se necessário ampliar o uso da robótica nesse campo, expandindo-a para outros segmentos de ensino, como a Educação Básica, de modo vinculado às várias áreas do conhecimento, conectadas às competências específicas de cada área, ressignificando a aprendizagem, tornando-a mais atrativa, participativa e criativa no contexto escolar, da sala de aula. De acordo com Borges (2012 *apud* CHITOLINA; NORONHA; BACKES, 2016, p. 57),

[...] a robótica educacional quando aplicada de maneira articulada aos conteúdos curriculares no processo de ensino e

aprendizagem nas escolas brasileiras está conseguindo cultivar desde muito cedo o raciocínio lógico, o gosto pela investigação científica e o trabalho em grupo. Além disso, pode e passa a ser um espaço rico de possibilidades do desenvolvimento da criatividade e apoio no desenvolvimento de habilidades como capacidade de resolver problemas, colaboração mútua, iniciativa, boa comunicação oral e escrita, análise de informações, capacidade de resolver problemas, criatividade, curiosidade e imaginação do aluno, do professor e da instituição em geral.

Da mesma maneira tem-se o pensamento computacional, que utiliza distintos métodos da Ciência da Computação, capaz de gerar novos enfoques educacionais, com a criação, imaginação e evolução resultado da articulação com diversos aplicativos, *softwares*, plataformas e outros, no que tange à tecnologia e ao ensino de Ciências.

Portanto, a inserção do pensamento computacional no contexto escolar, em especial, nas atividades pedagógicas, nas mais diversas formas, auxilia na formação dos alunos e professores. Sendo assim, impacta também na construção da autonomia por parte dos alunos, ou seja, em uma melhor forma de organização quanto aos conteúdos aplicados em sala de aula, principalmente em componentes curriculares como Ciências.

Diante desse cenário, este capítulo foi construído com o intuito de apresentar algumas possibilidades de uso da robótica, do pensamento computacional e das tecnologias digitais no ensino de Ciências na Educação Básica. Para alcançar o objetivo proposto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, com o intuito de identificar as contribuições de estudos já existentes sobre a temática. Apresentam-se algumas evidências e possibilidades de uso da robótica, do pensamento computacional e das tecnologias digitais relacionadas ao ensino de Ciências na Educação Básica, a partir dos eixos temáticos: Robótica e o Ensino de Ciências; Pensamento Computacional e o Ensino de Ciências; As Tecnologias Digitais e o Ensino de Ciências, desmembrados a seguir.

ROBÓTICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Entende-se que a robótica proporciona um aprendizado prático articulado à teoria, e pode ser utilizada como um recurso didático-pedagógico atrativo, que faça sentido e diferença na rotina dos estudantes, assim como na formação contínua e no desenvolvimento dos professores, como mediadores e aprendizes nesse processo.

No ensino de Ciências, pode-se desenvolver uma gama de atividades pedagógicas que possibilitam transitar por diferentes áreas do conhecimento, como: humana, genética, fauna, flora, ecossistemas terrestres e aquáticos, meio ambiente, energia, matéria, entre outras. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a habilidade de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental está dividida nas temáticas de Vida e Evolução, Matéria e Energia, Terra e Universo. As possibilidades de aprendizagem e inovação na área de Ciências com o uso das tecnologias são imensas, quando aplicadas adequadamente às práticas pedagógicas. Sendo assim, a seguir, são apresentados dois estudos, que se utilizam da robótica articulada ao Ensino de Ciências (BRASIL, 2018).

No trabalho com os estudantes do Ensino Fundamental, no estudo de Chitolina, Noronha e Backes (2016), os grupos projetaram, montaram e programaram diferentes robôs, relacionados aos temas estudados em sala de aula, envolvendo os conteúdos de Física: Leis de Newton, Gravitação Universal e Ciências - Energias Renováveis. Sendo assim, a Figura 1, a seguir, demonstra o carro de corrida desenvolvido pelos estudantes, para demonstrar a projeção de um percurso em linha reta, orientado pelo assunto da Lei da Inércia ou primeira Lei de Newton.

Figura 1 – Robô desenvolvido por estudantes



Fonte: Chitolina, Noronha e Backes (2020).

Numa olimpíada de robótica livre, realizada por um grupo universitário, com alunos do Ensino Fundamental, no estudo investigado por Rosa e Trentin (2017), foram desenvolvidas atividades em que simulavam um ambiente de desastre em mundo real, no qual o resgate de produtos tóxicos precisava ser feito por um robô.

O desafio da equipe era construir um robô para simular o resgate nesse ambiente hostil. Para a construção desse dispositivo, disponibilizaram-se às equipes um Arduino, dois conjuntos de motores e uma ponte-h para controlá-los, além de rodas para a locomoção do robô e de um servo-motor para suspender as caixas contendo os produtos tóxicos. [...]. O robô deveria desviar dos obstáculos presentes no percurso e resgatar os produtos tóxicos [...], transportando-os para uma área segura, denominada de “ponto de evacuação.” (ROSA; TRENTIN, 2017, p. 5.545).

A partir do exposto, percebe-se que a robótica, como uma ferramenta pedagógica, pode contribuir com o desenvolvimento de atividades que favorecem a aproximação dos conceitos abstratos com o mundo real, facilitando a compreensão pelo aluno e contribuindo com a sua aprendizagem, de modo mais significativo.

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS

A atual realidade contribui para que pensadores no mundo todo busquem a utilização de tecnologias digitais como melhorias no processo de ensino e de aprendizagem (FERRI, 2017). O uso das TDIC na educação, em conjunto com o componente curricular de Ciências e o uso do pensamento computacional, é de grande importância, principalmente para o aprendizado em áreas nas quais se requer a compreensão de conteúdos e conceitos complexos, como é o caso de Ciências. Percebe-se que países com alto nível de desempenho na educação aplicam o uso do Pensamento Computacional nas atividades em suas salas de aula (FELIX; BILLA; ADAMATTI, 2019).

Nesse contexto, a neurociência é uma área do conhecimento que tem dado contribuições para o campo educacional, pontuando a necessidade do trabalho interdisciplinar, quando a questão é o processo de ensino e de aprendizagem. Segundo Oliveira (2015 *apud* FELIX; BILLA; ADAMATTI, 2019, p. 90):

Compreender como os indivíduos aprendem não é um desafio recente para educação. A neurociências se une à educação com o objetivo de encontrar respostas, a partir da neuroeducação, um campo de pesquisa educacional, com metodologia própria que se arma com o auxílio das neurociências, tecnologia e psicologia e pedagogia.

Sendo uma área que auxilia os estudos que envolvem a questão da aprendizagem, conforme complementa Oliveira (2015 *apud* FELIX; BILLA; ADAMATTI, 2019, p. 90):

Na neurociência existem meios para confirmar os inúmeros princípios da aprendizagem através de pesquisas. Estudos mostram como o ato de aprender altera a estrutura cerebral e o seu funcionamento. Assim, o saber não somente mais a capacidade de memorizar informações, mas também a possibilidade de reaver e utilizar as informações corretas em diversos contextos.

Dessa forma, é possível inferir que o trabalho com o pensamento computacional pode ser potencializado no contexto escolar, quando acompanhado por especialistas de áreas diversas, além do professor, profissionais da área da psicologia, das tecnologias, entre outros. Entende-se que o planejamento de atividades pedagógicas quando conta com o auxílio de áreas neurocientíficas, psicológicas e tecnológicas, pode apoiar a compreensão dos aspectos cognitivos e socioemocionais do aluno, e conseqüentemente, contribui com a utilização mais assertiva do pensamento computacional.

Alguns países, tais como Estados Unidos, Alemanha e Finlândia, estimulam o pensamento computacional, visando a uma melhor qualidade em inovações para os futuros profissionais, favorecem a resolução de problemas, maior cooperação entre pessoas, organização e criatividade (FELIX; BILLA; ADAMATTI, 2019).

Compreende-se que o acesso aos meios tecnológicos deve ser amplo e não limitado, expandindo-se a diferentes meios de comunicação. O estímulo do pensamento computacional deve ocorrer por meio de metodologias ativas e criativas, de maneira que contribua para o desenvolvimento das capacidades cognitivas dos alunos, mediado pelos professores.

Nesse sentido, a formação dos educadores também é de extrema importância, pois esses profissionais são os mediadores quanto ao uso da tecnologia em sala de aula. Ainda assim, muitos deles carecem de uma formação também voltada ao uso de tecnologias. Para que a abordagem seja efetiva, deve-se ter preparação da parte de quem irá aplicá-la, portanto eis a importância da formação contínua dos professores. Como visto anteriormente, uma boa parte dos alunos tem uma certa habilidade no manuseio das tecnologias, sendo assim o educador também deve ser inserido nesse contexto, visando a um melhor entendimento desse processo, que vem sendo impulsionado a cada dia.

Para preparar esses professores, é necessária uma formação inicial e continuada baseada nas transformações das práticas, identificando os saberes e competências necessárias a sua mobilização no trabalho, articulando teoria e prática, baseando-se na busca para resolução de problemas, que seja decidida e planejada em conjunto com esses profissionais. (PAZ, 2017, p. 1.657).

Dentre as barreiras da formação contínua do profissional, está posto um empecilho entre a carga horária do trabalho e atividades que acabam sendo deixadas para fazer em seu tempo livre, sendo essas as “extraclasses” (PAZ, 2017). Dessa forma, a falta de tempo dos profissionais impede que eles tenham acesso a novas habilidades, sendo uma delas as habilidades tecnológicas. Nesse contexto, Paz (2017, p. 1.660) questiona a partir de uma afirmação:

São notórias em nossa sociedade as recentes iniciativas do governo, empresas e organizações para fomentar o desenvolvimento do pensamento computacional nos alunos das escolas públicas e privadas. Então surge o grande questionamento: os professores estão capacitados para receber este cidadão da sociedade informacional e ser mediador de seu processo de ensino aprendizagem?

Por esse motivo, é de fundamental importância que a formação inicial e continuada de professores seja almejada por meio de um projeto de educação nacional. De acordo com Paz (2017, p. 1.660), “Fala-se em ensinar o pensamento computacional para os alunos, e por que não fazer o mesmo para os professores?” Nessa perspectiva, torna-se necessária a formação deles em tecnologias digitais, assim como robótica, pensamento computacional e demais recursos que favoreçam positivamente o processo de ensino e de aprendizagem, visando à transformação das aulas em momentos de criação, desafios e oportunidades para o exercício da autoria e protagonismo.

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

As tecnologias fazem parte da rotina de grande parte das pessoas: dentro das nossas próprias casas no ambiente de trabalho, nos estudos e até mesmo, nos momentos de lazer. “Atualmente as tecnologias ocupam as mais variadas funções na sociedade, do entretenimento à medicina; de viagens a astros distantes, ao mergulho no fundo dos oceanos.” (OLIVEIRA, 2018, p. 66). Em tudo isso, estão envolvidos meios tecnológicos como aqueles já citados, além da robótica e o pensamento computacional, que servem como mediadores no processo de ensino e de aprendizagem.

Atualmente, algumas crianças, desde muito cedo, já apresentam interesse e facilidade no manuseio de tecnologias, como: celulares, *tablets*, *notebooks* e computadores, mostrando melhor desenvoltura do que muitos adultos diante dessas ferramentas (FELIX; BILLA; ADAMATTI, 2019). Dessa forma, pode-se pensar em trabalhar o desenvolvimento de habilidades tecnológicas, desde que haja acesso a essas tecnologias por parte dessas crianças e adolescentes.

De acordo com Moran (2019 *apud* FELIX; BILLA; ADAMATTI, 2019, p. 90):

O mundo está cada vez mais voltado para a tecnologia, a fim de facilitar e otimizar processos e resolver problemas [...] voltarmos os olhos para as crianças, que são os novos usuários, e futuros desenvolvedores. Conseguimos observar a evolução do processo tecnológico, quando notamos que a curva de aprendizado é menor para as crianças, tal facilidade em que elas possam vivenciar e aprender a lógica por trás de tudo.

É perceptível que o domínio das tecnologias por parte dos alunos e até de professores não tem sido utilizado de forma que beneficie o processo de aprendizagem. Entende-se que isso pode

ser devido à dificuldade em compreender sua aplicação pedagógica, pois a tecnologia é um instrumento e para utilizá-la, é preciso conhecer suas potencialidades. Para isso, torna-se essencial que o professor se aproprie das ferramentas tecnológicas, aplicando adequadamente em suas práticas pedagógicas, conhecendo-as melhor, a cada dia, mobilizando seus saberes e ampliando suas inserções no processo de ensino e de aprendizagem, pois não existe um receituário a ser seguido. É no cotidiano que o professor, juntamente com seus alunos, constrói e conhece as potencialidades dos recursos disponíveis pela tecnologia que está à sua disposição.

“Atualmente Ciência e Tecnologia formam um conjunto de realidades tão vinculadas que se torna difícil separá-las.” (FERNANDES; PIRES; DELGADO-IGLESIAS, 2018, p. 876). Torna-se difícil separar Tecnologia de Ciência, visto que os dois segmentos se completam, ou melhor, tecnologia é a própria ciência. Dessa forma, a ciência atual deve ser vista como a integração da Ciência e Tecnologia, a Tecnociência, que utilizará elementos de ambas. Por esse motivo, a educação científica deve aproximar-se de uma visão interativa entre elas, o que equivale a uma visão mais real da Ciência (VÁZQUEZ; MANASSERO, 2012 *apud* FERNANDES; PIRES; DELGADO IGLESIAS, 2018).

A inserção de novas tecnologias em contextos educacionais permite uma visão mais ampla e crítica, quanto ao ensinar e o aprender, principalmente em Ciências. Nessa área, há necessidade de se ampliar as ferramentas de pesquisas, para uma melhor compreensão de conteúdos e conceitos, pois com um simples clique, encontra-se uma biblioteca e por esse motivo, a inserção de novas tecnologias se faz necessária. Essa perspectiva visa à promoção do pensamento crítico, indagação e à resolução de problemas, e também o letramento científico dos alunos. Isso tudo gera competências para agir e interagir com o meio que os rodeia (FERNANDES; PIRES; DELGADO-IGLESIAS, 2018).

Nesse sentido, os conhecimentos científicos articulados aos recursos tecnológicos, assim como a robótica e o pensamento computacional, contribuem para formar futuros cidadãos, capazes de tomar decisões científicas e tecnológicas acerca de questões pessoais, profissionais, sociais, inclusive planetárias, com um agir democrático e responsável (FERNANDES; PIRES; DELGADO-IGLESIAS, 2018).

Sendo assim, o uso das TDIC em sala de aula culmina em um ambiente mais dinâmico, no ensino de Ciências, como cita o trabalho de Assis, Czelusniak e Roehrig (2011, p. 1.158):

Existem várias formas do uso do computador nas aulas de Ciências, tais como: simulação de um corpo em queda livre a partir de leis gerais da mecânica, a simulação da geometria de uma molécula, animações de ciclos biológicos, eventos geológicos e astronômicos, representações simbólicas das reações químicas, gráficos dinâmicos, enfim, podem ser integradas a outras estratégias como às aulas práticas em laboratório.

Os meios tecnológicos são amplos, pois existem diversas plataformas que disponibilizam conteúdos educativos. No entanto, eles devem ser utilizados intencionalmente nas atividades pedagógicas, com planejamento e organização, sob a mediação dos professores. Os jogos eletrônicos também não ficam fora desse contexto, porque existem muitos deles que apresentam uma proposta educativa bem interessante e que podem ser usados de forma articulada com a robótica e o pensamento computacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que as tecnologias são facilitadoras do processo de aprendizagem, podendo relacionar diversas áreas de conhecimento, com os saberes do aluno, assim criando possibilidades para problemas presentes e futuros. O uso das TDIC em ambientes educacionais

torna-se fundamental, pois além de uma estratégia eficaz em relação a uma aprendizagem significativa, participativa e criativa, oportuniza relações de reflexão e estratégias de ação.

Considerando o uso da robótica, do pensamento computacional e das tecnologias digitais no ensino de Ciências na Educação Básica, torna-se possível uma aplicação prática e que contribua no desenvolvimento dos alunos. No entanto, faz-se necessária a formação contínua dos professores, para aplicação adequada das tecnologias nas atividades pedagógicas. Nesse processo formativo, é importante que os educadores compreendam a sua funcionalidade e consigam relacionar o uso desses recursos com suas práticas, visando à articulação da teoria com a prática, potencializando a aprendizagem e transformando os ambientes de aprendizagem em espaços de reflexões e construções. Proporciona ainda, momentos de interação, que contribuem para o desenvolvimento da criatividade e imaginação, além do senso crítico e da autoconfiança, com o aluno atuando como protagonista da sua aprendizagem.

Entende-se que tanto para os alunos do Ensino Fundamental como do Ensino Médio, a oportunidade de vivenciar situações nas quais são instigados a solucionar problemas da vida real e projetar soluções com as tecnologias digitais e seus desmembramentos, como a robótica e o pensamento computacional, favorece para que construam novos conhecimentos e aprendam de modo colaborativo. Os adolescentes, de um modo geral, são bem interessados, ágeis e dispostos, quando os assuntos são a criação de games, de aplicativos ou o desenvolvimento de robôs, plataformas e *softwares*, o que acaba sendo uma combinação muito frutífera de cooperação e aprendizado, principalmente com o foco em Ciências, pois se torna mais prazeroso e empolgante, do ponto de vista do aprendiz.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, Kleine Karol; CZELUSNIAK, Sonia Maris; ROEHRIG, Silmara Alessi Guebur. A articulação entre o ensino de ciências e as TIC: Desafios e possibilidades para a formação continuada. *In: X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUCERE)*, 2011, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2011. p. 1155-1165. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5209_2477.pdf. Acesso em: 20 ago. 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.
- CARVALHO, Laís de Jesus; GUIMARÃES, Carmen Regina Parisotto. **Um Recurso Facilitador do Ensino de Ciências Biológicas**. 2016. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/45ff/1904e5931695c1a124a73000ea27cb70caf4.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2020.
- CHITOLINA, Renati Fronza; NORONHA, Fabrícia Py Tortelli; BACKES, Luciana. A Robótica Educacional como tecnologia potencializadora da aprendizagem: das ciências da natureza às ciências da computação. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 9, n. 2, p. 56-65, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/538>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- FELIX, Douglas Furtado; BILLA, Cleo Zanella; ADAMATTI, Diana Francisca. O ensino do pensamento computacional em séries finais do ensino fundamental: uma proposta embasada na neurociência. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, v. 11, n. 1, p. 88-92, abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.5335/rbca.v11i1.9084>. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbca/article/view/9084>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- FERNANDES, Isabel Marília Borges; PIRES, Delmina Maria; DELGADO-IGLESIAS, Jaime. Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 875-890, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040005>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132018000400875&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 22 ago. 2020.
- FERRI, Juliana. **Ensino de linguagem de programação na Educação Básica**: uma proposta de sequência didática para desenvolver o Pensamento Computacional. 2017. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2017. Disponível em:

<https://uenp.edu.br/mestrado-ensino-dissertacoes/ppgen-dissertacoes-turma1/10630-juliana-ferri/file>. Acesso em: 20 mar. 2020.

GOMES, Eunice Carvalho. E. **Ensino de Ciências e Pedagogia de projetos:** (Re) significando o processo ensino aprendizagem na abordagem de prevenção ao uso indevido de drogas. 2011. 230 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências) - Universidade do Estado do Amazonas, 2011. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br//handle/riuea/2608>. Acesso em: 28 jul. 2020.

OLIVEIRA, Ortenio de. **Processo de construção do conhecimento científico na Educação Básica, a partir de experiências com robótica pedagógica.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9917?show=full>. Acesso em: 20 mar. 2020.

PAZ, Louise Alessandra Santos do Carmo. O Pensamento computacional e a formação continuada de professores: uma experiência com as TICS. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 21, n. esp. 3, p. 1655-1667, dez. 2017. DOI: 10.22633/rpge.v21.n.esp3.2017.10095. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/ff0c/ed0fb032e7f4d564b47b-5289049d282524a5.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ROSA, Cleci Terezinha Werner da; TRENTIN, Marco Antonio Sandini. Olimpíada de robótica educativa livre: potencialidades para a educação científica e tecnológica. *In*: X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 2017, Sevilla. **Anais [...]**. Sevilla, 5-8, set. 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/72._olimpiada_de_robotica_educativa_livre.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

SÃO PAULO. Secretaria de Educação. Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Currículo Paulista:** uma construção colaborativa. 2019. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/sites/7/2019/09/curriculo-paulista-26-07.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

4

Ingrid Santella Evaristo

**O PENSAMENTO
COMPUTACIONAL
E O DESENVOLVIMENTO
DE GAMES COM O USO
DO SCRATCH:**
potencialidades para
a educação básica

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da cultura digital nas escolas tem incitado a elaboração de políticas educacionais, como a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual destaca a magnitude da programação de *games* e dos conteúdos da Ciência da Computação para a Educação Básica (BRASIL, 2018). O modo como as tecnologias digitais estão sendo trabalhadas, em sua maioria, não tem contribuído para o desenvolvimento do pensamento computacional, porque não é explorado o uso da tecnologia como uma ferramenta que provoca o pensar.

Promove-se, assim, a busca de distintas estratégias e o entendimento de como esses recursos podem auxiliar no aprendizado de conceitos dos diversos componentes curriculares, assim como contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional. A fluência digital não requer somente a capacidade de conversar, navegar ou interagir, mas a habilidade de projetar, criar e inventar com novas mídias e ferramentas, e isso pleiteia algum tipo de programação.

Conforme menciona Prensky (2001), é a capacidade de programar que fornecerá benefícios fundamentais, equiparados ao aprendizado de conceitos por meio de solução de problemas, ofertando oportunidades de refletir o próprio pensamento e até pensar sobre o próprio pensamento. A tecnologia não se define somente pelo uso de computadores ou *smartphones* com acesso à *internet*. Mesmo que os estudantes utilizem tais tecnologias em seu dia-a-dia, efetivamente, ela só será incorporada nas práticas pedagógicas, se o profissional da Educação, o professor, possuir informações, materiais e referenciais teóricos e práticos, ou se estiver disposto a utilizá-la em sala de aula, como recurso pedagógico.

Segundo Libâneo (2013), dentre as inúmeras dificuldades em implantar as tecnologias em sala de aula no processo de ensino e de aprendizagem do estudante, apresenta-se a falta de formação

continuada do professor e da equipe gestora, no que se refere ao desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação, como instrumentos que contribuem para o processo de ensino e de aprendizagem, nas diferentes áreas do conhecimento. Já Moran (2007) enfatiza que, além da formação continuada, as questões tradicionais do sistema básico de ensino, no que se refere à transição das tecnologias, como o conservadorismo relativo às transformações e avanços tecnológicos, colaboram para a lenta implantação e adequação estrutural tecnológica nas unidades de ensino básico.

Vale destacar que é fundamental considerar que as tecnologias móveis, assim como outras inovações tecnológicas, proporcionam uma nova maneira de pensar, agir e aprender. Kenski (2012, p. 103) afirma que o grande desafio dos professores está:

[...] na necessidade de saber lidar pedagogicamente com alunos e situações extremas: dos alunos que já possuem conhecimentos avançados e acesso pleno às últimas inovações tecnológicas aos que se encontram em plena exclusão tecnológica; das instituições de ensino equipadas com as mais modernas tecnologias digitais aos espaços educacionais precários e com recursos mínimos para o exercício da função docente.

A autora, assim como Libâneo (2013), complementa que o maior desafio “se encontra na própria formação profissional para enfrentar esses e tantos outros problemas.” (KENSKI, 2012, p. 103). É imprescindível que o educador entenda as ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas, contextualizadas e planejadas no processo de ensino e de aprendizagem do estudante. Perante tal enfoque, Moran (1995, p. 26) traz que “as tecnologias permitem um novo encantamento na escola, ao abrir suas paredes e possibilitar que alunos conversem e pesquisem com outros alunos da mesma cidade, país ou do exterior no seu próprio ritmo.”

Nessa conjuntura, o pensamento computacional desponta como uma nova abordagem de ensino, utilizando diferentes métodos

da Ciência da Computação, concebendo novos sentidos educacionais, levando à inovação para as escolas, incorporado ao desenvolvimento de competências na busca de soluções de problemas, que necessitam ser compreendidos por uma nova geração de estudantes, submersos em um mundo tecnológico.

Desse modo, a realização deste capítulo possui a intenção de contribuir na reflexão e entendimento no que se refere à utilização do pensamento computacional e o uso do *Scratch* em sala de aula, originando-se no pressuposto de que tal temática é uma das dimensões que se articula à competência “cultura digital”, contemplada na BNCC (BRASIL, 2018). O pensar computacionalmente permite aos estudantes uma melhor organização de seus pensamentos, de modo articulado às tecnologias digitais.

A INSERÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO AMBIENTE ESCOLAR

Ensinar e aprender provocam o desenvolvimento e a avaliação da experiência vivida do educando. É primordial a participação ativa dos estudantes para conquistar aprendizagens significativas.

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos. (AUSUBEL, 2003, p. 4).

A aprendizagem se faz significativa, quando o entusiasmo dos estudantes é considerado, compreendendo sua participação na interpretação dos objetivos e avaliações. Dessa forma, tornam-se essenciais

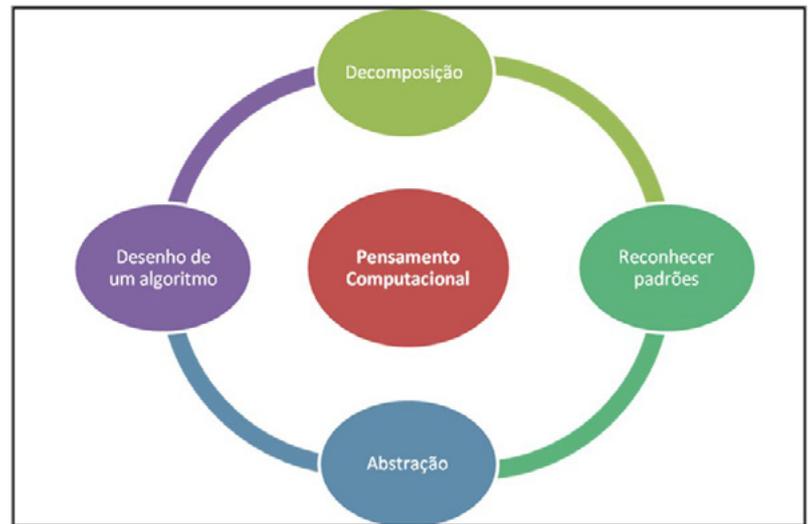
práticas e avaliações que propiciam o desenvolvimento do pensamento computacional. A prestabilidade de ideias com critérios computacionais favorece o aprendizado em outras áreas, tornando-se possível associar atividades enigmáticas com resoluções de problemas e interpretação.

Wing (2006) discursa sobre a utilização de procedimentos computacionais para ajudar na melhora de processos da vida cotidiana, como a identificação de informações em maiores quantidades de dados. Vale ressaltar que o letramento digital possibilita novas formas de expressar, pensar e compartilhar, viabilizando avanços significativos, com o aumento da produtividade na resolução de problemas, pelos estudantes.

Guzdial (2016) preconiza que a programação constitui um método para o ensino de Matemática e Ciências, e que, por meio dele, começa-se a concatenar conceitos com temas trabalhados em outras áreas de conhecimento, valendo para que estudantes com dificuldades possam atingir rendimento superior. Wing (2006) incentiva o trabalho em equipe, pois assim, os estudantes são estimulados a dividir com os demais os seus erros e acertos e, dessa forma, trabalham juntos, colaborativamente. A computação corrobora a capacidade de expansão de conhecimento pelos estudantes, promovendo a capacidade de abstração, criação e superação de problemas complexos, de forma crítica.

Segundo Ramos e Espadeiro (2014), a sociedade aguarda da escola, concepções que proporcionem a todos uma educação moderna e atualizada, com aprendizagens e possibilidades de uso das tecnologias, de maneira inovadora e criativa, garantindo a construção de novos conhecimentos. O pensamento computacional, aplicado à educação, assenta-se em quatro pilares, de acordo com Brackmann (2017), e orientam todo o processo de solução de problemas. A Figura 1, a seguir, ilustra o processo de solução de problemas norteado pelos pilares do pensamento computacional.

Figura 1 – Quatro pilares do pensamento computacional



Fonte: Elaborada pela autora (2021).

O primeiro pilar, *decomposição*, caracteriza-se pela desintegração de um problema complexo em partes menores e mais simples de resolver, viabilizando o aumento de atenção e detalhes. O segundo, *reconhecer padrões*, é determinado pela identificação de semelhanças em diferentes processos, para solucionar de maneira mais eficiente e rápida, em que a mesma solução encontrada na primeira vez, pode ser replicada em outras situações, facilitando o trabalho. O terceiro pilar é a *abstração*, que envolve a análise dos elementos relevantes e daqueles que podem ser desprezados, sendo possível focar o necessário, sem distração com outras informações. O último pilar, os *algoritmos*, abrange os pilares anteriores, sendo o processo de criação de um conjunto de regras, para a resolução do problema.

Para Barcelos e Silveira (2012), um artifício para a integração do pensamento computacional no Ensino Básico prevê áreas específicas do conhecimento, como ciências, estimulando seu uso de forma interdisciplinar, com outras disciplinas. Em complemento, Valente (2016)

considera a integração do pensamento computacional, por meio da realização de práticas pedagógicas, tais como:

- Atividades desplugadas, ou seja, sem a utilização das tecnologias digitais, realizadas por meio de atividades lúdicas, para apresentar aos estudantes o pensamento que se espera, de um cientista de computação;
- Programação em *softwares*, como *Scratch*, o qual utiliza linguagem de programação fundamentada em blocos visuais, planejado para facilitar o manuseio da mídia por programadores iniciantes;
- Robótica Educacional, utilizando atividades de construção, automação e controle de autômatos, provocando a aplicação concreta dos conceitos em meio de ensino e aprendizagem.

Dentre as abordagens citadas por Valente (2016), exibem-se trajetórias diferentes para alcançar um mesmo objetivo, que é o desenvolvimento do pensamento computacional na escola. Ele contempla duas abordagens, com uso de tecnologias digitais e sem o uso delas. As abordagens reproduzidas sem o uso das tecnologias digitais de comunicação e informação são conhecidas como um meio de permitir o “Pensamento Computacional Desplugado”, estabelecendo uma metodologia para a Educação Básica, considerando as limitações de infraestrutura tecnológica.

PROGRAMAÇÃO SCRATCH: VIABILIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DE GAMES

A linguagem de programação *Scratch* foi criada com base na linguagem *Logo*⁸. O *Scratch* apresenta área de interação gráfica acessível para os não programadores. É um *software* gratuito, disponível

⁸ Logo é uma linguagem de programação interpretada, voltada para crianças, jovens e até adultos. É utilizada com grande sucesso como ferramenta de apoio ao ensino regular e por aprendizes em programação de computadores. Para outras informações, consultar: <https://projetologo.webs.com>.

on-line e *off-line*, e foi desenvolvido pelo grupo *Lifelong Kindergarten*, no *Media Lab* do *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* e liderado por Mitchel Resnick⁹, que faz parte da equipe de pesquisas do laboratório do Instituto de Tecnologia de Massachusetts. É também adepto da teoria do construcionismo, de Papert, explorando em suas pesquisas, a maneira como as tecnologias digitais podem envolver as pessoas, em experiências de aprendizagem criativas.

Seu grupo de pesquisa é mais conhecido, por ter inventado duas tecnologias educacionais: os blocos de comando, utilizados nos kits de robótica *Legó Mindstorms* e *Scratch*, uma linguagem de programação de computador, que possibilita a criação e o compartilhamento de histórias interativas, jogos e animações, por crianças. O grupo de pesquisa de Resnick é denominado jardim de infância, pois ao longo da vida, foram inspirados pela maneira como as crianças aprendem nessa etapa escolar.

O fundamental não é o computador programar as crianças, mas elas o programarem, oportunizando para que estejam no controle, além de permitir oportunidades de aprendizagem criativa. Para Martins (2012), o trabalho de Resnick contempla a dificuldade de atingir as escolas, pois nesses contextos, as mudanças são lentas, mas devem ocorrer com mais facilidade, ao longo das próximas gerações. “As crianças de hoje é que estarão mais bem preparadas para as mudanças sistêmicas.” (MARTINS, 2012, p. 26). Os estudantes, nesse sentido, podem enfrentar situações inesperadas e desafiadoras.

Por essa razão, é importante prepará-las para novas soluções, nas quais possam desenvolver o pensamento criativo, pensando e agindo. Uma criança que aprende a programar não estará somente aprendendo códigos, mas também a decodificação e a organização de ideias que serão importantes para seu desenvolvimento.

⁹ Mitchel Resnick é professor de Pesquisa de Aprendizagem da LEGO Papert no MIT Media Lab. Desenvolve novas tecnologias e atividades para envolver as pessoas (especialmente crianças) em experiências de aprendizagem criativas.

O *Scratch* possui interface de fácil interação, sendo indicado para crianças a partir dos oito anos de idade. O *slogan* do *Scratch* é constituído em três conceitos: imagine, programe e compartilhe, como mostra a Figura 2:

Figura 2 – Slogan do Scratch



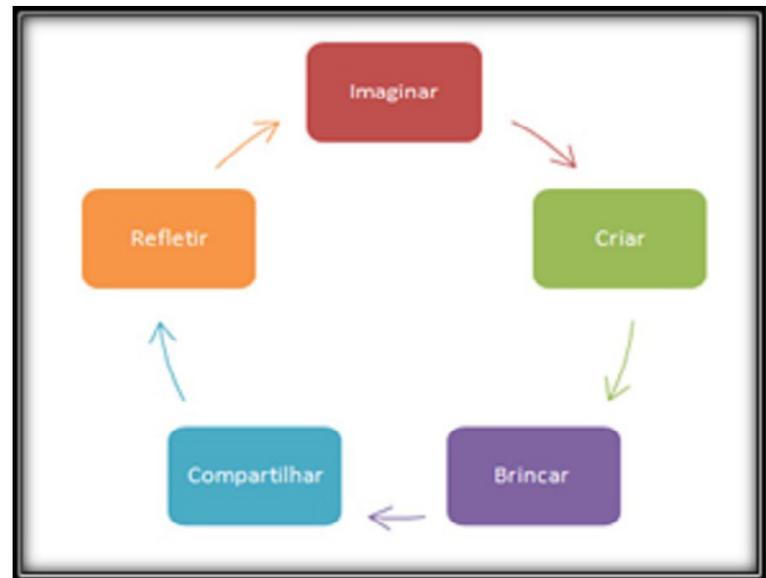
Fonte: Site do Scratch¹⁰ (2021).

Deixando o aprendizado mais atrativo e lúdico, o *Scratch* não implica nenhum comando complexo, somente a junção de blocos, de forma lógica, para a criação de histórias, cenas, jogos e animações (MAJED, 2014). Atua concedendo a aprendizagem e o desenvolvimento de diversas habilidades, como: raciocínio lógico, criatividade, pensamento sistêmico e a resolução de problemas de forma lúdica, utilizando a tecnologia, de maneira colaborativa. A plataforma permite o compartilhamento de projetos no próprio *site* do programa. Os estudantes que o utilizam, aprendem a encaixar blocos como um quebra-cabeça ou um jogo de Lego, de maneira lógica.

10 Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

O *software* permite trabalhar desde construções de jogos interativos, até textos diversificados. O aprendizado com o *Scratch* transita nas diversas áreas de conhecimento, de forma lúdica e interativa. Resnick criou a “Espiral do Pensamento Criativo”, Figura 3, ciclo em que as crianças imaginam o que elas querem criar, usam suas ideias, brincam com suas criações e compartilham seu produto na *internet*. Passando por esse processo, elas aprendem a mobilizar ideias e tornam-se criativas (RESNICK, 2007 *apud* PASSOS, 2014).

Figura 3 – Espiral do pensamento criativo



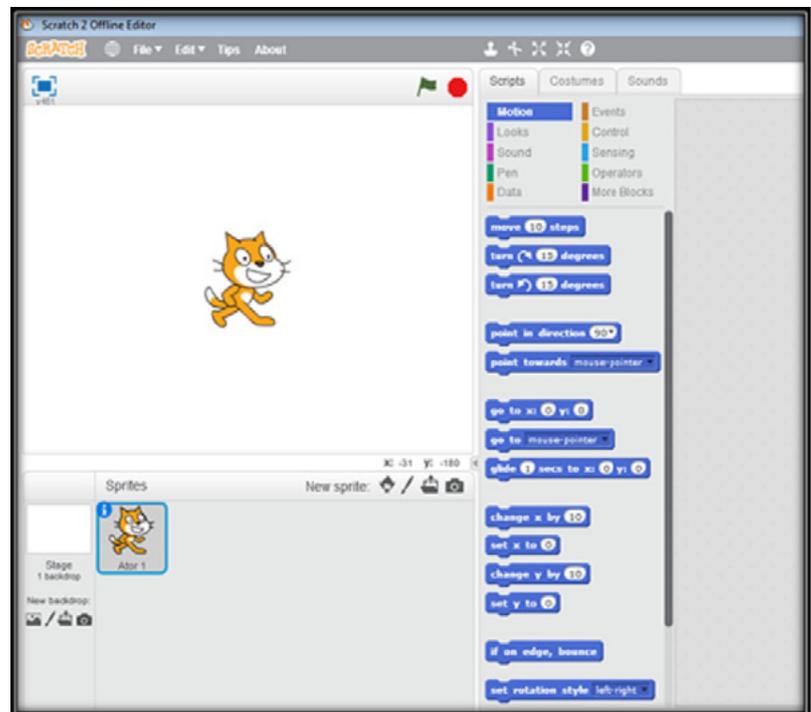
Fonte: Imagem adaptada de Passos (2021).

O *Scratch* é um ambiente intuitivo para se abordar a programação, proporcionando vastas possibilidades para a exploração dos recursos de mídia, instigando o interesse em aprender mais e a descobrir seus recursos. A utilização da ferramenta apresenta uma espiral contínua, pois os estudantes têm a oportunidade de iniciar uma ideia, criar um projeto, experimentá-lo, corrigir seus erros, receber *feedback*, além de revê-los.

INTERFACE DO SCRATCH

O *Scratch* exige somente a junção de blocos gráficos para a criação do projeto e permite a alteração do idioma, para facilitar o entendimento. Possui um gato em seu *logotipo*, o qual é denominado de *sprite* (ator), desenvolvendo, também, papel de personagem, Figura 4. Os *sprites* entendem e obedecem às instruções atribuídas (MAJED, 2014).

Figura 4 – Tela principal do *Scratch*

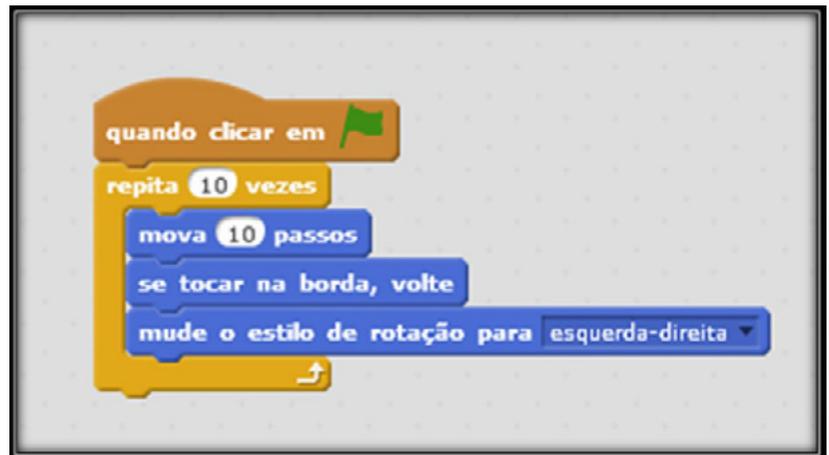


Fonte: Elaborada pela autora (2021).

A utilização do *Scratch* não prevê mensagens de erro, colaborando e permitindo a alteração de blocos e conjuntos, o que estimula a aprendizagem “mãos na massa”, para a criação de *scripts*, nos quais

pequenos fragmentos de códigos são montados e testados e, adiante, combinados em unidades maiores. Conforme os problemas forem sendo solucionados, um *script* longo pode ser dividido em blocos de comandos e cada um deles testado, de maneira separada (MALONEY; RESNICK; RUSK. 2010). A Figura 5 exibe um exemplo de *script* utilizando o *Scratch*.

Figura 5 – Conjunto de blocos formando comandos



Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Os blocos do *Scratch* são divididos em nove categorias: movimento, aparência, caneta, variáveis, eventos, controle, sensores, operadores e mais blocos, e cada um deles apresenta uma cor distinta, ajudando assim, a identificar aqueles que estão relacionados. Para que um ator desenvolva algum movimento, por exemplo, basta programá-lo, arrastando os blocos para a área em cinza que, ao ser solto, formará uma conexão válida, junto a outros blocos, de maneira lógica (MAJED, 2014). Os atores podem emitir sons e se comunicar, por meio de balões de fala e pensamentos. O *software* aceita a troca de plano de fundo do palco, que é o local em que ocorre toda a animação, as histórias e os jogos. Após o término do projeto, é possível salvar e compartilhar no *site* do *Scratch*.

Martins (2012) considera-o como um contexto construcionista, possibilitando o desenvolvimento de fluência tecnológica aos estudantes, com inovação do uso das tecnologias em diferentes contextos, de forma prática na educação, com crianças e adolescentes criadores e inventores, deixando de serem apenas consumidores de tecnologia, estimulando-os na aprendizagem colaborativa.

A produção de projetos no *Scratch* permite que os estudantes desenvolvam altos níveis de fluência com a tecnologia digital, aprendendo a relacionar-se com o computador e a criar com ele, pois programar confere benefícios para todos, possibilitando maior expressão, de maneira criativa, com o desenvolvimento de pensadores, que compreendem o funcionamento das novas tecnologias, encontradas em todos os lugares (RESNICK, 2007).

SCRATCH E A INTERDISCIPLINARIDADE

A utilização do *Scratch* impulsiona a interdisciplinaridade entre a programação e os conteúdos do currículo escolar, integrando todas as áreas de conhecimento. É fundamental contemplar os conteúdos, relacionando-os conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 31):

A interdisciplinaridade questiona a segmentação entre os diferentes campos de conhecimento produzidos por uma abordagem que não leva em conta a inter-relação e a influência entre eles questiona a visão compartimentada (disciplinar) da realidade sobre a qual a escola, tal como é conhecida, historicamente se constituiu. Refere-se, portanto, a uma relação entre disciplinas.

O *Scratch* contribui para a promoção da interdisciplinaridade, que pode ser contemplada nos diversos componentes curriculares, tais como: Matemática, Português, Artes, Literatura, Ciências, Física, entre

outros. A elaboração de uma animação, jogo ou história, traz conteúdos de Matemática, por exemplo, como a lógica de encaixar os blocos e testar os números para comandos, ângulos para movimentação do personagem, números positivos e negativos, sem que, para isso, precise-se de conhecimento preexistente, envolvendo ainda, outros conteúdos de Português, como leitura e escrita de comandos, a escrita de histórias com utilização de balões e até mesmo a arte, quando o estudante opta por desenhar os *scripts*. Ou seja, as várias disciplinas escolares estão envolvidas em um único projeto, criado no *Scratch*.

A criação do ambiente de aprendizagem possui certas características que, segundo Papert, colaboram no sentido de desencadear e condicionar a aprendizagem, nomeadamente a escolha, a diversidade e a qualidade das interações. A escolha, ou seja, a decisão acerca do que pretende desenvolver como atividade, é de extrema importância para o sucesso da aprendizagem. Propostas significativas para um aluno podem não o ser para outro. Esta escolha, por vezes, reveste-se de extrema complexidade, uma vez que, em determinadas situações o aluno não domina as técnicas e possibilidades de criação e, como tal, pode sentir que não é capaz de criar algo surpreendente. O ambiente de aprendizagem pode funcionar numa lógica de dualidade, se para uns alunos deve permitir um alto nível de liberdade, para outros é necessário fornecer pistas e sugestões de possíveis projetos. A barreira entre o projeto ser estimulante e ser frustrante, por ser demasiado ambicioso, depende muito da capacidade do professor em monitorizar esses aspectos de acordo com os alunos que tem pela frente. (PAPERT, 1994 *apud* PINTO, 2010, p. 29).

A liberdade de criação e o estímulo à criatividade revelam a importância da programação *Scratch*, que se trata de um *software* aberto, com comunicação e colaboração acessível e prática, o que permite aos estudantes a construção de programas que utilizem animações, histórias, textos, sons e jogos. Assim, experimentam sem receio de errar e simultaneamente controlam o computador, desenvolvendo habilidades e competências por meio da exploração e da descoberta.

O DESENVOLVIMENTO DA LÓGICA E DO PENSAMENTO POR MEIO DE GAMES

Por meio dos avanços tecnológicos e sua inserção no cotidiano das crianças e adolescentes, a Educação percebeu a imprescindibilidade de contemplar novas percepções de situações de aprendizagem, inovadoras e coerentes com as demandas formativas da atualidade, que propiciem ao estudante novas proporções de desenvolvimento e do aprendizado.

O estudante percorre novo papel em seu desenvolvimento cognitivo, assumindo eixo central para sua formação, em todas as áreas de conhecimento. A implantação dos *games* nos ambientes educativos exige mudanças para que o aprendizado possa ser construído, por meio adequado do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação nas práticas pedagógicas.

Para Piaget (1978), a teoria do desenvolvimento lógico é composta de estágios em que cada um traduz transformações cognitivas que a criança vivencia, acontecendo como resultado de algumas condições, tais como:

1 – o encadeamento de condutas é constante, independentemente das acelerações ou atrasos que possam modificar a idade cronológica da criança, decorrente de suas experiências e estimulação do meio no qual está inserida;

2 – cada fase é determinada por uma ordenação de conjunto, o que definirá as novas condutas próprias desse estágio;

3 – os princípios deduzem grande integração, porque cada um é preparado pelo seu antecessor e incorporado no seguinte, ou seja, cada etapa prepara a próxima, não existindo saltos evolutivos (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 2005).

A evolução mental requer organizações contínuas, com adaptações à realidade, pois:

[...] o desenvolvimento orienta-se, essencialmente, para o equilíbrio [...] é, portanto, uma equilibração progressiva, uma passagem contínua de um estado de menor equilíbrio para um estado de equilíbrio superior.

[...] Toda ação – isto é, todo movimento, pensamento ou sentimento – corresponde a uma necessidade. A criança, como o adulto, só executa alguma ação exterior ou mesmo inteiramente interior quando impulsionado por um motivo e este se traduz sempre sob a forma de uma necessidade, que é sempre a manifestação de um desequilíbrio. (PIAGET, 1978, p. 11-14).

O sistema cognitivo, conforme o modelo de Piaget (1978), interatua com o ambiente, interpretando dados, que após o tratamento, transformam-se em informações. Com sucessivas interações, percorre mudanças evolutivas, expandindo a capacidade de utilizar essas informações para a integração com o mundo. Os estágios de desenvolvimento cognitivo são: sensório-motor, pré-operatório, operatório-concreto e o operatório-formal (PIAGET, 1978).

Para o avanço da lógica e do pensamento, evidencia-se o desenvolvimento operatório concreto e formal. O estágio operatório-concreto compreende a faixa etária de 7 a 12 anos, fase em que o egocentrismo intelectual e social que identifica a fase anterior permite a capacidade da criança de estabelecer relações e coordenar opiniões diferentes, sejam próprias ou não, e compor de forma lógica e coerente (RAPPAPORT, 1981).

Já o estágio operatório formal abrange a faixa etária dos 12 anos em diante, em que a criança/adolescente expande as capacidades conquistadas na fase anterior, tendo a habilidade de raciocinar sobre hipóteses na dimensão em que é capaz de formar procedimentos conceituais abstratos e assim, realizar métodos e técnicas mentais dentro de princípios da lógica formal.

Nesse sentido, de acordo com Rappaport (1981), a criança obtém a capacidade de corrigir e censurar os sistemas sociais e sugerir novos códigos de conduta, debatendo valores morais, construindo os seus, alcançando assim autonomia. Dessa forma, conforme Piaget (1978), ao alcançar essa fase, a criança percebe sua forma final de equilíbrio, alcançando um padrão intelectual, que perdurará durante a idade adulta. Ao ser proposto um problema a um estudante, suas respostas, com as etapas que foram utilizadas, poderão ser categorizadas. Inicialmente, quando uma situação é apresentada, faz-se uma tomada de decisão, ou seja, utiliza-se de uma base de conhecimentos específicos, que poderão ser usados na solução do problema.

Posteriormente, percorre-se a etapa de maturação, na qual é amadurecida a situação, associada, organizada e comparada a outras conhecidas, propiciando uma solução para o enigma. Após descoberta, recorre-se à busca pela prova, ou seja, uma solução aprofundada, elaborada e sistematizada, que permitirá partir para generalizações e construção de modelos teóricos, trazendo possibilidades de novas metodologias de ensino que se preocuparão com o antes, o durante e o depois da aula, ou do jogo em questão.

As intervenções didáticas dos professores começam antes do seu ingresso à sala de aula, e são aguçadas por um processo de reflexão – ação – reflexão (planejamento-prática-avaliação), especificadas por significados e preocupações diagnósticas, em que o processo de ensino perpassa o feito de motivar, mover e refletir sobre. Com isso, busca-se a minimização das barreiras epistemológicas e didáticas na ação docente.

Na educação tradicional, a maturação e a solução são esquecidas ou pouco valorizadas, gerando assim, problemas na aprendizagem. Decorrente disso, o ensino constitui-se como a formulação de regras, repetições e receitas prontas, ao invés de proporcionar a compreensão e o significado que o estudante precisa ter do que aprenderá, alcançando autonomia para construir seu próprio conhecimento.

São nesses dois níveis intermediários do processo cognitivo de aprendizagem que se tem a possibilidade de realizar reflexões e interpretações dos erros, fazer e refazer um problema e de pensar em simulações, além de elaborar e levantar hipóteses, promovendo o desenvolvimento do pensamento e da lógica. É fundamental que professores explorem tais perspectivas, trabalhando de formas diferenciadas a maturação, a solução e a reflexão, para que o pensamento e o raciocínio lógico sejam estimulados e desenvolvidos.

Nesse sentido, a utilização de *games* e das tecnologias digitais promovem novas e interessantes possibilidades de buscar novos conhecimentos, por meio de vivências com a programação de computadores, da utilização de *softwares*, de construção de jogos e outras formas (BORGES NETO, 1999), que podem permitir o desenvolvimento do pensamento computacional já na Educação Básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura digital nas escolas, principalmente nas públicas, estimulou a elaboração de políticas públicas fundamentais para a ampliação de novos olhares a respeito da Educação, permitindo que novas concepções possam provocar o pensar por meio do uso das tecnologias. Sob tal viés, encontra-se o pensamento computacional, o qual se manifesta como uma nova abordagem de ensino, aliada ao uso dos *games*, provocando novos sentidos educacionais.

A inovação tecnológica nas escolas vem incorporando o desenvolvimento de novas competências e habilidades como forma de trabalhar lacunas na defasagem escolar, visando a uma nova geração de estudantes que consomem ativamente as tecnologias digitais de informação e comunicação. Os *games* imersos no pensamento computacional, e todo e qualquer instrumento que possibilite ao estudante o conhecimento ativo, promovem e oportunizam uma aprendizagem mais significativa.

O *Scratch* viabiliza a programação em blocos, de fácil entendimento e com vastas possibilidades para exploração de seus recursos, atraindo e estimulando o interesse dos estudantes para aprender mais e descobrir novos recursos, a partir de jogos e suas criações. Nesse contexto, o estudante deixa de ser passivo ou mero jogador, para ser ativo no processo de construção dos jogos, aliados aos componentes curriculares.

O *Scratch* revela-se como uma ferramenta em espiral contínuo, pois os estudantes têm possibilidades de iniciar um projeto/jogo, criá-lo, experimentá-lo, corrigir seus erros, receber pareceres e rever seus projetos/jogos, além de se constituir como uma plataforma que promove o desenvolvimento da fluência digital e da interdisciplinaridade. Assim, impulsiona a interdisciplinaridade entre a programação e diferentes áreas de conhecimento. A utilização dos *games* e do *Scratch* desenvolve novas vivências e expectativa sobre conhecimentos e aprendizagem mais criativa e significativa.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos:** Uma Perspectiva Cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BARCELOS, Thiago Schumacher; SILVEIRA, Ismar Frango. Teaching Computational Thinking in initial series an analysis of the confluence among mathematics and Computer Sciences in elementary education and its implications for higher education. *In: XXXVIII Conferencia Latinoamericana En Informatica (CLEI)*, 37., 2012, Medellín. **Anais** [...]. IEEE. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6427135/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BORGES NETO, Hermínio. Uma classificação sobre a utilização do computador pela escola. **Educação em Debate**, Fortaleza, v. 1, n. 27, p. 135-138, 1999. Disponível em: <http://www.periodicosfaced.ufc.br/index.php/educacaoemdebate/article/view/355>. Acesso em 20 de abr. 2021.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica.**

2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: apresentação dos temas transversais, ética. Brasília: MEC/SEF, 1997.

GUZDIAL, Mark. **Learner-Centered Design of Computing Education - Research on Computing for Everyone**. Atlanta, EUA: Morgan & Claypool, 2016.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: O novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MAJED, Marji. **Learn to Program with Scratch**: a visual introduction to programming with Games, Art, Science, and Math. Nonatec, 2014.

MALONEY, John; RESNICK; Mitchel; RUSK, Natalie. The Scratch Programming Language and Environment. **ACM Transactions on Computing Education**, v. 10, n. 4, nov. 2010. Disponível em: <http://web.media.mit.edu/~jmaloney/papers/ScratchLangAndEnvironment.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2019.

MARTINS, Amilton Rodrigo de Quadros. **Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do ensino fundamental**. 2012. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2012. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/750/1/2012AmiltonRodrigodeQuadrosMartins.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MORAN, José. **A Educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. 5. ed. Campinas: Papirus, 2007.

MORAN, José. Novas tecnologias e o reencantamento do mundo. **Revista Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 126, p. 24-26, set./out. 1995.

PASSOS, Marize Lyra Silva. *Scratch*: uma ferramenta construcionista no apoio a aprendizagem no século XXI. **Revista Eletrônica Debates**, v. 4, n. 2, p. 68-85, 2014. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/77>. Acesso em: 25 abr. 2019.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1978.

PINTO, António Sorte. **Scratch na aprendizagem da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico**: estudo de caso na resolução de problemas. 2010.

118 f. Dissertação (Mestrado em Estudos da Criança) – Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, 2010. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14538/1/tese.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2021.

PRENSKY, Marcu. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. 2001. Disponível em: http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf. Acesso em: 15 abr. 2019.

RAMOS, José Luís.; ESPADEIRO, Rui Gonçalo. Os Futuros Professores e os professores do futuro. Os desafios da introdução ao Pensamento Computacional na escola, no currículo e na aprendizagem. **Revista Educação, Formação & Tecnologias**, v. 7, p. 4-25, 2014. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5112361>. Acesso em: 25 de abr. 2021.

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Zélia. Os “estágios” do desenvolvimento da inteligência. **Viver Mente e Cérebro**, São Paulo, n. 1, p. 16-23, 2005. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001486819>. Acesso em: 26 de abr. 2021.

RAPPAPORT, Clara Regina. Modelo piagetiano. In: RAPPAPORT, Clara Regina; FIORI, Wagner da Rocha; DAVIS, Cláudia. **Teorias do Desenvolvimento: conceitos fundamentais**. 1. ed. São Paulo: EPU, 1988. p. 51-75.

RESNICK, Mitchel. Sowing the Seeds for a More Creative Society. **Learning and Leading with Technology**, Canada, p. 18-22, dez./jan. 2007. Disponível em: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Learning-Leading-final.pdf>. Acesso em: 20 de abr. 2021.

VALENTE, José Armando. Integração do Pensamento Computacional no Currículo da Educação Básica: Diferentes Estratégias Usadas e Questões de Formação de Professores e Avaliação do Aluno. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051>. Acesso em: 21 abr. 2021.

WING, Jeannette M. Computational Thinking: what and why. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35. 2006. Disponível em: <https://cacm.acm.org/magazines/2006/3/5977-computational-thinking/fulltext>. Acesso em: 10 abr. 2021.

5

Gabriel Darezzo Paes
Renata Kelly da Silva
Stéphani Vilela Ferreira Custódio
Thais de Almeida Rosa
Thiago Aparecido de Oliveira

INTERDISCIPLINARIDADE, TECNOLOGIAS DIGITAIS E PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

INTRODUÇÃO

É visível que as tecnologias são exploradas na sociedade nas últimas décadas e que já se tornaram parte da vida de uma boa camada da população, na contemporaneidade. O aumento da procura por aparelhos digitais, como: celulares, *smartphones*, *tablets*, televisores digitais, dentre outros, comprovam esse fato. Por isso, não é um tema atual falar sobre as transformações que a sociedade sofreu ao longo dos séculos. A literatura, a imprensa e as pessoas, já registraram de alguma forma, a evolução que sofremos de tempos em tempos.

Tudo isso impõe desafios constantes para os professores, instigando-os para inserirem as tecnologias em suas práticas pedagógicas. No entanto, alguns avanços já podem ser observados, devido às tecnologias já fazerem parte do universo dos alunos, considerados por alguns autores, como Prensky (2001), nativos digitais. Porém, esse uso ainda ocorre, em muitos casos, sem uma ação intencional para o aprendizado. Do outro lado estão os professores, em busca de novos conhecimentos, visto que, neste século XXI, já se evidenciou a necessidade de o professor desenvolver habilidades e competências para aproveitar o melhor que o mundo digital disponibiliza para o processo de ensino e de aprendizagem.

Santaella (1996) exemplifica e faz relação entre as mídias e o cenário atual:

[...] até que ponto, por exemplo, a produção do jornal impresso não é hoje senão uma enorme mistura de mídias eletrônicas, isto é, o que seria hoje do jornal sem o arsenal de equipamentos de registro, transmissão e impressão eletrônico?. (SANTAELLA, 1996, p. 40).

Diante disso, podemos considerar que a educação é um campo fértil para o uso dessa diversidade apresentada. Todos esses recursos,

bem utilizados e com uma ação intencional pedagógica, enriquecem muito o ensinar e o aprender, trazendo inúmeros desafios, benefícios e avanços.

Entende-se que a cada dia mais, as pessoas apropriam-se da tecnologia e a inserem em seu cotidiano profissional e acadêmico. Novos recursos têm contribuído para ampliar o leque de possibilidades de uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na educação, porém ele ainda não apresenta avanços significativos, em especial nas escolas públicas, no sentido de estimular o desenvolvimento do pensamento lógico e crítico dos estudantes.

O uso das tecnologias digitais e do pensamento computacional na Educação Básica articula-se ao sentido democrático e à resignificação do processo de aprendizagem, ou seja, propõe inovação educacional. De acordo com Cirino (1974, p. 214 *apud* SANTAELLA, 1996, p. 36-37):

[...] um dos princípios da liberdade democrática para o acesso à informação é que um grande número de pontos de vista diferentes, pode coexistir no mesmo espaço-tempo. Ou seja, quanto maior for o número de mídias e quanto mais diferenciados e plurais forem suas linhas de compreensão e construção interpretativa dos fenômenos, mais democrática será a rede das mídias, na medida em que a multiplicidade dos pontos de vistas fornece ao público receptor alternativas de escolha entre interpretações diversas [...].

Diante desse cenário, as tecnologias digitais e o pensamento computacional podem ser considerados também recursos pedagógicos, e devem fazer parte do processo de aprendizagem na Educação Básica, favorecendo a possibilidade de ações interdisciplinares. Certamente, poderão contribuir para avanços na qualidade da educação, gerando ao educando inovação, maior liberdade de pesquisa e construção do próprio conhecimento. Fazenda (2001, p. 11) afirma que a interdisciplinaridade “é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de

abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos colocando-os em questão.”

Dessa forma, compreende-se que a interdisciplinaridade reconecta saberes e vence fronteiras, de forma a pensarmos na nossa relação com o conhecimento, que construímos muitas vezes, em parcerias. A vista disso, podemos nos questionar: será que a escola atual vem fazendo uso das tecnologias digitais e do pensamento computacional integrados ao currículo, de forma interdisciplinar?

Há pelo menos duas décadas, resultados científicos apresentam uma revolução digital na nossa sociedade, com a implantação de novas tecnologias, que potencializam e agilizam a prática efetiva dos profissionais que atuam na educação, o que demanda desenvolver novas habilidades e competências, para melhor qualificar os profissionais que trabalham com educação.

Segundo Almeida (2009, p. 76):

O impacto da evolução tecnológica provoca transformações substanciais na evolução do conhecimento científico, na cultura, na política, na vida em sociedade e no trabalho, exigindo pessoas cada vez melhor preparadas e atualizadas para lidar em suas atividades com o conhecimento vivo e pulsante de experiências do cotidiano, da esfera educativa ou do mundo do trabalho.

Essa evolução tecnológica digital, além de exigir pessoas qualificadas para o uso de tais tecnologias em seu cotidiano, seja em seu ambiente de trabalho ou no setor educacional, ainda possibilita o acesso à informação de qualquer lugar do mundo, a qualquer momento, e lidar com essa situação, é um pedido urgente do que Machlup (1962), em seu brilhante trabalho, caracterizou como “A Sociedade do Conhecimento” ou “A Sociedade da Informação”, que de acordo com Musacchio (2014, [s.p.]):

SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO – Acesso democratizado, universal, global e total a informação e ao conhecimento, através dos meios de comunicação e equipamentos eletrônicos. A Internet inaugura uma nova sociedade chamada de Sociedade da Informação.

SOCIEDADE DO CONHECIMENTO — Se produziu a partir das redes sociais, das interações e colaborações, entre os indivíduos membros. São pessoas discutindo questões, refletindo sobre elas, ensinando e aprendendo, umas com as outras, em todas as áreas de conhecimento.

Sabe-se que educação é uma via que transita por duas vertentes igualmente necessárias e importantes, e que devem ser priorizadas na mesma proporção: não há educação sem teoria e sem prática: teoria e práxis propõem a medida certa da educação de qualidade. Por essa razão, o objetivo deste capítulo foi, a partir de uma revisão bibliográfica, discutir a necessidade da convergência pedagógica da interdisciplinaridade com as tecnologias digitais e o pensamento educacional, na Educação Básica.

A EDUCAÇÃO BÁSICA PAUTADA EM PROCESSOS QUE INTEGRAM TECNOLOGIAS DIGITAIS E PENSAMENTO COMPUTACIONAL

No âmbito da educação, utiliza-se em demasia o termo interdisciplinaridade, mas poucos de modo efetivo, sabem seu conceito ou acabam por equivocadamente, agregá-lo em situações que não correspondem à sua finalidade. Não obstante à situação da aplicabilidade equívoca do termo, não é incomum perceber que outros deles, também familiares no contexto pedagógico, misturam-se e por fim,

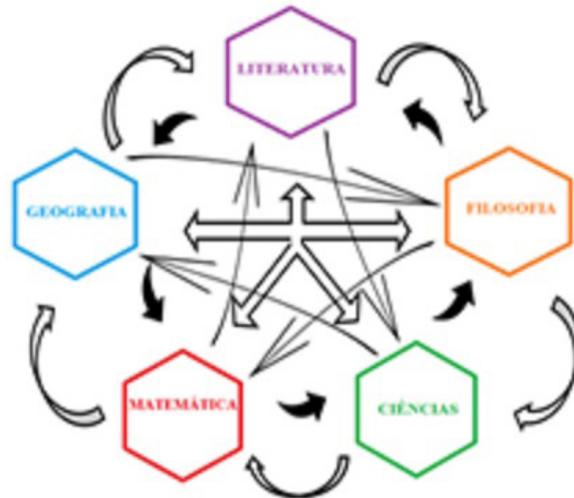
inapropriadamente, são utilizados nos mais diversos propósitos. Esse debate não é novo, mas muito ainda precisa ser considerado e esclarecido.

Por volta dos anos 70, surgem no Brasil as primeiras discussões sobre as relações que se estabeleciam entre as disciplinas, entretanto, o consenso sobre tais conceitos nem sempre foi harmonioso. Como o termo já traz em sua construção etimológica, a ideia principal é a “comunicabilidade” entre as disciplinas do currículo, que não apenas disponibilizam informações sobre um tema para uma disciplina em específico, mas atuam de forma cooperativa.

Há sob essa perspectiva não mais a preocupação com as disciplinas, de forma individualizada e distinta, mas sim com a construção do conhecimento de maneira global e conexas, com a contribuição de todas as searas envolvidas. “É necessária uma coordenação que integre objetivos, atividades, procedimentos, atitudes, planejamentos e que proporcione o intercâmbio, a troca, o diálogo etc.” (NOGUEIRA, 2001, p. 43). A aprendizagem, nesse processo, acontece de forma muito mais rica, produtiva e prazerosa, uma vez que o aluno precisa compilar todos os conteúdos e conceitos que lhe são apresentados e transformá-los em conhecimento resultado de todas as elucubrações que necessitou promover, para alcançar tal ponto.

Esse é o conceito que permeia nossos estudos e que embasa nossas pesquisas e conseqüentemente, esta produção: a visão de que o processo de envolvimento do aluno diante das tecnologias digitais e do pensamento computacional é interdisciplinar. Não há de se pensar em qualquer um deles sem realizar conexão com os demais, uma vez que a contribuição de cada um no processo já está alicerçada de tal maneira, que não há como compartimentá-los novamente, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Exemplo de uma relação pedagógica interdisciplinar



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

É importante saber que com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), ao que concerne a organização do currículo por áreas, confirmou-se que: “a reorganização curricular em áreas de conhecimento tem o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização.” (BRASIL, 1999, p. 18). Assim, o conceito de interdisciplinaridade torna-se uma possibilidade real de conectar disciplinas e de relacionar o conhecimento de diferentes áreas:

O conceito de interdisciplinaridade fica mais claro quando se considera o fato trivial de que todo conhecimento mantém um diálogo permanente com outros conhecimentos, que pode ser de questionamento, de confirmação, de complementação, de negação, de ampliação, de iluminação de aspectos não distinguidos. (BRASIL, 1999, p. 88).

Desse modo, pode-se prever a interdisciplinaridade como uma prática pedagógica que deve promover expansão e transformação do

processo educacional. Ou seja, a integração entre duas ou mais áreas tem como objetivo ampliar possibilidades de aprendizagem. E essa interação pode se dar de diversas formas, como por exemplo, favorecendo o diálogo entre as partes, metodologias, processos, dentre outros encaminhamentos.

A interdisciplinaridade pode ser entendida como a ligação de diversas áreas de forma inovadora, abrangendo conteúdos com métodos dinâmicos, gerando autonomia e participação, na medida que rompe fronteiras entre disciplinas e áreas. Fazenda (1998, p. 41) afirma:

Mas, se o sentido do interdisciplinar precisa ser redimensionado quando se trata do saber teórico, ele precisa ser construído quando se trata do fazer prático. Rompidas as fronteiras entre as disciplinas, mediações do saber, na teoria e na pesquisa, impõe-se considerar que a interdisciplinaridade é condição também da prática social. Com efeito, toda ação social, atravessada pela análise científica e pela reflexão filosófica, é uma práxis, e, portanto, coloca tanto as exigências de eficácia do agir quanto as de elucidação do pensar.

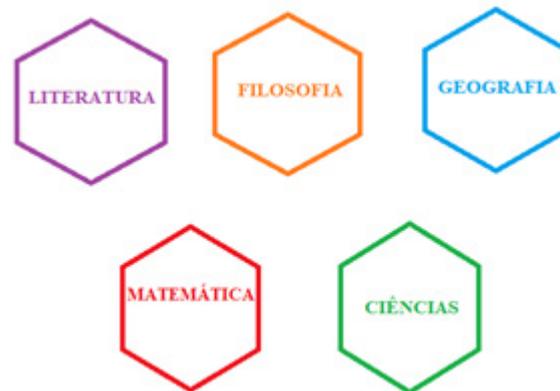
Nesse contexto, é importante compreender que a interdisciplinaridade pode abranger temáticas e conteúdo de diversas áreas, permitindo que o processo seja inovador, sabendo que o conhecimento tem relação direta com outros tantos, e juntos, podem gerar novas possibilidades dentro do processo de aprendizagem.

Reconhecer a necessidade de uma educação interdisciplinar é compreender que a realidade educacional vai além de conteúdos ou disciplinas curriculares de forma isolada. Consiste principalmente, na troca de saberes, cooperação, interação, ou seja, é a aproximação das áreas, de educador e educando, educando e escola, educando e disciplinas. Isso implica uma proposta que propõe integrar conhecimentos, a partir de trocas a serem processadas pela participação democrática. Fazenda (1998, p. 13) contribui com esse contexto e afirma:

O primeiro passo para a aquisição conceitual interdisciplinar seria o abandono das posições acadêmicas prepotentes, unidirecionais e não rigorosas que fatalmente são restritivas, primitivas e “tacanhas”, impeditivas de aberturas novas, camisas-de-força que acabam por restringir alguns olhares, taxando-os de menores. Necessitamos, para isso, exercitar nossa vontade para um olhar mais comprometido e atento às práticas pedagógicas rotineiras menos pretensiosas e arrogantes em que a educação se exerce com competência.

Concomitante a isso, a tomada de posse ao modelo interdisciplinar comunga com uma metodologia que caminha no sentido democrático, de fazer junto, evidenciando o cruzamento de saberes. Não existe relação direta de compartilhamento entre as disciplinas, e elas não cooperam entre si, apenas agregam ou contribuem com informações, sem inferências ou reflexões pautadas sobre elas. Almeida Filho (1997, p. 86) usa o termo justaposição, para definir esse tipo de “convívio”, quando menciona que “[...] as disciplinas do currículo escolar, estudam perto, mas não juntas. A ideia aqui é de justaposição.”

Figura 2 – Exemplo de uma relação pedagógica multidisciplinar



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

O uso das tecnologias integrados ao currículo escolar pressupõe novas formas de aprender e ensinar. Souza e Fazenda (2017, p. 713) acreditam que “as tecnologias compõem novas possibilidades de interação dos alunos com o conhecimento, com as próprias tecnologias, com os professores e com os demais colegas, em um movimento que acompanha o próprio movimento curricular que a escola está inserida.” As transformações e as atitudes da sociedade são atropeladas pela velocidade com que as TDIC, impõem-se aos indivíduos nela inseridos. No cenário educacional não está sendo diferente. Segundo Valente (2014, p. 82):

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão sendo utilizadas na educação e passam a fazer parte das atividades de sala de aula. Essas tecnologias têm alterado a dinâmica da escola e da sala de aula como, por exemplo, a organização dos tempos e espaços da escola, as relações entre o aprendiz e a informação, as interações entre alunos, e entre alunos e professor.

O uso da tecnologia na educação favoreceu alunos, professores e gestores escolares a aprenderem como nunca foi possível, no passado. Há quase cinco décadas, estudiosos e pesquisadores na área das Ciências da Computação já levantaram a importância da computação como forma para desenvolver o pensamento lógico. Assim, surge o conceito de “Pensamento Computacional” em Português ou “*Computational Thinking*”, em Inglês. Segundo Brackmann (2017, p. 31), “o pensamento computacional (PC) é uma habilidade que qualquer pessoa deveria saber, independentemente da área de conhecimento ou atividade profissional, assim como ler, escrever e calcular.”

Já sob o olhar de Wing (2014, [s.p.]), o pensamento computacional é definido como “o processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua(s) solução(ões) de tal forma que um computador – humano ou máquina – possa efetivamente executá-lo.” As definições anteriormente citadas vão ao encontro do que

a *International Society for Technology in Education (ISTE)*¹¹, a *Computer Science Teacher Association (CSTA)*¹², bem como com a *Organização das Nações Unidas (UNESCO)*, discorrem sobre o assunto.

O Pensamento Computacional é composto por quatro elementos: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo, a saber:

- A *Decomposição* objetiva identificar e resolver problemas complexos de forma simples, particionado.
- O *Reconhecimento de Padrões* favorece reunir problemas parecidos, para melhor solucioná-los, posteriormente.
- A *Abstração* é focada nos detalhes, eliminando informações supérfluas, trabalhando com a “melhor forma e a mais rápida de solucionar”.
- O *Algoritmo* é um conjunto de passos para resolver os problemas que foram particionados, anteriormente.

Os elementos acima citados formam os quatro pilares que compõem o pensamento computacional, que objetiva solucionar problemas complexos e transformá-los em outros simples, e de fácil resolução. Além disso, o pensamento computacional possui influência sobre a criação do pensar na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que se utiliza do PC como uma de suas sustentações. Sobre o Pensamento Computacional, pode-se afirmar que ele é o processo de:

analisar problemas, organizar e representar dados de forma lógica, automatizar soluções mediante pensamento algorítmico, usar abstrações e modelos, comunicar processos e resultados, reconhecer padrões, generalizar e transferir. Assim definido,

11 Para saber mais sobre a ISTE e o Pensamento Computacional, acessar: <https://www.iste.org/standards/computational-thinking>

12 Para saber mais sobre a CSTA e o Pensamento Computacional, acessar: <https://www.cs-teachers.org/Stories/teaching-computational-thinking-in-early-elementary>

está claro que o pensamento computacional se aplica a diferentes contextos: desde o processo de escrita até um projeto de engenharia. (UNESCO, 2016, p. 48).

Desse modo, quando se utiliza da BNCC (2018) como um guia, tem-se como diretriz na competência geral de número cinco:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9).

Sendo assim, diante dessa definição, pode-se entender que o desenvolvimento do pensamento computacional não ocorre somente com o uso das tecnologias. É possível desenvolver o pensamento computacional com a programação desplugada, ou seja, sem o uso de tecnologias. Conforme definição de Brackmann (2017, p. 50):

A abordagem desplugada introduz conceitos de hardware e software que impulsionam as tecnologias cotidianas a pessoas não-técnicas. Em vez de participar de uma aula expositiva, as atividades desplugadas ocorrem frequentemente através da aprendizagem cinestésica¹ (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas etc.) e os estudantes trabalham entre si para aprender conceitos da Computação.

Percebe-se que, utilizando as propostas desplugadas, é possível criar e relacionar os conceitos do pensamento computacional, afinal, com o uso dessa abordagem, é possível relacionar todas as competências do componente curricular, sem precisar utilizar o computador, como por exemplo, na criação de jogos de tabuleiros, jogos de movimento e jogos de sequência, estimulando as habilidades criativas e promovendo o trabalho em equipe.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório que a sociedade na qual vivemos está cada vez mais conectada, e isso nos mobiliza a pensar na importância de se utilizar as TDIC no fazer pedagógico, aproveitando suas potencialidades para relacionar os diferentes saberes, conectando-os e ampliando possibilidades e olhares, além de instigar a reflexão e a colaboração entre os educandos, em seu processo de formação.

Por meio de propostas pedagógicas fundamentadas na interdisciplinaridade, utilizando as tecnologias digitais e o pensamento computacional, é possível quebrar barreiras e superar os limites dos saberes envolvidos. Desde que utilizada de acordo com sua definição, a interdisciplinaridade proporciona uma aprendizagem mais significativa, fazendo com que o educando assimile os conteúdos e os transforme em conhecimentos. Sendo assim, alcança-se conexão entre os saberes, possibilitando novas experiências de forma a tornar o educando o protagonista do seu processo de aprendizado.

Por fim, a partir deste estudo, que sejam desenvolvidos planejamentos que relacionem e contemplem as temáticas apresentadas, mesmo reconhecendo que ainda existirão lacunas a serem exploradas. Outros temas poderão se relacionar com os conteúdos abordados, contribuindo para esse processo, como a robótica, por exemplo, que é um assunto que estabelece relação com as temáticas aqui contempladas. Porém, ela será discutida em nossas próximas construções, a fim de complementar a fundamentação e a relação desses temas, buscando sempre a oportunidade de novas vivências e experiências, relacionando e combinando os conteúdos, de forma prazerosa e construtiva.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Gestão de Tecnologias, Mídias e Recursos na Escola: o compartilhar de significados. **Em Aberto**, Brasília, v. 22, p. 75-89, jan. 2009. Disponível em: <http://www.emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2430/2168>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- ALMEIDA FILHO, Naomar de. Transdisciplinaridade e saúde coletiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 2, n. 1, p. 5-20, 1997. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/ZvbpZyt8VYHSQT4jbcWzbHw/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 11 abr. 2022.
- BRASIL. **Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Ensino Médio, 1999.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Construindo aspectos teórico-metodológicos da pesquisa sobre interdisciplinaridade. *In*: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org.). **Interdisciplinaridade**: dicionário em construção. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas, SP: Papirus, 1998.
- MACHLUP, Fritz. **The Production and Distribution of Knowledge in the United States**. New Jersey: Princeton University Press, 1962.
- MUSACCHIO, Cláudio de. **Sociedade da Informação x Sociedade do Conhecimento**. 2014 Disponível em: <https://www.baguete.com.br/colunas/claudio-de-musacchio/26/07/2014/sociedade-da-informacao-x-sociedade-do-conhecimento>. Acesso em: 11 abr. 2022.
- NOGUEIRA, Nildo Ribeiro. **Pedagogia dos projetos**: uma jornada Interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo: Érica, 2001.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2022.

SANTAELLA, Lúcia. **Cultura das Mídias**. São Paulo: Experimento, 1996.

SOUZA, Mariana Aranha de.; FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade, Currículo e Tecnologia: um estudo sobre práticas pedagógicas no Ensino Fundamental. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 2, p. 708-721, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21723/riaae.v12.n2.8303>. Acesso em: 11 abr. 2022.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, n. 4, p. 79-97, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/38645/24339>. Acesso em: 11 abr. 2022.

WING, Jeannette M. **Computational Thinking Benefits Society**. 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html%3Fp=279.html>. Acesso em: 11 abr. 2022.

6

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Elisângela Aparecida Bulla Ikeshoji

Gabriel Darezzo Paes

Thais de Almeida Rosa

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS, A ROBÓTICA E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA PÚBLICA BRASILEIRA:

uma revisão documental

INTRODUÇÃO

Este capítulo, assim como os demais apresentados nesta obra, constitui-se como um recorte do Projeto intitulado “A Robótica, o Pensamento Computacional e as Tecnologias Digitais na Educação Básica: Potencializando Aprendizagens e Competências em Processos de Ressignificação do Ensino de Ciências”, apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP), em atendimento à Chamada Universal MCTIC/CNPq – Edital nº 05/2019. Dentre as etapas estimadas para este projeto, ainda em curso, elencou-se a realização de uma pesquisa documental, com o intuito de investigar documentos/diretrizes referentes à implementação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), da robótica e do pensamento computacional na Educação Básica. Nesse sentido, o objetivo deste capítulo foi identificar evidências em documentos nacionais e internacionais voltadas à Educação Básica, no que tange à articulação da tecnologia digital, da robótica e do pensamento computacional às práticas pedagógicas.

A partir disso, organizou-se este capítulo da seguinte forma: inicialmente, apresenta-se a metodologia adotada para o desenlace deste estudo, depois, o resultado e as discussões dos elementos evidenciados sobre o tema investigado, considerando os eixos temáticos – Tecnologias Digitais; Robótica Educacional e Pensamento Computacional, e por fim, as considerações possíveis, além das referências.

PERCURSO METODOLÓGICO

Visando alcançar o objetivo proposto para este texto, realizou-se uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo documental. O procedimento metodológico que caracteriza a pesquisa documental “vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa.” (GIL, 2002, p. 45). E, “convém lembrar que algumas pesquisas elaboradas com base em documentos são importantes”, ainda que seja um tipo de pesquisa criticada pela falta de representatividade e pela subjetividade, deve-se considerar a relevância de pesquisas com essas características, “não porque respondem definitivamente a um problema, mas porque proporcionam melhor visão desse problema, ou, então, hipóteses que conduzem a sua verificação por outros meios.” (GIL, 2002, p. 47).

Essa pesquisa documental pautou-se em documentos nacionais e internacionais. Os nacionais, analisados, são relacionados a seguir, de acordo com a ordem cronológica crescente: Constituição da República Federativa do Brasil de 1988; Lei nº 9.394/1996; Conferência Nacional da Educação (CONAE); Lei nº 13.005/2014; Audiência Pública nº 4/2017; Projeto de Lei nº 9.165/2017 e Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Como documento internacional, analisou-se: a Agenda 2030 (Organização das Nações Unidas - ONU), especificamente, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

O quadro abaixo apresenta uma breve caracterização dos documentos elencados acima, compreendidos no âmbito nacional, seguindo a ordem cronológica e identificados pelos seguintes aspectos: nome do documento, ano, característica, justificativa e situação atual.

Quadro 1 – Documentos nacionais

Nome Documento	Ano	Característica	Justificativa	Situação Atual
Constituição da República Federativa do Brasil	1988	Assegura os direitos e as garantias individuais e coletivas de todos os cidadãos brasileiros.	Lei maior, que determina todos os direitos e deveres dos cidadãos, inclusive no que diz respeito à educação e suas garantias.	Vigente
Lei nº 9.394	1996	Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.	Lei que visa garantir o direito ao acesso de toda população à educação gratuita e de qualidade.	Vigente
Conferência Nacional da Educação (CONAE)	2010	Construção do Sistema Nacional de Educação (SNE). Subsídio à elaboração do Plano Nacional de Educação (PNE).	Espaço democrático articulado pelo Poder Público para o desenvolvimento da educação nacional pela sociedade. Tem o papel de monitorar o Plano Nacional de Educação (PNE).	Cumprido
Lei nº 13.005	2014	Aprovação do Plano Nacional de Educação (PNE).	Esse plano estabelece diretrizes, metas e estratégias que devem reger as iniciativas na área da educação, tendo a validade de 10 anos, composto por 20 metas, que visam garantir uma educação acessível e de qualidade, em todos os níveis e para todos.	Vigente
Audiência Pública nº 4	2017	Levantar subsídios, com vistas a definir especificações técnicas de Robótica Educacional.	Investir na aquisição de materiais de robótica, para atender estudantes da Educação Básica das redes públicas de ensino nos estados, distrito federal e municípios.	Vigente
Projeto de Lei nº 9.165	2017	Institui a Política de Inovação Educação Conectada.	Assegurar as condições necessárias para a inserção da tecnologia como ferramenta pedagógica de uso cotidiano, nas escolas públicas de Educação Básica.	Em tramitação. Aguarda apreciação do Senado Federal
Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	2018	Normatiza as aprendizagens essenciais de todos os alunos, ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica.	Compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar por meio das diferentes linguagens e mídias, visando produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos.	Vigente

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

No Quadro 2, apresenta-se a caracterização do documento internacional, identificando-o pelo nome, ano, característica, justificativa e situação atual.

Quadro 2 – Documento internacional

Nome Documento	Ano	Característica	Justificativa	Situação Atual
Agenda 2030 (ONU) – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	2015	Plano de ação para o planeta 2015-2030.	Equalização socioeconômica-cultural do mundo e melhor aproveitamento do uso das tecnologias de forma pedagógica.	Vigente

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A partir desses documentos, na sequência, são apresentados: o resultado e as discussões dos elementos evidenciados sobre o tema investigado, considerando os eixos temáticos – Tecnologias Digitais; Robótica Educacional e Pensamento Computacional. Em suma, esses eixos fazem parte da estrutura deste capítulo, assim como as considerações possíveis, os agradecimentos e as referências.

TECNOLOGIAS DIGITAIS

As diretrizes internacionais, fornecidas por órgãos como a Organização das Nações Unidas (ONU), interferem e influenciam direta e indiretamente no planejamento socioeducacional de um país, nesse caso, buscando alinhar possibilidades de equidade entre eles. Dentre essas recomendações feitas pela ONU, existe na Agenda 2030, um documento que é apresentado como:

[...] um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Ela também busca fortalecer a paz universal com mais liberdade. Reconhecemos que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza

extrema, é o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável. (ONU, 2015, p. 1).

Certamente, erradicar a pobreza em todas as suas formas e dimensões é ainda um grande desafio às nações. No entanto, é preciso estabelecer diretrizes para que ações sejam mobilizadas, a fim de oportunizar medidas que possam contribuir para minimizar as discrepâncias contidas nesse arcabouço mundial. Em se tratando do “como” isso deve ser viabilizado, não é abordado no referido documento, pela própria característica - plano de ação, ao que cabe também respeitar as inúmeras particularidades e peculiaridades de cada país.

Entretanto, entende-se que o uso das tecnologias da comunicação, fundamentalmente na educação, pode ser elencado como um, dentre vários elementos facilitadores à aceleração dos processos e do progresso humano, trabalhando com a concepção de sociedades do conhecimento, conforme mencionado no item 15 dos “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” – Agenda 2030:

Este é também, no entanto, um momento de enorme oportunidade. Um progresso significativo foi feito no cumprimento de muitos desafios ao desenvolvimento. Dentro da geração passada, centenas de milhões de pessoas emergiram da pobreza extrema. O acesso à educação aumentou consideravelmente tanto para meninos quanto para meninas. A disseminação da informação e das tecnologias da comunicação e interconectividade global tem um grande potencial para acelerar o progresso humano, para eliminar o fosso digital e para o desenvolvimento de sociedades do conhecimento, assim como a inovação científica e tecnológica em áreas tão diversas como medicina e energia. (ONU, 2015, p. 6).

Se o uso da tecnologia da informação e comunicação na educação for significativo e se houver empenho governamental “[...] para oferecer acesso universal e a preços acessíveis à internet nos países menos desenvolvidos, até 2020.” (ONU, 2015, p. 28), isso pode contribuir para o desenvolvimento e produção de conhecimento. No entanto,

no Brasil e em especial nas escolas públicas, o acesso à *internet* ainda é uma questão bastante precária. Considerando as 184,1 mil escolas de Educação Básica (NOVA ESCOLA, 2018), apenas 23 mil delas, em 2018, e 45 mil, em 2019, receberam investimentos para instalação de infraestrutura mínima para acesso à *internet*. Entende-se que nem 50% de todas as escolas da Educação Básica estão assistidas pelos programas e investimentos públicos efetivamente, segundo dados do Programa Educação Conectada (BRASIL, [s.d.], [s.p.]).

A tecnologia digital, juntamente com a possibilidade de acesso à *internet*, no contexto escolar, dialoga efetivamente com a BNCC, no que se refere à competência geral básica de número cinco:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018a, p. 9).

De acordo com o artigo 22 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), a “educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.” (BRASIL, 1996, [s.p.]). Entende-se que a base para o desenvolvimento científico se pauta, fundamentalmente, nos saberes apreendidos durante a Educação Básica. Segundo Fumagalli (1998), para que isso de fato aconteça, são necessários educadores comprometidos com a educação, com o processo educacional, e que busquem aprimorar sua formação com novos saberes, para mediar com segurança e responsabilidade os saberes envolvidos nas práticas educativas, e despertar o interesse dos alunos pelas ciências, enriquecendo o processo de ensino e de aprendizagem.

Sendo assim, na esteira da ciência, tem-se a tecnologia, com suas crescentes aplicações na sociedade contemporânea, mas que precisa de compreensão, para ser articulada com o desenvolvimento do conhecimento científico e as inovações, em prol do benefício da humanidade, das suas necessidades de saúde, do meio ambiente e da sobrevivência (MALACARNE; STRIEDER, 2009). Portanto, o desenvolvimento tecnológico precisa ser compreendido como conhecimento que deve ser construído para atender as necessidades da sociedade.

A tecnologia digital, como recurso disponível à sociedade, é algo que está posto, não se pode negar, ainda que não seja acessível a todos. A escola é impactada por esse reflexo causado pela tecnologia digital e não está imune aos seus efeitos mais macros, compreendidos como a cultura digital. Considerando a escola como espaço fecundo do saber e da produção do conhecimento científico e tecnológico, é preciso que a cultura digital seja trabalhada em seu contexto, por meio dos currículos.

Para Santaella (2003), a cultura digital resulta da convergência com a cultura das mídias, ou seja, da confraternização total de todas as formas de comunicação e de cultura, que se dá a partir do surgimento da informática. Entendendo que as comunicações e a informática conectam-se a uma grande rede de troca, num fluxo mundial. “Graças à digitalização e compressão dos dados, todo e qualquer tipo de signo pode ser recebido, estocado, tratado e difundido, via computador.” (SANTAELLA, 2003, p. 71). Por meio da mesma linguagem universal, a escola está inserida nesse contexto da cultura digital e para que ela se insira de modo significativo, faz-se necessário investimento governamental, por intermédio de políticas públicas.

De acordo com a Conferência Nacional da Educação (CONAE), espaço instituído pelo Poder Público, a partir de 2010, para promover a discussão da educação nacional pela sociedade, assim como avaliar a execução do Plano Nacional de Educação (PNE) e dar subsídios para decênio subsequente:

A garantia de uso qualificado das tecnologias e conteúdos multimidiáticos na educação implica ressaltar o importante papel da escola como ambiente de inclusão digital, custeada pelo poder público, na formação, manutenção e funcionamento de laboratórios de informática, bem como na qualificação dos/das profissionais. (CONAE, 2010, p. 71).

Sendo assim, uma competência governamental pode prover responsabilmente tais recursos para as escolas públicas, articulação que ocorre por meio do Projeto de Lei nº 9.165/2017 – que aguarda apreciação do Senado Federal – e institui a política de inovação conectada, estando em consonância com a estratégia 7.15 do PNE, aprovado pela Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, “com o objetivo de apoiar a universalização do acesso à internet em alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica.” (BRASIL, 2017b, [s.p.]). Entretanto, não adianta ter disponível o recurso tecnológico digital nas escolas, é preciso que os professores tenham formação para lidar com eles e inseri-los em suas atividades pedagógicas.

É fundamental também reconhecer a inserção das TDIC no processo de ensino e de aprendizagem como uma ferramenta capaz de potencializar novos conhecimentos, competências e habilidades. No entanto, torna-se essencial que estejam articuladas aos currículos, gerando e oportunizando o desenvolvimento de práticas pedagógicas articuladas com a cultura digital, como prevê a BNCC (BRASIL, 2018a).

No que tange à Educação Básica, em especial a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, conta-se com o documento intitulado “Currículo de Referência em Tecnologia e Computação”, desenvolvido pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB, [s.d.]), que tem o objetivo de oferecer diretrizes e orientações às escolas interessadas na inclusão dos temas tecnologia e computação em seus currículos, podendo ser trabalhado de maneira específica em uma área do conhecimento ou de modo transversal com os demais conteúdos articulados com a BNCC. Nesse currículo de referência são abordados

três eixos: cultura digital, tecnologia digital e pensamento computacional, de acordo com a Figura 1, a seguir.

Figura 1 – Currículo de Referência



Fonte: <https://currículo.cieb.net.br/> Acesso em: 15 jan. 2020.

A cultura digital é compreendida como as relações humanas mediadas pela tecnologia e comunicações por meio digital, num contexto que requer análise e interpretações das informações recebidas, sejam textos narrativos, verbais ou não verbais, e o reconhecimento das diferentes mídias envolvidas nesse processo de comunicação. Nesse sentido, busca promover o letramento digital, a cidadania digital, a tecnologia e a sociedade.

Quanto à tecnologia digital, entende-se o funcionamento de computadores e suas tecnologias, bem como os *softwares* necessários para seu funcionamento, sem deixar de se preocupar com os fatores humanos para a construção de interfaces de sistemas computacionais. O pensamento computacional refere-se à capacidade de resolver

problemas a partir de conhecimentos e práticas da computação, favorecendo o desenvolvimento de aspectos relacionados à abstração, algoritmos, decomposição e reconhecimento de padrões (CBIE, [s.d.]).

Diante desse Currículo de Referência, pode-se oportunizar ao aluno, que conheça a respeito da cultura digital, para que seja capaz de utilizar diferentes ferramentas digitais, a fim de desenvolver soluções e ações, a fim de melhorar a qualidade de vida da sociedade. Para inovar, é preciso conhecer. O conhecimento científico, articulado às tecnologias, impulsiona a inovação e a criação de novas tecnologias. Segundo um dos “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – Agenda 2030”, é preciso:

1.4. Até 2030, garantir que todos os homens e mulheres, particularmente os pobres e vulneráveis, tenham direitos iguais aos recursos econômicos, bem como o acesso a serviços básicos, propriedade e controle sobre a terra e outras formas de propriedade, herança, recursos naturais, novas tecnologias apropriadas e serviços financeiros, incluindo microfinanças. (ONU, 2015, p. 19).

Entende-se que a inserção de tecnologias nas escolas, além de contribuir para a motivação dos alunos para a aprendizagem, proporciona também o despertar pela área e fomenta a educação científica e tecnológica. Esse despertar é ocasionado, principalmente, pelo uso das tecnologias digitais, recursos que favorecem um aumento do poder cognitivo e operacional humano. Portanto, além do acesso à tecnologia digital nas escolas públicas, faz-se necessário promover a formação de professores.

Quanto à formação inicial e continuada de professores, o CONAE (2010, p. 80) menciona:

Como consequência de uma política nacional de formação e valorização dos/das profissionais da educação, a formação inicial deve ser articulada com a formação continuada, envolvendo todas as licenciaturas e estabelecendo o formato presencial ou

a distância que cada projeto específico poderá conformar, e, nesse caso, deve-se destacar o papel dos centros, institutos e faculdades de educação.

O CONAE (2010) complementa ainda, salientando que:

A formação e a valorização dos/das profissionais do magistério devem contemplar aspectos estruturais, particularmente, e superar as soluções emergenciais, tais como: cursos de graduação (formação inicial) a distância; cursos de duração reduzida; contratação de profissionais liberais como docentes; aproveitamento de estudantes de licenciatura como docentes; e uso complementar de teles-salas. (CONAE, 2010, p. 80).

Nesse contexto, o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014) menciona na estratégia 5.6, a necessidade de se:

promover e estimular a formação inicial e continuada de professores (as) para a alfabetização de crianças, com o conhecimento de novas tecnologias educacionais e práticas pedagógicas inovadoras, estimulando a articulação entre programas de pós-graduação *stricto sensu* e ações de formação continuada de professores (as) para a alfabetização. (BRASIL, 2014, [s.p.]).

De acordo com o relatório base do INEP 2018, para o PNE em movimento, (BRASIL, 2018d) a meta 15 visa oportunizar aos professores que atuam na Educação Básica, numa determinada área de conhecimento, formação superior compatível com sua atuação profissional, no entanto, para apenas 50,6% dos professores atuantes na Educação Básica, ela tornou-se possível. Na meta 16, o objetivo é formar, em nível de pós-graduação, 50% dos professores da Educação Básica, mas o resultado alcançado está em 30,2%.

Sendo assim, percebe-se a necessidade de investimentos para infraestrutura mínima de acesso à *internet* nas escolas públicas brasileiras, assim como na formação de professores para a promoção e desenvolvimento de ações significativas no contexto escolar, visando à integração de todos os sujeitos que habitam na cultura digital, utilizando-se dos recursos presentes nas práticas pedagógicas.

ROBÓTICA EDUCACIONAL

O termo robótica, segundo o dicionário *on-line* Michaelis, é a “ciência e técnica que envolve a criação, a construção e a utilização de robôs.” A robótica está dentre essas várias ferramentas tecnológicas, utilizadas para fins educacionais, em vários conteúdos do currículo escolar, pois na prática, é possível demonstrar os conceitos teóricos, muitas vezes não compreendidos pelos alunos, abrindo assim, oportunidades ilimitadas para melhorar o ambiente de aprendizagem (DAROS; ROSA; DARROZ, 2016).

Para Benitti (2012), a robótica como ferramenta educacional, promove efetivamente, por meio dos conteúdos curriculares, o aprendizado de conceitos e o desenvolvimento de habilidades. Segundo Rosa e Trentin (2017), a robótica. Timidamente, vem conquistando os espaços das escolas públicas, fomentada, de forma especial, por projetos desenvolvidos pelas universidades brasileiras.

A robótica também tem sido utilizada para dar suporte às estratégias de ensino planejadas pelos professores, favorecendo o desenvolvimento dos alunos nos quesitos: construção do próprio conhecimento por meio da observação, interação social e cultural, “criatividade, coordenação motora, pensamento lógico, aprimoramento da motricidade, elaboração de argumentos, concentração, trabalho em equipe, entre outros aspectos.” (MIRANDA; SAMPAIO; BORGES, 2010 *apud* ROSA; TRENTIN, 2017, p. 5.544). Favorece o desenvolvimento de “habilidades manuais, integração de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento, investigação e compreensão, trabalho com pesquisa, resolução de problemas por meio de erros e acertos, aplicação das teorias formuladas a atividades concretas.” (ZILLI, 2004 *apud* DAROS; ROSA; DARROZ, 2016, p. 58).

E, para viabilizar o fornecimento de kits de robóticas para estudantes da Educação Básica das redes públicas de ensino nos Estados, Distrito Federal e Municípios, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) realizou no dia 06/06/2017, em Brasília, a Audiência Pública nº 4/2017, para levantar subsídios, definir especificações técnicas e planejar a compra de materiais referentes à Robótica Educacional (BRASIL, 2017a; BRASIL, 2018b).

Essas especificações técnicas foram elaboradas de acordo com os níveis de ensino, sob o amparo de legislações aplicáveis, seja de segurança e da educação, sendo organizadas da seguinte maneira: Educação Infantil; Ensino Fundamental – anos iniciais; Ensino Fundamental – anos finais e Ensino Médio.

De acordo com o relatório de gestão do FNDE 2018, consta como empenhado para “Kit Robótica – Ensino Médio” o montante de “R\$ 14,83 milhões.” (BRASIL, 2018c, p. 32). Para os demais segmentos de ensino não constam empenhos, evidenciando o planejamento de compras futuras. E no relatório de gestão do FNDE 2019 consta “Conjunto Robótica” empenho de “R\$ 11.294.116,72”, dos quais “R\$ 5.896.440,00” foram pagos (BRASIL, 2019, p. 36). No entanto, não foi possível identificar o quantitativo de kits disponibilizados para as escolas, quantas escolas e em quais regiões estão situadas aquelas beneficiadas com os kits de robóticas. Ainda assim, evidenciou-se as especificações técnicas elaboradas para atender desde a Educação Infantil e o Ensino Fundamental até o Ensino Médio, a saber:

Na educação infantil, a especificação técnica elaborada foi compreendida em três subgrupos, sendo eles: 1) “kit 1 – Ecossistema para Educação Infantil Investigação de Conceitos como Distância, Peso, Força, Potência, Rotação, Fricção, Plano Inclinado – Educação Infantil”; 2) “Material Didático para Professores – Manual para o Professor”; e 3) “Capacitação a Distância para Docentes – Treinamento a Distância para Docentes.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

O kit foi especificado com, “no mínimo, 100 (cem) peças para promover o uso de diferentes linguagens – plástica, literária, musical, teatral, etc., por meio da construção de sistemas simples (máquinas, equipamentos, etc.).” (BRASIL, 2017a, [s.p.]). E no “Material Didático para Professores – Manual para o Professor”, contemplou-se material “impresso e digital de orientação para o professor”, com “sugestões de atividades e sequências didáticas para o professor” utilizar nas “montagens com as peças dos Kits do fornecedor”, além de 16 projetos (exemplos), “[...] a serem desenvolvidos com os alunos, ressaltando os objetivos pedagógicos e os conteúdos relacionados.” Foi incluído ainda, um manual de instrução “sobre instalação e configuração do *software* de programação do fornecedor.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

Para atender o ensino fundamental – anos iniciais, as características da especificação foram composta por quatro subgrupos: 1) “kit 1 – Ecossistema para Ensino Fundamental – Anos Iniciais para Investigação e Conceitos como: Movimento, Direção, Posição, Velocidade, Fricção, Momento, Forças, Energia, Pêndulos, Medidas, Representação Numérica, Tempo e Distância, Peso e Massa, Escala, Frações e Decimais, Classificação, Interpretação de Dados”; 2) “Material Didático para Alunos – Material de Apoio Pedagógico para Alunos”; 3) “Material Didático para Professores – Manual para o Professor”; 4) “Capacitação à Distância para Docentes – Treinamento a Distância para Docentes.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

Ainda, quanto ao ensino fundamental – anos iniciais, as especificações do “kit 1 – Ecossistema para Ensino Fundamental - anos iniciais para Investigação e Conceitos como: Movimento, Direção, Posição, Velocidade, Fricção, Momento, Forças, Energia, Pêndulos, Medidas, Representação Numérica, Tempo e Distância, Peso e Massa, Escala, Frações e Decimais, Classificação, Interpretação de Dados” determina que: “o conjunto deverá conter, no mínimo, 350 (trezentos e cinquenta) peças que possibilitem atividades que promovam o uso de diferentes linguagens – ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática – por meio

da construção de sistemas simples” (por exemplo: máquinas, equipamentos e outros), para trabalhar com especificações tipológicas como: “O conjunto de peças deve conter elementos como blocos de encaixar, rodas, pneus, engrenagens, conectores, eixos, manivelas, polias, vigas, motores elétricos, etc.”, composto por “[...] blocos de encaixar, rodas, pneus, engrenagens, conectores, eixos, alavancas, manivelas, correias elásticas, polias, vigas, motores elétricos, etc.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

E o “Material Didático para Alunos - Material de Apoio Pedagógico para Alunos” juntamente com “Material impresso e digital para alunos do Ensino Fundamental – anos finais (1º ao 5º ano)”, o qual deve conter “[...] sugestões de práticas para um trabalho multidisciplinar com a robótica que explorem conteúdo das Diretrizes Curriculares/BNCC [...]” (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

O material especificado com “no mínimo, 6 (seis) sugestões de práticas – em cada material do ano correspondente – que utilizem montagens de robótica” e “[...] possuir o passo a passo da montagem nos guias com instruções de montagem, sempre considerando a faixa etária ao qual se destina – 1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos” (BRASIL, 2017a, [s.p.]), visa oportunizar o desenvolvimento de maior autonomia ao estudante, uma vez que “é livre a expressão da atividade intelectual, artística, científica e de comunicação, independentemente de censura ou licença” (BRASIL, 1988), sendo assim:

[...] liberdade de opinião, de expressão das próprias opiniões, de reunião, de associação [...], os direitos à base dos quais nasceu o Estado liberal e foi construída a doutrina do Estado de direito no sentido forte, isto é, do Estado que não apenas exerce “sub lege”, mas o exerce dentro de limites derivados do reconhecimento constitucional dos direitos “invioláveis” do indivíduo. (BOBBIO, 2000, p. 32).

E ainda, para o ensino fundamental – anos iniciais, o “Material Didático para Professores – Manual para o Professor”, corresponde ao subgrupo 3, juntamente com “Material impresso e digital de orientação

para o professor” pontuado “[...] sugestões de atividades e sequências didáticas para o professor, que utilizem montagens com as peças dos kits do fornecedor”, com no mínimo “[...] 30 (trinta) exemplos de projetos a serem desenvolvidos com os alunos, ressaltando os objetivos pedagógicos e os conteúdos relacionados.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

Para o ensino fundamental – anos finais, na especificação técnica elaborada composta de seis subgrupos, sendo: 1) “kit 1 – Kit de Robótica Educacional para Construção de Protótipos para a Exploração de Conceitos Relacionados à Mecânica e à Energia Solar – Ensino Fundamental – Anos Finais”; 2) “kit 2 – Kit de Robótica Educacional para Construção de Robôs e Introdução à Programação – Ensino Fundamental – anos finais”; 3) “kit 3 – Kit de Robótica Educacional para Construção e Programação de Robôs Móveis – Ensino Fundamental anos finais”; 4) “Material Didático para Professores – Manual para o Professor”; 5) “Material Didático para Alunos – Material de Apoio Pedagógico para Alunos”; 6) “Capacitação a Distância para Docentes – Treinamento a Distância para Docentes.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

Portanto, o kit 1 tem como objetivo a “Construção de Protótipos para a Exploração de Conceitos Relacionados à Mecânica e à Energia Solar” e deve conter “no mínimo 500 (quinhentas) peças que possibilitem atividades que promovam o uso de diferentes linguagens – ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática – por meio da construção de sistemas motorizados”, desenvolvido para trabalhar com sistemas “(máquinas, equipamentos, etc.) focadas nos avanços tecnológicos.” Para isso, esse kit “composto por peças ergonômicas, [...] plásticas ou metálicas” contendo uma “variedade de tamanhos” deve possibilitar “[...] a construção de protótipos tridimensionais e funcionais.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

Pode-se observar uma variedade de objetos, de possibilidades e de grau de dificuldades pensadas na concepção dos produtos, conforme vai se avançando no ensino fundamental como um todo. Aqui, nos anos finais, o segundo kit, esse de “construção de Robôs e

uma Introdução à Programação”, tem o objetivo de trabalhar o Pensamento Computacional (*Computational Thinking*), aspecto incentivado pela *International Society for Technology in Education* (ISTE) e *Computer Science Teacher Association* (CSTA).

Ainda sobre o segundo kit, ele deve conter “no mínimo 500 peças com variedade de tipos e tamanhos diversos, que utilizem encaixe para fixação das peças” com “[...] no mínimo, oito protótipos programáveis [...] composto por peças ergonômicas [...] plásticas ou metálicas.” Os componentes visam “possibilitar a animação e interação dos protótipos.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]). E quanto ao terceiro kit de Robótica Educacional para Construção e Programação de Robôs Móveis, o objetivo já não é somente introdução à programação, mas a programação do robô construído.

As especificações dos kits de robóticas para o Ensino Médio são mais complexas, ainda que, compostas por seis subgrupos, sendo eles: 1) “Kit 1 – Kit de Robótica Educacional para Construção de Protótipos para a Exploração de Conceitos Científicos e Tecnológicos – Ensino Médio”; 2) “Kit 2 – Kit de Robótica Educacional para construção e programação de robôs – Ensino médio”; 3) “Kit 3 – Kit de Robótica Educacional para Construção e Programação de Robôs Móveis – Ensino Médio”; 4) “Material Didático para Professores - Manual para o Professor”; 5) “Material Didático para Alunos - Material de Apoio Pedagógico para Alunos”; 6) “Capacitação a Distância para Docentes – Treinamento a Distância para Docentes.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

O kit 1 de “Robótica Educacional para Construção de Protótipos para a Exploração de Conceitos Científicos e Tecnológicos” do Ensino Médio, “possui no mínimo 1.000 peças que possibilitem atividades que promovam o uso de diferentes linguagens – ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática – por meio da construção de sistemas motorizados (máquinas, equipamentos, etc) focadas nos avanços tecnológicos.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

Praticamente a diferença desse kit 1 de “Robótica Educacional para Construção de Protótipos para a Exploração de Conceitos Científicos e Tecnológicos” do Ensino Médio para o kit 1 de “Robótica Educacional para Construção de Protótipos para a Exploração de Conceitos Relacionados à Mecânica e à Energia Solar – Ensino Fundamental – anos finais”, é a quantidade mínima de peças, do Ensino Médio deve conter no mínimo 1000 peças, enquanto do Ensino Fundamental anos finais, deve conter no mínimo 500 peças.

O kit 2 “Kit de Robótica Educacional para construção e programação de robôs – ensino médio” deve conter “no mínimo 500 peças que possibilitem atividades que promovam o uso de diferentes linguagens – ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática - por meio da construção de sistemas motorizados (máquinas, equipamentos, etc.) focadas nos avanços tecnológicos.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]). Nesse kit, mais incrementado, foi especificada a placa de Arduino e o *software* de programação, conforme as características descritas a seguir:

O software de programação deverá ter uma interface de usuário amigável que facilite a interação entre o usuário e a interface de robótica. O software deve permitir, no mínimo, 3 (três) diferentes modos de programação, conforme descrito a seguir, para tornar progressiva a aprendizagem da programação de computadores: Programas pré-gravados na memória da interface de robótica com, pelo menos, 8 programações diferentes que controlem montagens sugeridas no Guia com Instruções de Montagem. Programação manual por meio de botões disponíveis na interface de robótica, que permitem programar sem a necessidade de conectar a um computador ou outro dispositivo smart. A interface deverá ter recurso para gravar a sequência de comandos gerados ao clicar os botões. Utilizando um software no computador, os comandos gravados na interface poderão ser importados e editados. Programação através de um software de programação, de interface amigável, que permita editar o programa gravado na programação manual, programar em modo gráfico utilizando fluxograma ou diagrama de blocos e/ou programar em qualquer método em forma de texto. A conexão

para programar no computador ou em dispositivos smart's poderá ser wi-fi ou com ou sem fio, operando em qualquer modo em tempo real ou em modo pré-programado. Também deverá ser possível programar a placa utilizando programas como Scratch baseados em Blockly, além da linguagem nativa da placa Arduino. Requisitos do sistema: o software deverá ser compatível com todos os sistemas Microsoft Windows e Linux, bem como rodar nas duas principais plataformas móveis, Android e iOS. (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

Todavia, o kit 3 – “Kit de Robótica Educacional para Construção e Programação de Robôs Móveis – Ensino Médio” é semelhante ao kit 3 – “Kit de Robótica Educacional para Construção e Programação de Robôs Móveis – Ensino Fundamental anos finais.” O que difere um do outro, são as atividades a serem desenvolvidas para promover o uso de diferentes linguagens – ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática – por meio da construção de sistemas motorizados (máquinas, equipamentos etc.) focadas nos avanços tecnológicos (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

Nesses kits foram especificados também “Material Didático para Professores – Manual para o Professor”, juntamente com “Material impresso e digital de orientação para o professor”, deve conter “[...] no mínimo, 18 (dezoito) sugestões de práticas (sequências didáticas) que utilizem montagens de robótica com os Kits do fornecedor.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]). No caso do ensino fundamental anos finais, essa sugestão de sequências didáticas devem ser de, no mínimo, 8 (oito).

Para os alunos, deve conter “Material Didático para Alunos – Material de Apoio Pedagógico para Alunos”, juntamente com os materiais impressos e digitais para todos os estudantes do Ensino Médio, incluindo “18 (dezoito) sugestões de práticas, para um trabalho multidisciplinar com a robótica, em concordância com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.” Nesse material didático deve conter, “instruções de montagem de protótipos de robótica apresentados nos Kits do fornecedor”, para que os alunos possam ir se

ambientando com os kits e compreendendo como utilizá-los, além de outro guia “[...] com passo-a-passo das atividades, baseados nos protótipos apresentados nos Kits do fornecedor.” (BRASIL, 2017a, [s.p.]).

Diante do exposto, uma vez contempladas com esse kit de robótica educacional, poder-se-á oportunizar e potencializar o aprendizado de conteúdos curriculares e sua interdisciplinaridade, incentivando o aluno a exercer o protagonismo e a autoria no desenvolvendo do espírito investigativo e científico.

Entende-se que os kits de robótica precisam ser disponibilizados a todas as escolas públicas, para todos os níveis de ensino, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, não priorizando apenas os anos finais da Educação Básica. Dessa forma, serão oportunizadas condições para se “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares)”, a partir da qual a tecnologia servirá “para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.” (BRASIL, 2018a, p. 9).

Portanto, a introdução da robótica na escola deve ser vista como parte integrante da prática docente, de forma interdisciplinar, e não apenas um recurso a ser empregado pontualmente (CASSEL, 2011; PERALTA; GUIMARÃES, 2018). Nesse sentido, a interdisciplinaridade deve estabelecer ligações de complementaridade, convergência e interconexões com os conhecimentos a serem aprendidos.

E quanto à formação de professores, para que se apropriem de todos os kits, desde os fornecidos à Educação Infantil até o Ensino Médio, isso está previsto para ocorrer na modalidade a distância, com no mínimo 30 horas.

PENSAMENTO COMPUTACIONAL

A definição do conceito sobre pensamento computacional não é consensual entre pesquisadores. Para Wings (2006, p. 33, tradução nossa), o “pensamento computacional envolve o resolver problemas, desenvolver sistemas e compreender o comportamento humano, por intermédio de conceitos fundamentais da ciência da computação” e ainda completa que o “pensamento computacional inclui múltiplas variedades de ferramentas mentais onde atua-se com o campo da ciência da computação.” Nessa perspectiva, falar de pensamento computacional é utilizar de faculdades lógicas para solucionar as problemáticas levantadas. É “utilizar o raciocínio heurístico para descobrir uma solução. É planejando, aprendendo, e programando na presença de incerteza.” (WINGS, 2006, p. 34, tradução nossa).

Valente (2016) menciona que o resultado dos debates sobre o tema na *International Society for Technology in Education* (ISTE) e na *American Computer Science Teacher Association* (CSTA), apontam para atividades desenvolvidas com foco em coleta de dados, análise de dados, representação de dados, decomposição de problema, abstração, algoritmos, automação, paralelização e simulação, em todas as disciplinas, não se limitando a nenhuma área do conhecimento específica.

Nessa perspectiva, é possível identificar no “Currículo de Referência em Tecnologia e Computação”, desenvolvido pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB, [s.d.]), o pensamento computacional, como um dos três aspectos, tendo também a cultura digital e a tecnologia digital. Ainda que alguns entendimentos a respeito do pensamento computacional posicionem sua estreita associação com as capacidades desenvolvidas pelos estudiosos da computação, isso não é restrito, tanto que complementam Ramos e Espadeiro (2014, p. 6) “[...] muitas delas são igualmente fundamentais para outros cientistas de outras áreas. E muitas são igualmente

importantes para pessoas comuns, considerando que estas capacidades constituem um conjunto de utensílios mentais que podem e são usadas no cotidiano de muitas pessoas.”

Valente (2016) esclarece que o processo de desenvolvimento estimulado no aluno, relacionado ao processo de pensar e de resolver problemas, pode estar articulado ou não ao uso das tecnologias. As tecnologias adicionam possibilidades de resolver problemas que sem o seu uso, tem limitações. No entanto, é importante distinguir o que “é parte do pensamento em geral e o que é específico sobre o pensamento computacional”, assim como “distinguir o que elas possibilitam em termos do desenvolvimento de conceitos relativos ao problema sendo resolvido e o desenvolvimento de conceitos relativos ao pensamento computacional.” (VALENTE, 2016, p. 871).

Segundo a BNCC, “pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos.” (BRASIL, 2018a, p. 474). O desenvolvimento do pensamento computacional na BNCC é mais evidenciado, porém não exclusivo, aos conteúdos matemáticos.

A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos. No Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração. Também devem construir uma visão mais integrada da Matemática, da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade. (BRASIL, 2018a, p. 471).

Neles, as habilidades, ao serem desenvolvidas, tornam-se ancoreiras “potencialmente ricas para o desenvolvimento de competências

fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional.” (BRASIL, 2018a, p. 266). Esses conteúdos matemáticos que envolvem, no Ensino Fundamental, a Álgebra, Números, Geometria e Probabilidade e Estatística, e no Ensino Médio, o que compreende a área de Matemáticas e suas Tecnologias, quando apreendidos, dão base para “traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa.” (BRASIL, 2018a, p. 271), contribuindo na aprendizagem do pensamento computacional. Por isso, a BNCC (BRASIL, 2018a) aborda que o ideal seria trabalhar atividades pedagógicas que estimulem o pensamento computacional desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, estendendo-as para o Ensino Médio.

Frente a isso, entende-se que é preciso aproveitar das potencialidades dos alunos que estão inseridos num mundo digital, promovendo atividades pedagógicas capazes de desenvolver habilidades necessárias, pré-requisitos para que exerçam a competência do pensamento computacional a seu favor. “Finalmente, os jovens estão dinamicamente inseridos na cultura digital, não somente como consumidores, mas se engajando cada vez mais como protagonistas.” (BRASIL, 2018a, p. 474). Ao considerá-los como protagonistas na cultura digital, a BNCC, voltada para o Ensino Médio, passa a enfatizar “o reconhecimento das potencialidades das tecnologias digitais para a realização de uma série de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento, a diversas práticas sociais e ao mundo do trabalho.” (BRASIL, 2018a, p. 474). E dentre as competências e habilidades definidas na BNCC, encontra-se o “pensamento computacional.” (BRASIL, 2018a, p. 475).

Por perceber a mutação cada vez mais veloz da forma como o mundo se comporta e como isso afeta a sociedade tanto no trabalho, quanto na forma de se comunicar, de se relacionar e até mesmo de aprender, a BNCC aborda e propõe essa necessidade de se adequar a esta realidade, não apenas em caráter pedagógico e de aprendizagem,

mas também em uma vertente na qual possam, por meio disso, produzir conhecimento. Conforme sinaliza a BNCC, por meio do letramento matemático, no Ensino Fundamental, que se “assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo”, levando-o a “perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição).” (BRASIL, 2018a, p. 266).

Por isso, é importante o desenvolvimento de atividades pedagógicas articuladas com os aspectos que envolvem o pensamento computacional, no processo de ensino e de aprendizagem. Nessa perspectiva, Ramos e Espadeiro (2014, p. 20) mencionam o quanto isso favorece a “[...] conexão com os outros e de interrogação do mundo e da realidade [...]”. Portanto, interrogar o mundo e a partir dele reconstruir uma nova realidade, “com base num espírito de solidariedade global reforçada, concentrada em especial nas necessidades dos mais pobres e mais vulneráveis e com a participação de todos os países, todas as partes interessadas e todas as pessoas.” (ONU, 2015, p. 2).

Todavia, é oportuno pontuar os estudos de Cavalcante *et al.* (2017), que investigaram as percepções de professores do Ensino Médio sobre a utilização do pensamento computacional na prática docente. O estudo buscou responder à seguinte pergunta de pesquisa: “as atividades pedagógicas desenvolvidas auxiliam no desenvolvimento do pensamento computacional?”. Segundo os autores, há “indícios que as habilidades do pensamento computacional ainda são pouco exploradas no grupo de professores pesquisados” (CAVALCANTE *et al.*, 2017, p. 1.000). Isso pode ser resultado da compreensão limitada do conceito e da ausência de habilidades relacionadas ao pensamento computacional. Por conta desses fatores, ocorre “a falta de uma formação adequada em pensamento computacional voltada aos professores da Educação Básica pode ser uma das causas para o

desconhecimento sobre como abordá-lo em práticas pedagógicas nas disciplinas.” (CAVALCANTE *et al.*, 2017, p. 1.000).

Quando se trata de abordar a temática do pensamento computacional, é necessário elencar quais ações precisam ser planejadas num projeto de educação, para atender as necessidades requeridas pela sociedade. Pois, o viés desse tema, envolve pensar num projeto de formação inicial e continuada de professores, infraestrutura e recursos necessários à manutenção de todos os ferramentais e instrumentais que estarão à disposição, para atender essa estrutura e projeto de educação. Assim, entende-se que não se trata de um tema simples de ser abordado, visto que é algo muito mais complexo, que envolve o desenho de um projeto de educação por uma nação.

CONSIDERAÇÕES POSSÍVEIS

Considerando o objetivo proposto para o desenvolvimento deste capítulo, evidenciou-se nos documentos nacionais consultados e no documento internacional, a Agenda 2030 (Organização das Nações Unidas – ONU), especificamente, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, como as tecnologias digitais, a robótica e o pensamento computacional são posicionados e quais suas possibilidades de articulação ao processo de ensino e de aprendizagem.

Compreendeu-se que os conceitos oriundos da área da computação possuem um caráter que pode ser considerado transversal a todas as ciências, além de permitir com seu uso, as articulações interdisciplinares, tanto para a sua evolução, como ciência, quanto para a sua aplicação na resolução de problemas, do mais simples aos mais complexos. Eles podem ser explorados por meio da interdisciplinaridade, considerando as condições de abordagem dos conteúdos curriculares.

Diante do exposto, ainda ficou evidente que ao se utilizar-se da robótica e do pensamento computacional para promover a melhoria no processo de ensino e de aprendizagem, estimula-se “as pessoas a pensarem como um economista, um físico, um artista, ou seja, a entender como usar a computação para resolver os seus problemas, para criar e para descobrir novas questões que podem ser exploradas produtivamente.” (VALENTE, 2016, p. 881).

No entanto, algumas lacunas ainda ficaram com o desenvolvimento deste estudo, como por exemplo: a necessidade de melhor investigação a respeito dos investimentos em infraestrutura para fornecimento da *internet* para todas as escolas públicas brasileiras, o fornecimento de quantitativos adequados dos kits de robótica para as escolas, assim como, qual é o planejamento para a formação dos professores, para atuarem no contexto da cultura digital, envolvendo a robótica e o pensamento computacional. Além disso, analisar o Plano Nacional de Educação 2014-2024, no que tange à inserção das tecnologias digitais no contexto educacional, bem como olhar para a utilização, desafios e possibilidades pedagógicas desencadeadas nas escolas, considerando a real aplicação dos kits de robótica, fornecidos para as escolas públicas brasileiras.

REFERÊNCIAS

BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori. Exploring the educacional potential of robotics in schools: A systematic review. **Computers & Education**, v. 58, p. 978-988, 2012. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.10.006. Acesso em: 20 maio 2020.

BOBBIO, Norberto. **O Futuro Da Democracia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.** Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018a. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Audiência Pública nº 4, de 06 de junho de 2017. 2017a. Robótica Educacional. Disponível em: <https://www.fnnde.gov.br/index.php/acoes/compras-governamentais/compras-nacionais/audiencias-publicas/item/10787-audi%C3%Aancia-p%C3%ABblica-n%C2%BA-4-2017-%E2%80%93-rob%C3%B3tica-educacional>. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Relatório de Gestão 2017.** 2018b. Disponível em: <https://www.fnnde.gov.br/index.php/relatorios/relatorios-de-gestao>. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Relatório de Gestão 2018.** 2018c. Disponível em: <https://www.fnnde.gov.br/index.php/relatorios/relatorios-de-gestao>. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Relatório de Gestão 2019.** 2019. Disponível em: <https://www.fnnde.gov.br/index.php/relatorios/relatorios-de-gestao>. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNE em Movimento.** Situação das Metas dos Planos de Educação. Relatório Linha de Base INEP 2018d. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Educação Conectada.** [s.d.]. Disponível em: <http://educacaoconectada.mec.gov.br/todas-noticias/218-mec-divulga-criterios-para-repasse-do-programa-educacao-conectada>. Acesso em: 24 jun. 2020.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 9.165, de 27 de novembro de 2017.** 2017b. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2163244>. Acesso em: 20 maio 2020.

CASSEL, Lillian N. Interdisciplinary computing is the answer: now, what was the question? **ACM Inroads**, v. 2, n. 1, p. 4-6, 2011.

CAVALCANTE, Ahemenson Fernandes *et al.* **Um Estudo Exploratório da Aplicação de Pensamento Computacional Baseado nas Perspectivas de Professores do Ensino Médio**. 2017. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7488/5283>. Acesso em: 15 jan. 2020.

CIEB. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. **Currículo de Referência em Tecnologia e Computação**. [s.d.]. Disponível em: <https://curriculo.cieb.net.br/>. Acesso em: 20 maio 2020.

CONAE. Conferência Nacional de Educação. **Documento Final**. 2010. Disponível em: http://conae.mec.gov.br/images/2010/pdf/documentos/documento_final_sl.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

CSTA. **Computer Science Teacher Association**. Disponível em: <https://www.csteachers.org/Stories/teaching-computational-thinking-in-early-elementary>. Acesso em: 20 maio 2020.

DAROS, Ciro Roberto; ROSA, Cleci Terezinha Werner da; DARROZ, Luiz Marcelo. A robótica educacional como apoio para aulas de ciências no ensino fundamental: relato de atividade envolvendo o estudo das cores. **Revista CIATEC – UPF**, v. 8, n. 1, p. 57-68, 2016. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/ciatec/article/view/5217/3729>. Acesso em: 15 jan. 2020.

FUMAGALLI, Laura. O Ensino Fundamental de Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu favor. *In*: WEISSMANN, Hilda. (org.). **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-29.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ISTE. **International Society for Technology in Education**. Disponível em: <https://www.iste.org/standards/computational-thinking>. Acesso em: 20 maio 2020.

MALACARNE, Vilmar; STRIEDER, Dulce Maria. O desvelar da Ciência nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. **Revista Eletrônica Vivências**, Rio Grande do Sul, v. 5, n. 7, p. 75-85, maio. 2009. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/ciencias/02desvelar_ciencia_anos_iniciais.pdf. Acesso em: 15 jan. 2020.

MICHAELES. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/rob%C3%B3tica/>. Acesso em: 20 maio 2020.

NOVA ESCOLA. Censo escolar: as escolas que os brasileiros frequentam. 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/9953/censo-escolar-as-escolas-que-os-brasileiros-frequentam>. Acesso em: 20 ago. 2020.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 20 maio 2020.

PERALTA, Deise Aparecida; GUIMARÃES, Eduardo Cortez. Robotics at school as an interdisciplinary teaching approach in Basic Education: The future has arrived to school?. **Brazilian Journal of Computers in Education**, v. 26, n. 1, p. 30-50, jan. 2018. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/7136/5546>. Acesso em: 15 jan. 2020.

RAMOS, José Luís; ESPADEIRO, Rui Gonçalo. Os futuros professores e os professores do futuro. Os desafios da introdução ao pensamento computacional na escola, no currículo e na aprendizagem. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 7, n. 2, p. 4-25, 2014. Disponível em: <https://www.eft.educam.pt/index.php/eft/article/view/462/208>. Acesso em: 20 maio 2020.

ROSA, Cleci Terezinha Werner da; TRENTIN, Marco Antonio Sandini. Olimpíada de robótica educacional gratuita: potencial para a educação científica e tecnológica. **Ensino das ciências**, p. 5543-5550. 2017. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/record/182794>. Acesso em: 15 jan. 2020.

SANTAELLA, Lúcia. Da cultura das mídias à cibercultura: o advento do pós-humano. **Revista FAMECOS**, v. 10, n. 22, p. 23-32, 12 abr. 2008. DOI: <https://doi.org/10.15448/1980-3729.2003.22.3229>. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/3229>. Acesso em: 20 maio 2020.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, p. 864-897, set. 2016. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/29051>. Acesso em: 15 jan. 2020.

WING, Jeannette Marie. Computational Thinking. **Communications of the Acm**, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>. Acesso em: 20 maio 2020.

7

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Agnaldo Keiti Higuchi

Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji

Ingrid Santella Evaristo

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS, A ROBÓTICA E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA:

um levantamento
sistemático da literatura

INTRODUÇÃO

As preocupações com o desenvolvimento da cultura digital nas escolas vêm estimulando a elaboração de políticas educacionais, como por exemplo, a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que evidencia a importância da programação e de conteúdos da Ciência da Computação para a Educação Básica (BRASIL, 2018). No âmbito dessa diretriz, o ensino de computação e da robótica emerge desde o início dos anos iniciais do ensino fundamental. Enfatiza-se a necessidade de o aluno ser protagonista da sua aprendizagem, exercendo a autoria na criação de aparatos tecnológicos e que não apenas continue vivenciando o papel de consumidor, diante da tecnologia digital.

Buckingham (2007) afirma que na maior parte do tempo, utiliza-se das tecnologias de forma limitada, sem explorar todo o seu potencial, desconsiderando os inúmeros recursos que oferecem, como: facilidade no acesso às informações, promoção da comunicação, realização de criações, entre outros. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) proporcionam muito mais, porém é preciso entender como elas funcionam e como podem ser adaptadas em sala de aula.

Dessa maneira, torna-se relevante a identificação de diferentes estratégias e a compreensão de como podem ocorrer suas contribuições para o aprendizado da robótica e do pensamento computacional na Educação Básica, sendo que a fluência digital não exige apenas a capacidade de conversar, navegar ou até mesmo interagir, mas também a de projetar, criar e inventar com novas mídias e aparatos, requerendo algum tipo de programação. Essa capacidade de programar, seja por meio do pensamento computacional ou pela robótica, fornece benefícios extremamente importantes, alinhados ao aprendizado de conceitos relacionados aos componentes curriculares, como no caso das Ciências da Natureza e Matemática, entre outras, por meio de soluções de problemas, oferecendo ao aluno oportunidades de refletir sobre seu próprio pensamento e até, de pensar sobre ele (PRENSKY, 2001).

Diante desse cenário, neste capítulo, a principal finalidade foi identificar e analisar evidências acerca da articulação das tecnologias digitais, em especial, da robótica e do pensamento computacional no contexto da Educação Básica. Nesse sentido, a seguir, apresenta-se o percurso metodológico adotado para o desenvolvimento desta investigação, e na sequência, desmembra-se a leitura dos dados e análises dos principais resultados, a partir de quatro eixos temáticos e, por fim, são apresentadas as considerações finais e a relação das referências.

PERCURSO METODOLÓGICO

O presente estudo desenvolveu-se por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Para Galvão e Ricarte (2019), uma RSL pode ser considerada uma modalidade de pesquisa que apresenta, de forma explícita, as bases de dados bibliográficas que foram consultadas, as estratégias de busca empregadas em cada base, o processo de seleção dos trabalhos científicos, os critérios de inclusão e exclusão dos estudos, bem como o processo de análise adotado. O seu desenvolvimento foi realizado com o suporte da Plataforma Evidências – Módulo Sumarize¹³. Nela, a primeira etapa a ser desenvolvida foi o planejamento geral da revisão a ser realizada. Nele, foi elaborado um protocolo, contendo os seguintes itens: objetivo, metodologia da busca, questões de pesquisa, *strings* de busca, fontes/base de dados, critérios de seleção e os parâmetros para coletar os dados contidos em todos os artigos/teses/dissertações. A seguir, encontra-se o detalhamento de cada um desses itens:

Como **objetivo**, definiu-se: identificar e analisar o uso articulado das TDIC, da robótica e do pensamento computacional no contexto da Educação Básica.

13 Plataforma Evidências – Módulo Sumarize – NEES – Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais. Outras informações, consultar: <https://qeed.nees.com.br/>

Metodologia da Busca: nesta investigação, a proposta metodológica adotada na plataforma Sumarize foi a PICOC - População, Intervenção, Comparação, Resultados (*Outcome*) e Contexto, sendo assim, os parâmetros para esta pesquisa foram definidos da seguinte forma: a) População: Educação Básica, anos finais do Ensino Fundamental; b) Intervenção: TDIC, Robótica e Pensamento Computacional; c) Comparação: Práticas Pedagógicas com a Robótica e Pensamento Computacional, aplicadas no Ensino de Ciências *versus* Práticas Tradicionais no Ensino de Ciências; d) Resultados: Impactos no Processo de Ensino e Aprendizagem de Ciências; e) Contexto: Educação Básica Brasileira.

Questões de Pesquisa: as questões de pesquisa delineadas neste estudo para alcançar o objetivo pretendido foram: a) QP1: Quais os encaminhamentos recomendados para a integração efetiva da robótica e do pensamento computacional na Educação Básica, em especial, nos anos finais do Ensino Fundamental?; b) QP2: Quais instituições brasileiras atuam com a aplicação da robótica e do pensamento computacional articulado à Educação Básica? c) QP3: Quais tecnologias digitais e outros recursos são utilizados para a implementação da robótica e do pensamento computacional na Educação Básica, em especial, nos anos finais do Ensino Fundamental? d) QP4: Em que nível de ensino as evidências de aplicação da robótica e do pensamento computacional estão articuladas à Educação Básica e são mais significativas?

Strings de Busca: as buscas foram realizadas a partir dos *strings* ou descritores, em Português: “robótica” AND “educação básica”; “pensamento computacional” AND “educação básica”; “ciências” AND “tecnologias digitais” AND “educação básica”, em Inglês: “robotics” AND “education”; “computational thinking” AND “education”; “sciences” AND “digital technologies” AND “education”.

Fontes: as fontes selecionadas para as buscas foram escolhidas, considerando o critério de acesso aberto e são apresentadas na tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Número de trabalhos selecionados e aceitos por base de dados

Item	Bases de Dados	Número de Trabalhos Selecionados	Número de Trabalhos Aceitos
1	Catálogo de Teses e Dissertações	95	12
2	Periódicos CAPES	61	7
3	<i>SciELO</i>	32	0
4	<i>SCOPUS</i>	56	0
5	<i>Web of Science</i>	94	3
TOTAL		338	22

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Critérios de Seleção: no processo de seleção dos estudos no âmbito desta RSL, como critérios de inclusão e exclusão, adotou-se:

- critérios de inclusão: CI1: Estudos escritos nos idiomas: português, inglês ou espanhol, desde que fossem relacionados às experiências realizadas em escolas brasileiras; CI2: Estudos publicados entre 2010 e 2020 (últimos dez anos); CI3: Estudos que estivessem acessíveis via *web* de maneira gratuita; e, CI4: Estudos relacionados com a aplicação da robótica e do pensamento computacional na Educação Básica.
- critérios de exclusão: CE1: Estudos apenas de revisão; CE2: Estudos com cinco ou menos páginas; CE3: Estudos duplicados; CE4: Estudos escritos em idiomas diferentes do português, inglês ou espanhol; CE5: Estudos não focados na Educação Básica Brasileira; CE6: Estudos não focados nas temáticas de estudo; CE7: Estudos não liberados para acesso gratuito.

O atendimento ou não a esses critérios, por parte dos estudos, foi decidido por quatro pesquisadores, sendo apenas o pesquisador principal, o responsável por resolver as situações de conflitos geradas por avaliações discrepantes. Vale salientar que, a geração dos arquivos, contendo os trabalhos, foi realizada, utilizando-se da ferramenta

de formatação *BibTeX*¹⁴, que, posteriormente, foi exportada para a plataforma *Mendeley*¹⁵. Na sequência, os arquivos foram importados para o Sumarize. Ao todo, foram selecionados 338 estudos. Dentre eles, 300 foram rejeitados pelos critérios de exclusão, sendo 16 duplicados. Por fim, apenas 22 foram selecionados para a efetiva extração de dados.

Uma vez contemplados todos os elementos do **planejamento**, avançou-se para a etapa de **extração de dados**, adotando como parâmetros os itens indicados na sequência:

Nome da Base; Título do Trabalho; O trabalho contempla uma experiência educativa no contexto brasileiro? Caso a resposta seja NÃO, não continuar a leitura para extração de dados; Palavras-Chave; Título Periódico; Autores, Instituição dos Autores; Qual a localização do estudo?; O trabalho é uma Pesquisa ou Relato de Experiência (Prática Profissional)?; Abordagem da Pesquisa; Tipo de Pesquisa; Áreas do Conhecimento contempladas no Estudo; A pesquisa tem como contexto uma escola pública ou privada?; Público-Alvo; Segmento da Educação Básica; Citar as tecnologias digitais utilizadas; Citar os outros recursos utilizados; O estudo é direcionado à Robótica e/ou Pensamento Computacional?; Se o estudo contemplar o Pensamento Computacional, indique o encaminhamento metodológico específico adotado; A aplicação da Robótica e/ou Pensamento Computacional ocorreu de forma integrada ao Currículo ou como Atividade Extraclasse?; Encaminhamento metodológico/didático adotado; Das 10 Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular, quais são contempladas neste estudo?; Há recomendações para a formação de professores? Quais?; Principais Resultados Qualitativos (ex. impactos na aprendizagem; na didática, mudanças; melhoria na interação entre os alunos etc.); Principais

14 A palavra *BibTeX* representa uma ferramenta e um formato de arquivo que são usados para descrever e processar listas de referências. Outras informações, consultar: <http://www.bibtex.org/>. Acesso em: 31 jan. 2020.

15 O *Mendeley* é um *software* gratuito que auxilia nos trabalhos acadêmicos e tem a finalidade de gerenciar arquivos eletrônicos (formato PDF), além de ajudar na normalização de citações e referências geradas automaticamente. Outras informações, consultar: <http://www.eco.unicamp.br/biblioteca/index.php/gerenciador-de-referencias-mendeley>. Acesso em: 31 jan. 2020.

barreiras ou dificuldades encontradas no processo; Estratégias usadas para superar barreiras ou dificuldades encontradas no processo; Desafios a serem superados para a aplicação da Robótica e/ou Pensamento Computacional na Educação Básica. No entanto, nem todos os parâmetros adotados são apresentados e analisados neste recorte.

A partir dos itens apresentados no formulário de extração, emergiram quatro eixos de análise, a saber: Identificação Geral dos Estudos; Tecnologias, Outros Recursos e Encaminhamentos Metodológicos; Formação de Professores; Principais Potencialidades, Dificuldades e Estratégias de Superação.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

Na sequência, os eixos pontuados acima são apresentados e relacionados com os autores dos estudos selecionados nesta RSL.

EIXO TEMÁTICO: IDENTIFICAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS

A partir dos 22 trabalhos identificados nas Bases de Dados: Catálogo de Teses e Dissertações, Portal de Periódicos CAPES e *Web of Science*, eles foram selecionados e organizados, conforme se evidencia nos Quadros 1, 2 e 3.

Resumidamente, no Quadro 1, estão elencados os 12 trabalhos da Base de Dados Catálogo de Teses e Dissertações. Ressalta-se que dentre os trabalhos selecionados, não foram identificadas Teses, apenas “Dissertações”, as quais são relacionadas no quadro abaixo, em

ordem alfabética dos sobrenomes dos autores, com seus respectivos títulos e ano de defesa.

Quadro 1 – Base de Dados Catálogo de Teses e Dissertações

Item	Autores	Títulos	Ano Defesa
1	ALMEIDA NETO, Carlos Alves de	O uso da robótica educativa e o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas.	2014
2	BRITO, Francinaldo Maciel de	Uma proposta de ensino acerca das energias renováveis: ações a partir do kit de robótica.	2016
3	CARVALHO, Rafael Nink de	Ensino de matemática através da robótica: movimento do braço mecânico.	2013
4	FERRI, Juliana	Ensino de linguagem de programação na Educação Básica: uma proposta de sequência didática para desenvolver o Pensamento Computacional.	2017
5	GOMES, Juliana Faoro	Robótica educacional em Ponta Porã MS: perspectivas ao desenvolvimento tecnológico local.	2018
6	GOMES, Patrícia Nádia Nascimento	A robótica educacional como meio para a aprendizagem da matemática no ensino fundamental.	2014
7	MARCELINO, Silvio de Brito	Adquirir fluência e pensar Matemática com tecnologias: uma abordagem com o SuperLogo.	2014
8	OLIVEIRA, Ortenio de	Processo de construção do conhecimento científico na Educação Básica a partir de experiências com robótica pedagógica.	2018
9	RIBEIRO, Lorena Bárbara da Rocha	A robótica pedagógica livre e a convergência tecnopedagógica: potencial educativo.	2017
10	RODARTE, Ana Paula Meneses	A robótica como auxílio à aprendizagem da matemática: percepções de uma professora do ensino fundamental público.	2014
11	SILVA, Jéssica Ferreira Souza da	Robótica aplicada à educação: uma análise do pensar e fazer dos professores egressos do curso oferecido pelo município de João Pessoa-PB.	2017
12	VARELA, Cândida Dolores Antunes	A robótica educacional na escola indígena: inovações na formação de professores.	2017

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

No Quadro 2, a seguir, apresenta-se os sete trabalhos selecionados da Base de Dados: Portal de Periódicos CAPES, segundo a

ordem alfabética dos sobrenomes dos autores, com seus respectivos títulos, nomes dos periódicos e ano de publicação.

Quadro 2 – Base de Dados Portal de Periódicos CAPES

Item	Autores	Títulos	Periódicos	Ano Publicação
1	ARAÚJO, Carlos Alberto Pedroso; SANTOS, Juliana da Ponte; MEIRELES, Juliane Conceição de	Uma proposta de investigação tecnológica na Educação Básica: aliando o ensino de Matemática e a Robótica Educacional.	Revista Exitus	2017
2	BITANTE, Alessandra Preto <i>et al.</i>	Impactos da Tecnologia da Informação e Comunicação na aprendizagem dos alunos em escolas públicas de São Caetano do Sul (SP).	<i>Holos</i>	2017
3	CARDOSO, Maria Clara Santos do Amaral; FIGUEIRA-SAMPAIO, Aleandra da Silva	Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro.	Educação Matemática Pesquisa	2019
4	CHITOLINA, Renati Fronza; NORONHA, Fabrícia Py Tortelli; BACKES, Luciana	A Robótica Educacional como tecnologia potencializadora da aprendizagem: das ciências da natureza às ciências da computação.	Educação, Formação & Tecnologias	2016
5	COSTA, Roberta Dall Agnese da <i>et al.</i>	Desenvolvimento e avaliação de aplicativos para dispositivos móveis por professores da Educação Básica.	Scientia cum Industria	2019
6	ROSA, Cleci Terezinha Werner da; TRENTIN, Marco Antonio Sandini	Olimpiada de robótica educativa livre: potencialidades para a educação científica e tecnológica.	Enseñanza de las Ciencias	2017
7	SOUZA, Marcos A. M.; DUARTE, José R. R.	Low-cost educational robotics applied to physics teaching in Brazil.	Physics Education	2015

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

E por fim, no quadro 3, a seguir, apresenta-se os três trabalhos selecionados da Base de Dados *Web of Science*, seguindo a ordem alfabética dos sobrenomes dos autores, com seus respectivos títulos, os periódicos e ano de publicação.

Quadro 3 – Base de Dados *Web of Science*

Item	Autores	Títulos	Periódicos	Ano Publicação
1	D' ABREU, João Vilhete Viegas; CONDORI, Klinge Orlando Villalba	Educación y Robótica Educativa.	Revista de Educación a Distancia	2017
2	FELIX, Douglas Furtado; BILLA, Cleo Zanella; ADAMATTI, Diana Francisca	O ensino do pensamento computacional em séries finais do ensino fundamental: uma proposta embasada nas neurociências.	Revista Brasileira de Computação Aplicada	2019
3	PAZ, Louise Alessandra Santos do Carmo	O Pensamento computacional e a formação continuada de professores: uma experiência com as TICs.	Revista on line de Política e Gestão Educacional	2017

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Diante da seleção desses estudos, pôde-se responder à seguinte questão: *Quais instituições brasileiras pesquisam a respeito da aplicação da robótica e do pensamento computacional articulado à Educação Básica?* Foi possível identificar que esses estudos foram realizados por pesquisadores vinculados às seguintes instituições brasileiras: Centro Universitário Internacional Escola Superior de Educação; Centro Universitário Luterano de Santarém; Fundação Universidade Federal de Rondônia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro; Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Sociedade Educacional Três de Maio; Universidade de Campinas; Universidade de Caxias do Sul; Universidade de Passo Fundo; Universidade do Estado da

Bahia; Universidade Estadual da Paraíba; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Universidade Estadual do Norte do Paraná; Universidade Federal de Lavras; Universidade Federal de São Carlos; Universidade Federal de Uberlândia; Universidade Federal do Ceará; Universidade Federal do Oeste do Pará; Universidade Federal do Rio Grande; Universidade La Salle e Universidade Nove de Julho. No entanto, identificou-se um pesquisador vinculado à *Universidad Nacional de San Agustin* da cidade Arequipa, no Peru. Com destaque também para um pesquisador da Secretaria de Estado de Educação do Pará.

Tais pesquisas foram desenvolvidas em escolas públicas existentes em vários estados brasileiros. Dos 22 trabalhos selecionados e referenciados, as escolas investigadas estão localizadas em Minas Gerais – 4 escolas (representa 18,18%), Rio Grande do Sul – 4 escolas (sendo 18,18%) e São Paulo – 4 escolas (com 18,18%). Já as investigações em escolas da Paraíba e Paraná correspondem a duas escolas em cada um destes estados, representado 9,08%, perfazendo 18,16% do total delas. Identificou-se apenas uma escola em cada um dos seguintes estados: Bahia, Ceará, Mato Grosso do Sul, Pará, Piauí e Rondônia, correspondendo a 4,55% cada uma delas, ou seja, 27,33% do total.

Nesses estudos selecionados, evidenciou-se, quanto às pesquisas realizadas, 100% de abordagem qualitativa, com destaque para os seguintes tipos de pesquisa: pesquisa-intervenção (27,28%); pesquisa exploratória (22,73%); pesquisa-ação (13,65%); ensaio teórico e pesquisa-formação (9,09%, cada). Para os tipos de pesquisa: estudo de caso, etnográfico, pesquisa-participante e relato de experiência. Identificou-se um trabalho para cada uma delas, o que representou 4,54% do total de trabalhos.

Esse eixo temático relaciona-se ainda à questão: *Em que nível de ensino as evidências de aplicação da robótica e do pensamento computacional estão articuladas à Educação Básica e são mais significativas?* Dos 22 trabalhos selecionados, dois (9,09%) relacionam-se aos anos iniciais

do Ensino Fundamental, sendo 13 (59,09%) voltados para os anos finais e sete (31,82%) ao Ensino Médio. Destes trabalhos, 20 (90,91%) são pesquisas desenvolvidas exclusivamente em escolas públicas, enquanto apenas dois (9,09%) deles articulam escola pública com privada.

Quanto às áreas do conhecimento contempladas nos 22 trabalhos selecionados, identificou-se sete, com as seguintes frequências: Matemática (11); Ciências (6); Tecnologias e Inovação (6); Educação Física (1); Geografia (1); História (1) e Língua Portuguesa (1). Evidenciou-se que a articulação da temática robótica e pensamento computacional, nos estudos analisados, esteve mais presente nas áreas: de Matemática, Ciências, Tecnologias e Inovação.

EIXO TEMÁTICO: TECNOLOGIAS, OUTROS RECURSOS E ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Nesse eixo temático, buscou-se responder à questão: *Quais tecnologias digitais e outros recursos são utilizados para a implementação da robótica e do pensamento computacional na Educação Básica, em especial, nos anos finais do Ensino Fundamental?*

Identificou-se nos 22 trabalhos várias tecnologias aplicadas para a implementação da robótica e do pensamento computacional. A frequência com que cada uma das tecnologias se apresentou nos estudos selecionados, foram as seguintes: Kit Lego *Mindstorms* (11); Robótica Educacional (4); *Scratch* (4); Plataforma Arduíno (4); *Alpha Mecatrônica* (1); Kit Robô *Fisher Technik* (1); *Funsoftware* (1); *Software Geogebra* (1); *MIT App Inventor* (1); Klavaro (1); RCX (*Robotic Command Explorer*) (1); Superlogo (1).

Além dessas tecnologias, os estudos selecionados sinalizaram o uso de outros recursos, dentre eles, *hardwares* e utensílios de papelaria,

ao abordarem ações voltadas para a robótica e pensamento computacional na escola, dentre eles, destacaram-se: lixo eletrônico; *datashow*; baterias; componentes eletrônicos; equipamentos para testes fisiológicos; impressora; lápis; lousa digital; motores; *notebook*; papéis; *scanner*; sensores; servo motor; suporte para baterias; transferidor, entre outros. Para Silva (2017), é necessário ao professor, assumir uma nova postura, agregando essas tecnologias e esses outros recursos às suas aulas, com metodologias de ensino que favoreçam a ampliação dos saberes dos alunos, entendendo que os professores precisam aperfeiçoar seus conhecimentos, permanentemente.

Nesse sentido, esse eixo temático, contemplou ainda a questão de pesquisa: *Quais os encaminhamentos recomendados para a integração efetiva da robótica e do pensamento computacional?*

Identificou-se os seguintes encaminhamentos metodológicos para o desenvolvimento das experiências relatadas nos estudos selecionados: Aprendizagem Baseada em Problemas – 4 trabalhos (17,39%), Aprendizagem Baseada em Projetos – 4 trabalhos (17,39%), Ensino Híbrido – 1 trabalho (4,35%) e *Team Based Learning* (TBL) – 1 trabalho (4,35%) e Aprendizagem Baseada em *Games* (*Scratch*) – 1 trabalho (4,35%). Vale destacar que não foi possível identificar em 12 trabalhos (52,17%) quais foram os encaminhamentos metodológicos adotados. Vale destacar ainda que os trabalhos direcionados à robótica representam 72,73%, correspondendo a 16 trabalhos. Já aqueles dedicados aos estudos do pensamento computacional representam 27,27%, sendo 6 do total. O encaminhamento metodológico mais evidenciado que contempla o pensamento computacional é o plugado, totalizando 5 trabalhos, que representam 83,33%. E apenas 1 trabalho de encaminhamento metodológico misto – plugado e não plugado, representa 16,67%, contemplando o pensamento computacional.

Evidenciou-se que a aplicação da robótica e/ou o pensamento computacional ocorreu 54,55%, em 12 trabalhos, integrada com

atividades extraclasse. A integração da robótica e/ou o pensamento computacional ao currículo foi identificada em 45,45%, isto é, em 10 trabalhos. Nesse sentido, D´Abreu e Condori (2017) mencionam que o currículo deve estar alinhado às atividades pedagógicas em robótica e pensamento computacional, que é construído com o envolvimento de toda a comunidade escolar, gestores, professores, alunos e seus responsáveis, tendo como referência e diretriz a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que já contempla as questões das tecnologias, robótica e pensamento computacional, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, visando ao desenvolvimento de competências e habilidades nos alunos (BRASIL, 2018), devendo estar articuladas a sua utilidade no cotidiano, preocupação evidenciada por Almeida Neto (2014).

É importante entender que o aluno deve desenvolver não apenas o conhecimento, mas a habilidade de aplicá-lo em situações reais, com práticas pedagógicas contextualizadas e atividades que aproximem teoria e prática, não as tornando fragmentadas, como se tem visto frequentemente. Assim, o trabalho com a robótica educacional e o pensamento computacional têm proporcionado ao aluno a articulação nesse aspecto, teoria e prática, sendo possível a vivência dos conhecimentos de maneira concreta, com significados para a aprendizagem, bem como o trabalho em grupo, possibilitando que os estudantes tenham vivências de emoções, tornando o aprendizado mais prazeroso e interessante, com maiores explorações do conteúdo.

EIXO TEMÁTICO: FORMAÇÃO DE PROFESSORES

É importante que os professores fiquem autônomos em relação à aplicação da robótica na educação, necessitando cada vez menos auxílio de pesquisadores da universidade. Dessa forma, garante-se a

continuidade das atividades em robótica na escola (D'ABREU; CONDOI, 2017), pois se entende que a continuidade no trabalho com as tecnologias deve ser desenvolvida pelos professores (MARCELINO, 2014).

Por isso, a importância de planejar adequadamente os cursos de formação para professores, de acordo com os objetivos que se pretendem e assim oportunizá-los a desenvolverem outras competências, além do domínio dos conceitos e ferramentas fundamentais que integram as TDIC. De acordo com Paz (2017), implica rever e pensar em uma nova metodologia nos cursos de formação continuada para professores. Quanto à formação continuada e em serviço de professores, torna-se urgente a implementação de um programa de formação em tecnologias, a todos os professores, dos diferentes níveis de ensino (BITANTE *et al.*, 2017). Sendo assim, torna-se necessário um ambiente propício para isso e o desenvolvimento de um planejamento inicial para o sucesso de uma ação pedagógica futura (ARAÚJO; SANTOS; MEIRELES, 2017). O professor, como mediador de processos formativos, precisa constantemente dialogar com elementos da cultura digital, a ponto de encontrar um equilíbrio que desperte sentido aos discentes e possibilite, a partir de elementos de seu cotidiano social, educar e potencializá-los a criar, reelaborar (RIBEIRO, 2017).

Quanto às habilidades do pensamento computacional e uso das tecnologias digitais não podem ser adquiridas como um pacote, apesar de guardarem relações internas entre si, ainda assim, são independentes e desenvolvidas em situações específicas (COSTA *et al.*, 2019). A formação continuada permite que os professores utilizem as TDIC, de forma a contribuir para o ensino e a aprendizagem dos alunos, e também é necessário tempo para o planejamento das atividades e o envolvimento dos gestores escolares na reflexão específica sobre a articulação do pensamento computacional e robótica, ao processo de ensino e de aprendizagem (CARDOSO; FIGUEIRA-SAMPAIO, 2019).

A formação continuada torna-se uma alternativa significativa para aprimorar os saberes dos educadores, atualizando-os conforme as novas demandas pedagógicas que surgem na atualidade, oferecendo oportunidades de criar estratégias de ensino, por meio de lógicas de programação, utilizando, como no caso exposto, robôs que realizam movimentos biomecânicos similares aos dos seres vivos (SOUZA; DUARTE, 2015). Portanto, evidenciar a potencialidade da robótica para a aprendizagem e estímulo da criatividade e experimentação com apelo lúdico (ROSA; TRENTIN, 2017).

Entende-se que não é a inserção da tecnologia, por si, que altera as possibilidades de ensino e de aprendizagem. Rosa e Trentin (2017) pontuam que a inserção de tecnologias digitais nas escolas, contribuem na motivação dos alunos para a aprendizagem, o que proporciona o despertar pela área e fomenta a educação científica e tecnológica no país. Trata-se da forma com que se utilizam os recursos tecnológicos, numa perspectiva de mudança das práticas pedagógicas, com a devida formação do professor (RODARTE, 2014). Daí a importância do uso das TDIC em salas de aulas, desde que elas auxiliem, tanto professores quanto alunos, tendo como foco o aprendizado (BITANTE *et al.*, 2017). Para Cardoso e Figueira-Sampaio (2019), a falta de qualificação faz com que o professor não se sinta capaz, confortável e seguro em inserir e trabalhar com as tecnologias na educação, mantendo a forma tradicional de ensino.

Paz (2017) menciona que professores com formação para utilização das TDIC tendem a adotar os recursos relacionados à *internet* nas práticas pedagógicas, como por exemplo: navegação, acesso a redes e mídias sociais, *download* e *upload* de arquivos de produção própria (fotos, vídeos). Conseguem realizar a criação de tarefas e avaliações, sempre com o auxílio de computadores e *notebooks*, inclusive compartilhando conteúdos e auxiliando outros professores

que desconheciam ou tinham uma maior dificuldade em trabalhar com as tecnologias. Abre-se assim novas possibilidades, desafios, melhor atuação desses professores em formação ao uso de novas tecnologias e o respeito ao multiculturalismo (VARELA, 2017).

O impacto da formação docente contribui para práticas pedagógicas mais significativas, capaz de motivar os alunos e transformar o aprendizado em algo mais consolidado. Nesse cenário, almeja-se práticas pedagógicas contextualizadas, com atividades que aproximam o conteúdo ao cotidiano do aluno, para que possa estabelecer relação entre os conceitos abstratos e sua aplicabilidade, a partir da linguagem matemática, por exemplo (CARVALHO, 2013).

O ensino de uma linguagem de programação permite que os professores em processo de formação sistematizassem novos conhecimentos na forma de produtos educacionais, nomeadamente, aplicativos para dispositivos móveis, a saber. Isso contribui com o processo de mobilização de habilidades do pensamento computacional, tanto para a produção dos aplicativos quanto no sentido de criar situações de aprendizagem diferenciadas (COSTA *et al.*, 2019).

Por fim, entende-se ser fundamental a criação de políticas públicas educacionais voltadas à efetiva formação docente para a implementação, em especial, da robótica e do pensamento computacional na Educação Básica, o que seria coerente com as sinalizações anunciadas na nova BNCC (BRASIL, 2018). E que essa formação ocorra em serviço, adotando como parâmetro a realidade das escolas nas quais atuam e esteja explicitamente entrelaçada à ampliação da construção de novos conhecimentos teóricos e práticos, considerando as diferentes realidades culturais das quais os estudantes são provenientes, favorecendo assim, a sua emancipação e não a uma sobreposição de culturas (VARELA, 2017).

EIXO TEMÁTICO: PRINCIPAIS POTENCIALIDADES, DIFICULDADES E ESTRATÉGIAS DE SUPERAÇÃO

Para Almeida Neto (2014), a aplicação e fixação dos conteúdos matemáticos são facilitados por meio do uso da robótica educativa. Por isso, é preciso proporcionar ao aluno construir e aplicar seus conhecimentos em diferentes perspectivas de pensar e agir (GOMES, 2014). Nos estudos de Chitolina, Noronha e Backes (2016), o emprego da robótica educacional proporcionou ao aluno articular o campo teórico com o prático e, portanto, vivenciar o conhecimento de uma forma mais concreta, atribuindo significado para a aprendizagem. No desenvolvimento do trabalho em grupo, os alunos vivenciaram emoções que tornaram o aprendizado mais prazeroso, divertido e interessante, permitindo melhor entendimento do conteúdo abordado. De acordo com Brito (2016), esse processo aproxima a teoria da prática, a partir de conceitos científico-tecnológicos, e desenvolve, segundo Gomes (2018) e Silva (2017), a capacidade de inovação, criatividade, raciocínio lógico, colaboração e competitividade.

De acordo com Ferri (2017), a potencialização da aprendizagem proporciona ao aluno o desenvolvimento do senso crítico e raciocínio lógico. Em Souza e Duarte (2015), verificou-se que exposições de robótica educacional são uma forma inovadora e alternativa de criar nos alunos do Ensino Médio interesse pelos campos da ciência e tecnologia. Professores reportaram que os alunos começaram a interagir e questionar sobre o papel da ciência e sua importância na sociedade, incentivando, segundo Ribeiro (2017), a criatividade, autonomia e inventividade. Nesse sentido, corrobora Oliveira (2014), quando pontua que o desenvolvimento de atividades, mediadas pelos professores, com o uso de robô, tendem a potencializar o aprendizado dos alunos. Para Araújo, Santos e Meirelles (2017), os instrumentos mediadores, como por exemplo, os

dispositivos robóticos, possibilitam aos sujeitos testar suas ideias e fazer experimentações, na tentativa de encontrar respostas para o problema.

D'Abreu e Condori (2017) mencionam que o desenvolvimento de atividades que envolvem a robótica aumenta a curiosidade do aluno sobre conhecimento científico e a percepção de que esse conhecimento será útil por toda a vida. Para Marcelino (2014), a utilização do *software* estimula o pensamento matemático, impulsionando as resoluções com emprego de interfaces computacionais para a aprendizagem. Para Felix, Billa e Adamatti (2019) situações de aprendizagem diferenciadas mobilizam áreas cerebrais, o que pode favorecer melhora na resolução de problemas do cotidiano.

Quanto às principais dificuldades, Brito (2016) pontua o que praticamente todos os professores da rede pública de ensino encontram, como: a falta de tempo para utilização da robótica em sala de aula e de um local adequado para os alunos trabalharem com os kits. Para Gomes (2018), a falta de recursos, assim como expõem Souza e Duarte (2018) e o alto custo dos kits de robótica educacional, impede que muitas escolas ofereçam os instrumentos necessários para que alunos do ensino fundamental e médio realizem atividades com essa temática. E para Araújo, Santos e Meirelles (2017), que pontuam a respeito da inexistência de laboratórios projetados para atender as demandas de estudos que envolvem as relações entre a educação matemática e as tecnologias educacionais. Portanto, a fragilidade de estrutura física de muitas de nossas escolas contrasta com a disponibilidade e possibilidade trabalho, envolvendo equipamentos de custo elevado, aliada à vontade (muitas vezes) solitária do professor em percorrer um caminho, sem muitas vezes, ter apoio dos pares ou mesmo da gestão da escola.

Para Cardoso e Figueira-Sampaio (2019), uma das grandes dificuldades enfrentadas refere-se à formação de professores, com a oferta de cursos de forma isolada, abordagens superficiais e de curta duração, além de os cursos não incorporarem a prática docente ou as

estratégias de ensino ao caráter pedagógico necessário para a inserção da tecnologia na educação. É o que Paz (2017) denomina “pensar a formação como um processo passivo”. De acordo com Silva (2017), numa análise do material utilizado na formação continuada de “Robótica Aplicada à Educação”, percebeu-se a lacuna existente no tocante à sua elaboração, visto que as sugestões de uso da robótica com os conteúdos curriculares limitaram-se a algumas situações, como à exibição de aulas expositivas. Mesmo considerando pertinente o ensino do funcionamento técnico dos componentes robóticos, a aplicação das atividades poderia ser ampliada para a compreensão de que, por meio desse recurso tecnológico, é possível desenvolver ações pedagógicas que norteiem a aquisição de novos saberes, a partir da construção de soluções tecnológicas pelos alunos.

Percebeu-se, quando da identificação de instituições que se propuseram a trabalhar com a robótica, que o desafio de sua incorporação nos ambientes educacionais foi maior que a motivação demonstrada por aquelas que utilizaram essa tecnologia. Por razões econômicas, em sua maioria, muitas instituições se posicionam à margem do atual contexto de profusão de tecnologias digitais, por consequência, excluindo os alunos dessa prática pedagógica. A formação de profissionais para atuar com a temática também representa esse desafio, sendo que iniciativas individuais de professores de escolas públicas foram as mais comuns na fase de identificação de instituições, propostas no estudo desenvolvido por Oliveira (2018). Também alerta Bitante *et al.* (2017) que uma das grandes dificuldades de uso das tecnologias digitais no âmbito educacional é a falta de formação especializada, impactando assim, conforme pontua Gomes (2014), as dificuldades para manusear tais ferramentas.

Em termos de estratégia de superação para as dificuldades encontradas, Gomes (2018) aponta que a parceria entre universidade e escola pública pode ser um dos caminhos para superar muitas dificuldades referenciadas no decorrer desta seção. Para Varela (2017),

possibilitar acesso às pesquisas desenvolvidas sobre a temática, pode ser um caminho. Segundo Paz (2017), é fundamental a adoção de novas metodologias nos cursos de formações continuadas, ou seja, a formação de educadores deve implementar programas de formações tecnológicas aos professores dos diferentes segmentos de ensino. Em Bitante *et al.* (2017), deve-se buscar desenvolver a pesquisa e a produção de informações, além de viabilizar a comunicação e o apoio entre gestão escolar, professores e alunos. E para D'Abreu e Condori (2017), é na construção coletiva que as estratégias devem ser pensadas, com parcerias, para a realização de ações diversificadas, com cunho formativo para professores, alunos, gestores educacionais, incluindo os pais, podendo ocorrer via parcerias institucionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, o objetivo foi apresentar algumas considerações acerca da articulação das tecnologias digitais, em especial, da robótica e do pensamento computacional na Educação Básica, por meio de um levantamento sistemático da literatura. A cultura digital está inserida na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), trazendo a importância do pensamento científico, crítico e criativo. A BNCC contempla esse pensamento em todos os componentes curriculares, desde o Ensino Infantil até o Ensino Médio.

Com o objetivo de evidenciar o desenvolvimento da robótica e do pensamento computacional na escola, possibilitar contribuições para o desenvolvimento e aprendizagem do aluno, considerando ainda as dificuldades e os desafios desse processo, constatou-se que é importante trabalhar o desenvolvimento de competências, além do domínio dos conceitos e TDIC, comprovando, conforme Paz (2017), que é fundamental a adoção de novas metodologias nos cursos de formação continuada.

A mediação dos processos formativos com robótica e o pensamento computacional atrelados às TIC e disciplinas escolares precisa ter constante diálogo com elementos da cultura digital, despertando nos alunos novas possibilidades, por meio de elementos de seu cotidiano, potencializando a criatividade, descobertas e o desejo de criação. Nesse sentido, torna-se primordial a existência de políticas públicas e sua implementação quanto à articulação da robótica educacional e do pensamento computacional nos cursos de formação inicial e continuada de professores, considerando a sua atuação na Educação Básica brasileira.

Há desafios a serem superados para o trabalho com a robótica e pensamento computacional, como a falta de infraestrutura física em muitas das unidades escolares públicas, como aponta Gomes (2014), trazendo mais uma vez, a importância das políticas públicas voltadas à educação e a inserção das tecnologias nos contextos educacionais, o que engloba não apenas adequações de infraestrutura, mas também incentivo, apoio à formação continuada dos professores, dentre outras ações. Por fim, percebeu-se, a partir deste estudo, que práticas pedagógicas com a robótica e o pensamento computacional evidenciam de modo significativo, apesar dos desafios ainda a serem superados, novas possibilidades de aprendizado, bem como de desenvolvimento de competências e habilidades, trazendo como ênfase a oportunidade de uma aprendizagem ativa e criativa, a partir de experiências e de um trabalho colaborativo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA NETO, Carlos Alves de. **O uso da robótica educativa e o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas**. 2014. 105 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Juazeiro do Norte, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/8832>. Acesso em: 10 mar. 2020.

ARAÚJO, Carlos Alberto Pedroso; SANTOS, Juliana da Ponte; MEIRELES, Juliane Conceição de. Uma proposta de investigação tecnológica na Educação Básica:

aliando o ensino de Matemática e a Robótica Educacional. **Revista Exitus**, Santa-rém/PA, v. 7, n. 2, p. 127-149, maio/ago. 2017. DOI: 10.24065/2237-9460.2017v7n2ID304. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/304>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BITANTE, Alessandra Preto *et al.* Impactos da Tecnologia da Informação e Comunicação na aprendizagem dos alunos em escolas públicas de São Caetano do Sul (SP). **Holos**, s. 1, v. 8, p. 281-302, maio 2017. DOI: 10.15628/holos.2016.2876. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2876>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

BRITO, Francinaldo Maciel de. **Uma proposta de ensino acerca das energias renováveis**: ações a partir do kit de robótica. 2016. 76 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2981>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BUCKINGHAM, David. **Beyond Technology**: Children's learning in the age of digital culture. Cambridge, UK: Polity Press, 2007.

CARDOSO, Maria Clara Santos do Amaral; FIGUEIRA-SAMPAIO, Aleandra da Silva. Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, s. I, v. 21, n. 2, set. 2019. DOI: 10.23925/1983-3156.2018v21i2p044-084. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2018v21i2p044-084>. Acesso em: 20 mar. 2020.

CARVALHO, Rafael Nink de. **Ensino de matemática através da robótica**: movimento do braço mecânico. 2013. 53 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2013. Acesso em: 20 mar. 2020.

CHITOLINA, Renati Fronza; NORONHA, Fabrícia Py Tortelli; BACKES, Luciana. A Robótica Educacional como tecnologia potencializadora da aprendizagem: das ciências da natureza às ciências da computação. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 9, n. 2, p. 56-65, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/538>. Acesso em: 20 mar. 2020.

COSTA, Roberta Dall Agnese da *et al.* Desenvolvimento e avaliação de aplicativos para dispositivos móveis por professores da Educação Bási-

ca. **Scientia cum Industria**, v. 7, n. 1, p. 27-32, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v7iss1p27>. Disponível em:

<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/viewFile/6988/pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

D'ABREU, João Vilhete Viegas; CONDORI, Klinge Orlando Villalba. Educación y Robótica Educativa. **Revista de Educación a Distancia**, n. 5, jun. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/54/11>. Disponível em: http://www.um.es/ead/red/54/viegas_villalba.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

FELIX, Douglas Furtado; BILLA, Cleo Zanella; ADAMATTI, Diana Francisca. O ensino do pensamento computacional em séries finais do ensino fundamental: uma proposta embasada nas neurociências. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, v. 11, n. 1, p. 88-92, abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.5335/rbca.v11i1.9084>. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbca/article/view/9084>. Acesso em: 20 mar. 2020.

FERRI, Juliana. **Ensino de linguagem de programação na Educação Básica**: uma proposta de sequência didática para desenvolver o Pensamento Computacional. 2017. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2017. Disponível em: <https://uenp.edu.br/mestrado-ensino-dissertacoes/ppgen-dissertacoes-turma1/10630-juliana-ferri/file>. Acesso em: 20 mar. 2020.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão Sistemática da Literatura: Conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21728/logcion.2019v6n1.p57-73>. Disponível em: <http://revista.ibict.br/fiin/article/view/4835>. Acesso em: 20 mar. 2020.

GOMES, Juliana Faoro. F. **Robótica educacional em Ponta Porã MS**: perspectivas ao desenvolvimento tecnológico local. 2018. 177 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Ponta Porã, 2018. Disponível em: http://www.uems.br/assets/uploads/cursos_pos/9b4fa14c566fe6b1594c-c00a2a4b0a38/teses_dissertacoes/1_9b4fa14c566fe6b1594cc00a2a4b0a38_2019-03-01_16-41-06.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

GOMES, Patrícia Nádia Nascimento. **A robótica educacional como meio para a aprendizagem da matemática no ensino fundamental**. 2014. 94 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal

de Lavras, Lavras, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/4793/1/MESTRADO%20A%20rob%C3%B3tica%20educacional%20>

como%20meio%20para%20a%20aprendizagem%20da%20matem%C3%A1tica%20no%20ensino%20fundamental.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

MARCELINO, Silvio de Brito. **Adquirir fluência e pensar Matemática com tecnologias**: uma abordagem com o SuperLogo. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10994>. Acesso em: 20 mar. 2020.

OLIVEIRA, Ortenio de. **Processo de construção do conhecimento científico na Educação Básica** a partir de experiências com robótica pedagógica. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9917?show=full>. Acesso em: 20 mar. 2020.

PAZ, Louise Alessandra Santos do Carmo. O Pensamento computacional e a formação continuada de professores: uma experiência com as TICS. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 21, n. esp. 3, p. 1655-1667, dez. 2017. DOI: 10.22633/rpge.v21.n.esp3.2017.10095. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/ff0c/ed0fb032e7f4d564b47b-5289049d282524a5.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

PRENSKY, Marc. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. 2001. Disponível em: http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf. Acesso em: 03 jul. 2020.

RIBEIRO, Lorena Bárbara da Rocha. **A robótica pedagógica livre e a convergência tecnopedagógica**: potencial educativo. 2017. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: <http://www.saberaberto.uneb.br/handle/20.500.11896/666>. Acesso em: 20 mar. 2020.

RODARTE, Ana Paula Meneses. **A robótica como auxílio à aprendizagem da matemática**: percepções de uma professora do ensino fundamental público. 2014. 74 f. Dissertação (Mestrado em educação) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/4623>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ROSA, Cleci Teresinha Werner da; TRENTIN, Marco Antonio Sandini. Olimpíada de robótica educativa livre: potencialidades para a educação científica e tecnológica. **Enseñanza de las Ciencias**, p. 5543-5549, 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/72_olimpiada_de_robotica_educativa_livre.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

SILVA, Jéssica Ferreira Souza da. **Robótica aplicada à educação**: uma análise do pensar e fazer dos professores egressos do curso oferecido pelo

município de João Pessoa-PB. 2017. 158 f. Dissertação (Mestre em Formação de Professores) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2928>

SOUZA, Marcos A. M.; DUARTE, José R. R. *Low-cost educational robotics applied to physics teaching in Brazil*. **Physics Education**, p. 482-488, 2015. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1411.5304v2.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

VARELA, Cândida Dolores Antunes. **A robótica educacional na escola indígena: inovações na formação de professores**. 2017. 78 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) – Centro Universitário Internacional, Curitiba, 2017. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dissertacoes_teses/dissertacao_candida_dolores_antunes_varela.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

8

Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji
Adriana Aparecida de Lima Terçariol
Daniela Melaré Vieira Barros

**ROBÓTICA
EDUCACIONAL
BASEADA NA
PERSONALIZAÇÃO
DA APRENDIZAGEM:**
evidências a partir de estudos
exploratórios e bibliográficos

DOI: 10.31560/pimentacultural/2022.95149.08

INTRODUÇÃO

A robótica vem sendo articulada no contexto educacional, mas não se limita a ela, principalmente por sua inserção em diferentes campos de atuação da vida humana, seja na área da saúde, engenharia, astronomia, dentre outras. O termo robótica remete aos robôs que foram criados, inicialmente, para realizar tarefas perigosas, difíceis e impossíveis para o ser humano e que não possuíam capacidade de executar algum processo que não fosse programado. No entanto, ao longo do tempo, com as contribuições e avanços do conhecimento, tornou-se possível desenvolver um robô capaz de pensar e agir de forma semelhante ao ser humano (DANTAS, 2020). Com o auxílio da inteligência artificial (IA) e do aprendizado de máquinas (*machine learning*), os robôs são programados a partir de um perfil sintético complexo, baseado em características psicológicas, sociais e culturais (EVERS, 2018).

Infere-se que, com o propósito de não se distanciar jamais das leis do robô, ou melhor, das três leis da robótica, criadas por Asimov (2014 *apud* DANTAS, 2020, p. 43-44):

[...] 1 – Um robô não pode ferir um ser humano ou, por omissão, permitir que um ser humano sofra algum mal. 2 – Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens contrariem a Primeira Lei. 3 – Um robô deve proteger sua própria existência, desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira e a Segunda Leis.

Nessa perspectiva, insere-se a robótica em ambiente de aprendizagem. De acordo com Menezes e Santos (2015), o termo robótica educacional é utilizado por caracterizar ambientes de aprendizagem que contém materiais, sucata ou não, composto por motores, sensores controláveis via computador e *softwares*, de modo a programar sistemas e artefatos, conforme a concepção de cada projeto. Do mesmo modo, entende-se a robótica educacional, como ferramenta que,

aliada à educação, promove o processo de ensino e de aprendizagem, de maneira diferenciada, lúdica, divertida e personalizada.

Segundo o dicionário de Rocha (2005, p. 537), personalização é “ação ou efeito de personalizar”, e personalizar significa “personificar, dar caráter pessoal a, tornar pessoal.” Ou seja, considerando o ato de tornar pessoal, individual, não sendo individualismo, o processo de ensino e de aprendizagem, valorizando cada aluno, suas preferências e muitas vezes, demonstradas ao assimilar ou apreender o conteúdo. Isso vislumbra que o professor deve promover a apresentação desse conteúdo de diversas maneiras e com diferentes recursos, de acordo com os objetivos pedagógicos pretendidos.

Diante do exposto, o principal objetivo deste capítulo foi buscar elementos relacionados à personalização da aprendizagem subsidiada pelos estilos de aprendizagem que emergem nos contextos escolares, ao abordar o uso da robótica educacional na Educação Básica. Para tanto, a seguir, apresenta-se o referencial teórico, a metodologia adotada para o desenvolvimento deste estudo, a apresentação e discussão dos resultados, e que se desmembra nos seguintes eixos temáticos: parceria universidade versus escola de Educação Básica; impactos na aprendizagem e formação de professores. Na sequência, faz-se as considerações possíveis e indica-se as referências.

REFERENCIAL TEÓRICO

A saber, os créditos à robótica educacional devem ser dados à Seymour Papert, quando criou, por volta da década de 40, a linguagem de programação chamada *LOGO*. O objetivo dessa linguagem vislumbra que o aluno pense sobre o “como” se aprende. Portanto, o desenvolvimento de mecanismos cognitivos que podem ser oportunizados pela robótica educacional, tornam o aluno, como denomina, um “sujeito epistêmico” (DANTAS, 2020).

Sendo assim, por meio da robótica articulada às Tecnologias Digitais de Informação de Comunicação (TDIC), tão presente no cotidiano de uma parcela da sociedade, as práticas pedagógicas podem se beneficiar das potencialidades dessas ferramentas como recursos didáticos, contribuindo para a melhoria no processo de ensino e na personalização da aprendizagem. A linguagem de programação utilizada pela robótica, assim como os conceitos oriundos da mecânica e elétrica, quando utilizada para fins pedagógicos, deve voltar-se para realizar a conexão de uma ampla gama de conteúdos curriculares, abordando conhecimento em profundidade.

O professor, ao abordar o conteúdo curricular, busca estratégia didático-pedagógica que entende ser mais eficiente e capaz de contribuir com o aprendizado do aluno. Nesse sentido, a robótica educacional pode fornecer subsídios diversos, como ferramenta e recurso, inserido no desenvolvimento dessas práticas pedagógicas. Portanto, as ações pedagógicas devem sempre visar a atender o aprendizado do aluno. Entende-se aqui a personalização – as particularidades e preferências - em coerência com as necessidades do conteúdo, facilitada pela diversidade de estratégias de ensino, em consonância com as estratégias de aprendizagem, a fim de alcançar os objetivos pretendidos pelo professor. Assinala Campos (2017 *apud* MEDEIROS; WÜNSCH, 2019, p. 479) que: “a robótica é somente mais um recurso, pois o currículo é que deve determinar o resultado da aprendizagem e a sincronia da tecnologia com as teorias de aprendizagem.”

Para Piaget (1967), é nesse processo de ação de investida do aluno, não necessariamente física, mas essencialmente cognitiva, do sujeito sobre o mundo, que internamente desencadeia um processo de construção, sendo umas das principais âncoras do desenvolvimento. Para acomodar e assimilar o novo conhecimento nas estruturas cognitivas, é preciso adaptar esse conhecimento e estruturas, o que pode gerar uma perturbação (desequilíbrio). É a esse processo que o professor deve estar atento, para não deixar o aluno ficar desestimulado,

caso ocorra uma dificuldade ao assimilar o novo conhecimento, sendo a personalização da aprendizagem um caminho a ser considerado pelo professor, na elaboração das atividades escolares.

Daí a fundamental importância do papel do professor, em conhecer sobre as questões que envolvem as preferências, por aprender de um ou vários modos, assim como estimular o aluno a conhecer e investigar, durante o processo de aprendizagem, qual a estratégia de aprendizagem facilitadora para aprender. Quando se aborda a robótica como recurso no processo de ensino e de aprendizagem, tensões podem ser geradas e por isso, precisam ser trabalhadas adequadamente, de maneira a estimular a curiosidade e gerar interesse em pesquisar mais, inclusive quando o aluno está fora da sala de aula. Nesse sentido, são de extrema importância as atividades extraclases, em conexão com o mundo cotidiano do aluno.

Portanto, é preciso pensar num ensino inovador, com recursos pedagógicos que favoreçam e potencializem o aprendizado, auxiliando o aluno a construir e reconstruir o conhecimento, levando em conta aspectos que são inerentes nesse processo, como interesses, necessidades e particularidades, respeitando sua preferência individual por aprender, ou seja, seu próprio estilo de aprendizagem. Ao atender de forma atenta e direcionada, de acordo com a necessidade do aluno, se respeita, portanto, a individualidade e a personalização.

Nesse sentido, entende-se que é possível articular a personalização da aprendizagem com as preferências individuais, utilizando-se dos recursos oferecidos pela robótica educacional. O professor, ao conhecer a teoria dos estilos de aprendizagem, pode identificar a preferência individual de cada aluno e desse modo, ir ajustando as estratégias de ensino de maneira personalizada, conforme as preferências de aprendizagem. E assim, com a aplicação dos conceitos de programação oriundos da robótica, torna-se possível criar situações de aprendizagem muito mais eficazes, e ser capaz de quebrar barreiras de aprendizagem.

A teoria dos estilos de aprendizagem de Alonso, Gallego e Honey (1994) traz uma proposta para o professor, que vai ao encontro do que é central no processo educativo: instigar a discussão da aprendizagem, envolvendo os participantes – professor e aluno – nesse processo. De acordo com os autores, estilo de aprendizagem não deve ser confundido com estilo cognitivo.

Para Alonso, Gallego e Honey (2007, p. 26), os estilos cognitivos são “actividades intelectuales internas como la percepción, interpretación y pensamiento.” Enquanto que os estilos de aprendizagem constituem-se “como los individuos se diferencian en el modo de iniciar, investigar, absorber, sintetizar e evaluar las diferentes influencias educativas en su ambiente, y de integrar sus experiencias, y la rapidez del Aprendizaje, etc.” (ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007, p. 47). Para Hayes e Allinson (1994 *apud* GOMES, 2018, p. 30), os estilos cognitivos “representam as preferências individuais, o modo pelo qual uma pessoa descobre, processa e avalia os dados, o que interfere na maneira como ela organiza, integra e interpreta a informação.” E os estilos de aprendizagem se relacionam “com as preferências de aprendizagem, ou seja, a maneira como um conteúdo pode ser melhor compreendido. Também é considerado como um subconjunto dos estilos cognitivos, com aspectos afetivos e psicológicos.”

Em Keefe (1988 *apud* ALONSO; GALLEGO; HONEY, 2007, p. 48), os estilos de aprendizagem “son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de Aprendizaje.” Cue (2006 *apud* BARROS, 2009) complementa que os estilos de aprendizagem são traços cognitivos, afetivos e fisiológicos, preferencialmente utilizados pelos sentidos, segundo cada indivíduo, de acordo com seu referencial cultural, psicológico, social, que servem como indicadores relativamente estáveis de como as pessoas percebem, inter-relacionam e respondem às suas próprias estratégias de aprender. Portanto, as preferências, tendências individuais, “como” o

aluno gosta de realizar uma tarefa para aprender são classificadas, de acordo com Alonso, Gallego e Honey (2007), em quatro estilos: ativo, reflexivo, teórico e pragmático.

No estilo ativo, as principais características demonstradas são: animador, improvisador, descobridor, arriscado e espontâneo. São pessoas que gostam de novas experiências e desafios, gostam de se colocar no centro de todas as atividades, de solucionar problemas. No estilo reflexivo: ponderado, consciencioso, receptivo, analítico e compreensivo. Por isso, são pessoas que gostam de considerar a experiência e observá-la por diferentes perspectivas, de pensar em alternativas possíveis, antes de tomar decisão.

E no estilo teórico: metódico, lógico, objetivo, crítico e estruturado, demonstradas por pessoas que enfocam problemas de forma vertical, por etapas lógicas, tendem a ser perfeccionistas. São profundos em seu sistema de pensamento, na hora de estabelecer princípios, teorias e modelos, buscam racionalidade e objetividade. Já no estilo pragmático: experimentador, prático, direto, eficaz e realista. Portanto, são pessoas que aplicam na prática as ideias, aproveitam as oportunidades para experimentá-las, gostam de projetos que os atraem, tomam decisões e gostam de pôr em prática, parte do princípio de que sempre se pode fazer melhor.

Destaca-se que esses estilos de aprendizagem devem ser vistos como um esquema cíclico e sucessivo, para oportunizar a aprendizagem, [...] “o ideal é que a pessoa realize experiências enquanto aprende, que reflita sobre elas, que elabore hipóteses e aplique tudo o que aprendeu em qualquer outra situação.” (PORTILHO, 2011, p. 100). Pontua-se, portanto, a importância de estimular o desenvolvimento dos estilos de aprendizagem desde cedo, para que as crianças se tornem adultas “mais aptas e dispostas a tentar e a não desistir nas diferentes situações da vida, não abandonando o seu potencial de aprendizagem. [...] aprende a lidar com as dificuldades e situações de incertezas, enfrentando os desafios que surgem no caminho.” (BELTRAMI, 2008, p. 40).

O professor precisa reeducar o seu olhar e ter sensibilidade para com os alunos (ARROYO, 2004). Sendo assim, por meio do uso da robótica educacional como um recurso pedagógico, ele pode planejar atividades pedagógicas que atendam os diferentes estilos de aprendizagem. Novos desafios, novas experiências, diferentes maneiras de observar e focar um problema, conforme suas etapas lógicas e com projetos que atraem os alunos, podem ser articulados aos diversos conteúdos curriculares, vislumbrando sua interdisciplinaridade.

Para tanto, para explorar essas e outras ideias, este capítulo foi estruturado da seguinte maneira: apresenta-se, a seguir, o percurso metodológico escolhido, a apresentação dos resultados e discussão – organizado em três eixos temáticos a serem pontuados ao final na metodologia, as considerações possíveis e por último, as referências utilizadas em toda a pesquisa.

METODOLOGIA

Visando alcançar o objetivo proposto, realizou-se um levantamento de cunho bibliográfico, realizado entre julho de 2020 a abril de 2021, com o intuito de buscar evidências a respeito do tema delimitado (SEVERINO, 2017).

O estudo exploratório foi realizado na base de dados do Portal de Periódicos CAPES/MEC, conforme apresentado no Quadro 1, a seguir, com o objetivo de se evidenciar o que os estudos já realizados na área retratam sobre a temática em tela. As buscas nas bases foram realizadas via *link* de acesso remoto das instituições de ensino, da qual as pesquisadoras são vinculadas. Como critério de inclusão, adotou-se os seguintes parâmetros: artigos, acesso aberto, qualquer idioma, qualquer período de publicação, independentemente do Qualis do periódico.

Quadro 1 – Buscas realizadas nas bases de dados
Portal de Periódicos CAPES/MEC

Item	Palavras-chave	Resultados	Selecionados
1	“robótica educacional” AND “educação básica”	11	8
2	“ <i>educational robotics</i> ” AND “ <i>basic education</i> ”	8	4
3	“robótica educacional” AND “personalização” AND “educação básica”	0	0
4	“ <i>educational robotics</i> ” AND “ <i>customization</i> ” AND “ <i>basic education</i> ”	0	0
5	“robótica educacional” AND “estilos de aprendizagem”	0	0
6	“ <i>educational robotics</i> ” AND “ <i>learning styles</i> ” AND “ <i>high school</i> ”	7	4
Total		26	16

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Os resultados identificados no Quadro 1 são referentes ao quantitativo de material que apareceu na base de dados consultada, conforme as palavras-chave e o boleano “AND” utilizados. As palavras utilizadas representam o substantivo central dos temas em questão. Após esse resultado, totalizado em vinte e seis artigos, o procedimento de leitura dos títulos e resumos fora realizado para selecionar o que atendessem o objetivo proposto. Sendo assim, dezesseis trabalhos foram identificados e escolhidos, lidos na íntegra, e posteriormente, realizou-se o fichamento das ideias principais que compõem a construção, elaboração e o desenvolvimento dos eixos temáticos apresentados no item apresentação e discussão dos resultados.

Nos Quadros 2 a 4, apresentam-se as buscas realizadas, de acordo com as palavras-chave utilizadas. Os artigos foram organizados por ordem decrescente do “ano” de publicação do artigo, com detalhamento sobre o item, autor(es)/título, periódico e Qualis. A consulta na plataforma Sucupira do Qualis de cada periódico, resulta dos

dados cadastrados pelos periódicos, conforme a “Classificações de Periódicos Quadriênio 2013-2016”.

Quadro 2 – Busca Portal de Periódicos CAPES/MEC palavras-chave: “robótica educacional” AND “educação básica”

Item	Autor(es)/Título	Periódico	Ano	Qualis
1	LEMOS, Alysson de Souza; BRITO FILHO, Francisco de Assis. Avaliação da robótica educacional no aprendizado de alunos de escolas públicas.	Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação	2020	B4
2	FELCHER, Carla Denize Ott; PINTO, Ana Cristina; FOLMER, Vanderlei. Tendências em tecnologias digitais no ensino da matemática reveladas no EBRAPEM.	Educação Matemática Pesquisa	2019	A2
3	MEDEIROS, Luciano Frontino de; WÜNSCH, Luana Priscila. Ensino de programação em robótica com arduino para alunos do ensino fundamental: relato de experiência.	Revista Espaço Pedagógico	2019	B1
4	POI, Thassiane Maria <i>et al.</i> Formação inicial do docente de matemática - investigando a expressão gráfica no currículo da UFPR.	Acta Scientiarum	2019	A2
5	SILVA, Leonardo José da; CARVALHO, Felipe José Rezende de. Pensando a robótica na Educação Básica.	Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática	2018	N.A.
6	ARAÚJO, Carlos Alberto Pedroso; SANTOS, Juliana da Ponte; MEIRELES, Juliane Conceição de. Uma proposta de investigação tecnológica na Educação Básica: aliando o ensino de matemática e a robótica educacional.	Revista Exitus	2017	B2
7	CHITOLINA, Renati Fronza.; NORONHA, Fabrícia Py Tortelli; BACKES, Luciana. A robótica educacional como tecnologia potencializadora da aprendizagem: das ciências da natureza às ciências da computação.	Educação, Formação & Tecnologias	2016	B2
8	MARTINS, Ronei Ximenes; RIBEIRO, Cláudia Maria. Mestrado profissional em educação e inovação na prática docente.	RBPG - Revista Brasileira de Pós-Graduação	2013	B1

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Quadro 3 – Busca Portal de Periódicos CAPES/MEC palavras-chave: “educational robotics” AND “basic education”

Item	Autor(es)/Título	Periódico	Ano	Qualis
1	LOPEZ-CAUDANA Edgar <i>et al.</i> Using robotics to enhance active learning in mathematics: a multi-scenario study.	<i>Mathematics</i>	2020	N.A.
2	PONCE, Pedro <i>et al.</i> Improving education in developing countries using robotic platforms.	<i>International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJDeM)</i>	2019	N.A.
3	SOLIMAN, Sobhy Ahmed. Efficiency of an educational robotic computer-mediated training program for developing students' creative thinking skills: an experimental study.	<i>Arab World English Journal (AWEJ)</i>	2019	N.A.
4	LOPEZ-CAUDANA, Edgar <i>et al.</i> Robotic platform for teaching maths in junior high school.	<i>International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJDeM)</i>	2018	N.A.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Quadro 4 – Busca Portal de Periódicos CAPES/MEC palavras-chave: “educational robotics” AND “learning styles” AND “high school”

Item	Autor(es)/Título	Periódico	Ano	Qualis
1	CUPERMAN, Dan; VERNER, Igor M. Fostering analogical reasoning through creating robotic models of biological systems.	<i>Journal of Science Education and Technology</i>	2019	N.A.
2	SCARADOZZI, D. <i>et al.</i> Implementation and assessment methodologies of teachers' training courses for STEM activities.	<i>Technology, Knowledge and Learning</i>	2019	N.A.
3	MERKOURIS, Alexandrios; CHORIANO-POULOS, Konstantinos; KAMEAS, Achilles. Teaching programming in secondary education through embodied computing platforms: robotics and wearables.	<i>ACM Transactions on Computing Education</i>	2017	N.A.
4	ORTIZ, Araceli Martinez; BOS, Beth; SMITH, Shaunna. The power of educational robotics as na integrated STEM learning experience in the teacher preparation programs.	<i>Journal of College Science Teaching</i>	2015	N.A.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

A partir dos dezesseis artigos relacionados nos Quadros 2 a 4, quando se considera os estilos de aprendizagem, pode-se oportunizar a personalização, a partir de práticas pedagógicas integradas à robótica educacional. Para tanto, faz-se necessárias ações formativas voltadas à formação dos professores, para que adquiram subsídios teóricos e práticos, que os auxiliem a articular o conhecimento que envolve a temática abordada neste capítulo, em suas práticas de sala de aula. A partir dessa compreensão, apresenta-se, a seguir, o resultado e as discussões dos elementos evidenciados sobre o tema investigado, em eixos temáticos – parceria universidade versus escola de Educação Básica; impactos na aprendizagem; formação de professores. E logo depois, as considerações possíveis e as referências.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

EIXO TEMÁTICO: PARCERIA UNIVERSIDADE VERSUS ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA

Os estudos de Lemos e Brito Filho (2020) utilizam análises oriundas da Academia Brasileira de Ciências de 2008 e demonstram que mesmo a grande maioria dos alunos tendo acesso a escolas públicas consideradas de qualidade, ou melhor, conceituadas por algum aspecto favorável, quando chegam ao Ensino Superior, carregam grandes deficiências quanto ao uso de informações e conhecimento científico, para entender o mundo e resolver problemas do cotidiano.

De acordo com Medeiros e Wunsch (2019), as dificuldades mais frequentes dos alunos da Educação Básica estão relacionadas com os conteúdos de Matemática e Ciências. Resultados que também são apontados pelo *Programme for International Student Assessment*

(Pisa), coordenado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). Segundo Soares (2020), essa dentre outras organizações internacionais como Organização das Nações Unidas (ONU), Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), Programa das Nações Unidas (PNUD), Banco Mundial e Fundo Monetário Internacional (FMI) buscam relacionar a educação como ferramenta para o desenvolvimento econômico, pois suas recomendações à educação e investimentos são focadas essencialmente para formação de mão de obra, exclusivamente para atender o mercado de trabalho. No entanto, acredita-se que a tecnologia, quando usada com fins educacionais muito bem definidos, auxilia significativamente nos processos de ensino e aprendizagem.

As mesmas dificuldades dos alunos da Educação Básica brasileira também são discutidas por Lopez-Caudana *et al.* (2018), no contexto mexicano. Numa avaliação educacional interna no México denominada de PLANEA, aponta-se que 65,4% dos alunos do Ensino Médio só conseguem resolver problemas que envolvem comparar ou realizar cálculos com números naturais, ou seja, esses alunos não conseguem resolver problemas com números decimais e equações lineares simples, números fracionários com sinais ou potências de números naturais, adição ou subtração de expressões algébricas, multiplicação de expressões algébricas. Apenas 3,1% dos alunos mexicanos conseguem resolver problemas que envolvem esses conceitos matemáticos. Lopez-Caudana (2020) lembra que o fracasso escolar mexicano tem relação direta com a falta de interesse e o tédio, decorrente de ações pedagógicas, adotadas por professores novos, que atuam na educação e não inovam em suas práticas.

Essa realidade precisa ser observada nos seus pormenores e por outros determinantes que não somente o econômico, segundo as exigências das organizações internacionais, que acabam também interferindo nas diretrizes internas de cada país. Dentro de cada contexto

escolar, salvo as inúmeras problemáticas e carências, seja de infraestrutura, investimentos, condições de trabalhos dos professores, é necessário contribuir para que o processo de ensino e de aprendizagem possa potencializar as capacidades cognitivas e sociais dos alunos, de maneira que as deficiências relacionadas aos conteúdos sejam minimizadas pela personalização da aprendizagem, para que o aluno tenha condições de resolver os problemas e questões do cotidiano, utilizando dos conhecimentos científicos, tecnológicos produzidos pela humanidade, justamente para depurar os significados e símbolos para intervir de maneira consciente na transformação da vida e dos meios que a cercam.

Por esse motivo, ações a serem desenvolvidas nas escolas, por meio de projetos de ensino, pesquisa e extensão, em parceria com instituições de Ensino Superior (IES), podem ser um caminho e assim, contribuir significativamente para reduzir essas lacunas de aprendizagem (ARAÚJO; SANTOS; MEIRELES, 2017; LEMOS; BRITO FILHO, 2020; LOPEZ-CAUDANA *et al.*, 2018; PONCE *et al.*, 2019). Outra parceria que deve ser considerada nesse processo é o envolvimento da família. Para Lopez-Caudana *et al.* (2018), o envolvimento e a participação da família na escola promove o desenvolvimento, a autoestima, a formação de expectativas educacionais e formativas, que segundo Lemos e Brito Filho (2020, p. 341): “pode-se observar diversas mudanças positivas no comportamento dos discentes, como mais responsabilidade, maior foco nos estudos e melhorias no desempenho escolar.”

Lopez-Caudana *et al.* (2018) e Lopez-Caudana *et al.* (2020) abordam ainda sobre a importância do envolvimento da comunidade escolar, equipe multidisciplinar (diretores, especialistas das tecnologias, psicólogos), com a parceria de professores e pais, para melhor desenvolvimento de projetos, em especial, quando se tratar da temática robótica educacional. Essa troca de experiências fortalece tanto o desenvolvimento das práticas pedagógicas dos professores na Educação Básica, como dos pesquisadores e/ou professores que estão formando

cidadãos e, possíveis futuros profissionais da educação. Entende-se que essa integração é de fundamental importância e relevância.

Segundo Araújo, Santos e Meireles (2017), esses aspectos promovem um ambiente propício para desenvolver ações pedagógicas, potencializando situações didáticas favoráveis e discutindo outras que podem ser melhoradas, despertando um trabalho colaborativo e estimulante. Entende-se assim que um trabalho colaborativo pode reduzir o abismo entre o que se produz como referencial teórico e as práticas produzidas no contexto escolar. Todavia, entende-se que quando existe um alinhamento claro no currículo e entre todos os professores, gestores e agentes escolares, o conteúdo pode ser trabalhado, tendo subsídios da robótica para abordar os conceitos e conhecimentos de diversas disciplinas, como por exemplo, de Matemática (LOPEZ-CAUDANA, 2020), facilitando a compreensão de conceitos abstratos que nem sempre, são facilmente compreendidos.

Diante do exposto, evidencia-se a grande importância de estreitar o distanciamento existente entre a academia e a escola, considerando que futuros projetos poderão emergir da relação desse rico contexto, repercutindo para todos e em especial, no processo de ensino e de aprendizagem.

EIXO TEMÁTICO: IMPACTOS NA APRENDIZAGEM

Entende-se que é preciso conhecer os inúmeros recursos tecnológicos e digitais disponíveis, para saber a respeito de sua potencialidade no campo educacional, de maneira que favoreça práticas pedagógicas que proporcionem a aprendizagem do aluno, que deve voltar-se para a promoção e o progresso do conhecimento científico, em prol de melhores condições de vida para a humanidade.

Medeiros e Wünsch (2019, p. 464-465) alertam: “[...] apenas as atividades em que os alunos “colocam a mão na massa” (*hands-on*) não são suficientes. É necessário o envolvimento do aprendiz com aquilo que está fazendo, comprometendo-se também com metas e resultados.” E complementam, os mesmos autores, que o aluno precisa ter consciência de que é agente ativo e protagonista do seu aprendizado, e assim ser capaz de definir e resolver problemas. De acordo com Chitolina, Noronha e Backes (2016), quando o aluno realiza a programação de uma tarefa, por exemplo com robô, está materializando o seu pensamento, oportunizando o aprender a pensar e a notar o como se aprende, de maneira significativa e desafiadora.

Portanto, essa não é uma tarefa fácil, pois o aluno precisa ser orientado, para que conheça como essa mobilização cognitiva ocorre, assim como as suas preferências por aprender de uma maneira e não de outra, representadas nas ações visíveis, durante a realização de uma tarefa/atividade. Diante disso, o professor torna-se o mediador e problematizador, ele precisa conhecer, para subsidiar esse processo, compreendido pela personalização. Entende-se que essa mobilização cognitiva que o aluno realiza no processo de aprendizagem, por meio da sequência de passos para resolver um problema, talvez seja a sua maior dificuldade.

O auxílio da robótica educacional como ferramenta e/ou recurso metodológico favorece o desenvolvimento de ações pedagógicas, que facilita a apresentação dos conteúdos curriculares pelo professor. Cuperman e Verner (2019) investigaram alunos que fizeram a programação do sistema robótico a partir da Biologia, sobre estrutura, movimento e funcionamento biológico das cobras, estratégia adotada que resultou na facilidade de compreensão pelos alunos, sobre o conteúdo abordado.

Para Lemos e Brito Filho (2020), por meio do lúdico, de acordo com a intencionalidade pedagógica, é possível estimular um processo prático e criativo, levando à aprendizagem. A utilização da robótica, como

ferramenta pedagógica, favorece o desenvolvimento de competências e habilidades, como raciocínio lógico e a capacidade de resolução de problema, e segundo Medeiros e Wünsch (2019), é uma ferramenta que auxilia na compreensão de conceitos mais complexos de programação, instigando ainda mais o aluno, quando se trabalha pedagogicamente com atividades robóticas, utilizando menos o computador de mesa (*desktop*) e mais o robótico (MERKOURIS; CHORIANOPOULOS; KAMEAS, 2017).

Por isso, a tecnologia não deve estar associada ao ensino de qualquer que seja o conteúdo e área do conhecimento para cristalizar as práticas tradicionais existentes, substituindo o que já vinha sendo realizado por outra, mas é preciso se apropriar das potencialidades de que ela dispõe, de acordo com objetivos e fins específicos, para a construção de novos conhecimentos (FELCHER; PINTO; FOLMER, 2019). Ela deve favorecer a aprendizagem do aluno, segundo seu estilo de aprender, pois a utilização da tecnologia deve proporcionar, a alunos e professores, uma nova forma de ensinar e aprender, diversificando aulas e tornando-as mais atraentes, por meio dos recursos que oferecem maior estímulo ao raciocínio lógico. Nesse cenário, a robótica torna-se uma dentre várias ferramentas tecnológicas disponíveis, visando oportunizar uma aprendizagem interativa e construtiva, para a promoção da autonomia, além do domínio e a comunicação do conhecimento adquirido.

No entanto, Merkouris, Chorianopoulos e Kameas (2017) alertam para o fato de que as tecnologias precisam ser testadas e sua aplicação monitorada, em ambientes de aprendizagem. Os professores precisam estar atentos aos efeitos que resultam do seu uso em atividades pedagógicas, segundo as faixas etárias e turmas, sem perder de vista cada um dos alunos, inseridos no processo de ensino e de aprendizagem.

De acordo com Chitolina, Noronha e Backes (2016), a aprendizagem é favorecida quando se vivencia o conhecimento, de maneira concreta e significativa, estimulando o desenvolvimento cognitivo e socioemocional. Com isso, desenvolve-se a cooperação e a colaboração entre

os envolvidos, segundo Ponce *et al.* (2019), Ortiz, Bos e Smith (2015), por meio de trabalhos em equipe. Para Araújo, Santos e Meireles (2017), quando se potencializa o conhecimento sobre os aspectos científicos relacionados às áreas denominadas “mais duras”, como a engenharia e a computação, está se tornando possível que carreiras nessas áreas sejam mais almejadas. Por isso, é preciso pensar nas vantagens de aliar a robótica a um projeto de ensino, o que pode alcançar estruturas cognitivas para a compreensão de conceitos mais complexos.

Corroboram Lopez-Caudana *et al.* (2018) em seus estudos diferenças marcantes, com o grupo experimental, frente ao grupo de controle, quando aliou a robótica às atividades pedagógicas, como por exemplo, na melhora no comportamento, na motivação, no entusiasmo e na recuperação da atenção, com base na aplicação da avaliação, antes e depois das atividades realizadas. Complementa Soliman (2019), que essas diferenças marcantes também podem ser identificadas em seus estudos, assim como melhor concentração do aluno, para aprender por meio dos trabalhos, experimentação, pesquisas e atividades extracurriculares, portanto metodologias diversas, com o propósito de estimular os estilos de aprendizagem, utilizando-se também das contribuições que a personalização da aprendizagem oferece. E lembram Lopez-Caudana *et al.* (2020) ser fundamental a relação do professor com a tecnologia, ou seja, ele deve explorar ao máximo as potencialidades das ferramentas e/ou os recursos tecnológicos disponíveis em ambientes de aprendizagem, oportunizado aprendizagem e estimulando criatividade e a inventividade etc.

É preciso considerar os aspectos favoráveis e não favoráveis, quando se desenvolve uma aula utilizando os recursos que a tecnologia oferece, dentre elas, a robótica educacional. Para Lopez-Caudana *et al.* (2018) e Ponce *et al.* (2019), os aspectos favoráveis podem ser: aulas mais dinâmicas e interativas, com atividades e exercícios; a utilização de *software*, plataformas de jogos, dentre outros recursos, que

tendem a aumentar o entusiasmo e criam um ambiente que pode levar à motivação dos alunos; atividades mais envolventes podem prender a atenção e os alunos mostrarem mais comprometimento; os alunos trabalham mais, para encontrar mais soluções possíveis para um problema, recorrendo ao uso de desenhos e operações.

Para Medeiros e Wünsch (2019), o trabalho colaborativo requer uma atitude de negociação para a distribuição das tarefas e assim, contribui para o desenvolvimento da atitude democrática, ou seja, para Silva e Carvalho (2018), vai muito além do conhecimento específico do conteúdo pretendido para ser abordado pelo professor.

Os aspectos não favoráveis, quando se trabalha com a robótica educacional, tem se apresentado para Medeiros e Wünsch (2019), como: alguns alunos conseguem um aproveitamento maior em relação aos outros, pois é preciso respeitar o nível e o conhecimento prévio deles; a programação propriamente dita, com sua linguagem, dá suporte para o desenvolvimento da robótica, requerendo, com isso, conhecimento prévio, o que se estende a todos os conteúdos curriculares. Daí, a grande importância de reconhecer que cada aluno, além do seu tempo para aprender e dos conhecimentos prévios, tem as preferências, ou seja, os estilos de aprendizagem, que podem ser potencializados ciclicamente.

Para Ponce *et al.* (2019), os professores precisam estar atentos às atividades que são desenvolvidas por vários grupos em sala de aula. Essa não é uma tarefa simples, pois o professor, geralmente, precisa repetir as instruções. Quando se utiliza recursos tecnológicos, por exemplo, o robô, que não é capaz de responder às perguntas dos alunos se eles não estiverem previamente programados; se o robô for programado para dar muitas explicações conceituais e que não venha ao encontro das dúvidas dos alunos, isso torna-se desmotivador; pode ocorrer alguma dificuldade técnica que impeça que o funcionamento ocorra, conforme o planejado pedagogicamente;

o robô pode ser visto como uma figura sem autoridade, e isso pode impactar na falta de disciplina/comportamento.

Blikstein (2013 *apud* MEDEIROS; WÜNSCH, 2019) alerta sobre o risco de se considerar uma dificuldade do aluno, como sendo apenas de responsabilidade dele, quando está desenvolvendo atividades relacionadas a robótica, pois as plataformas, os robôs, *softwares* e demais recursos tecnológicos, *têm suas limitações, no que diz respeito a problemas “prontos”, estabelecidos, e no que diz respeito aos problemas de design, mas não somente isso, pois Medeiros e Wunsch (2019) sinalizam também dificuldades a respeito de conceitos básicos de programação.*

Numa perspectiva diferente dessa, Campos (2017 *apud* MEDEIROS; WÜNSCH, 2019, p. 461) traz à luz que, por meio das “metodologias ativas [...] os usuários podem construir e desconstruir objetos, programar robôs, e ter acesso profundo às estruturas dos artefatos por eles mesmos ao invés de apenas consumir tecnologias prontas.” Pontua Lopez-Caudana (2020), que a introdução das tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem ativa deve estar relacionada às etapas do fazer, revisar, aprender e aplicar.

Consoante, sob o mesmo ponto de vista, entende-se, analogamente, quando se estimula o desenvolvimento dos estilos de aprendizagem (ativo, reflexivo, teórico e pragmático), subsidiada por atividades personalizadas. Por isso, a importância do professor conhecer adequadamente as potencialidades dos recursos tecnológicos ao serem adotados para fins pedagógicos, visando à aprendizagem, assim como identificar os conhecimentos prévios, para o desenvolvimento das atividades escolares, de maneira que os graus de dificuldades sejam possíveis de serem superados, tornando-os mais complexos, estimulando os desafios que instigavam e que motivam efetivamente os alunos, respeitando seu estilos de aprendizagem e desenvolvendo outros.

EIXO TEMÁTICO: FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Para Chitolina, Noronha e Backes (2016), harmonizar o mundo das tecnologias com o contexto educacional, nas práticas pedagógicas, tem sido motivo de resistência por parte dos professores e gestores, mas esse fator pode estar pautado nas seguintes razões: a escola não possui as tecnologias adequadas ou, quando as têm, o professor não possui formação para utilizá-las, pois muitos deles não vivenciaram a construção desse conhecimento durante sua formação inicial. Araújo, Santos e Meireles (2017) esclarecem que esse é um tema bastante complexo e sua análise não pode desconsiderar o contexto histórico, social e econômico.

No entanto, Soliman (2019) alerta que os professores precisam de formação qualificada e não apenas instrucional, para utilizar a robótica como ferramenta didática, de modo planejado. Para Banas (2013), **é comum o professor**, em sua prática pedagógica, reproduzir da maneira como ele aprendeu, por exemplo, aulas expositivas, nem sempre dialogadas, com o conteúdo sendo transcrito no quadro e lá no final do bimestre, aplica uma prova escrita. O professor, sem refletir sua prática, pode exercer sua profissão, pautando-se no modelo aprendido durante sua formação, e isso impacta diretamente na sua prática pedagógica e na preferência pelo aprender dos alunos, que pode não estar situada num processo harmonioso e sucessivo de desenvolvimento dos estilos de aprendizagem, que, quando compreendidos pelo professor, podem ser considerados no planejamento de suas ações pedagógicas, para melhorar ou potencializar o desenvolvimento dos quatro estilos de aprendizagem, pois o que se busca favorecer o aluno é que ele consiga mobilizar-se cognitivamente e socialmente, para aprender por diversas maneiras, segundo Poi *et al.* (2019), o mundo que os cerca.

O professor, ao refletir e revisitar sua prática, deve identificar se a solicitação feita referente ao desenvolvimento da atividade realizada pelo

aluno foi efetivamente compreendida (MEDEIROS; WÜNSCH, 2019). Por isso, a importância de formação continuada aos professores que não têm formação pedagógica. Corroboram Araújo, Santos e Meireles (2017), quanto à complexidade do processo que envolve o ensino e aprendizagem, ao pontuar uma discussão que surgiu num curso de formação: “Uma discussão que se seguiu ao desenvolvimento do projeto, trata do fato de refletirmos como incorporar determinado conhecimento ou habilidade a ser desenvolvida com as relações estabelecidas entre currículos escolares e o trabalho com conteúdo e conceitos a serem trabalhados com os alunos.” (ARAÚJO; SANTOS; MEIRELES, 2017, p. 142). A falta de confiança dos professores, devido ao desconhecido, também favorece a falta de incorporação das ferramentas e/ou recursos como a robótica e demais tecnologias digitais disponíveis, seja ela simples, sofisticada ou complexa (SCARADOZZI, 2019).

Portanto, considera Martins e Ribeiro (2013, p. 426), que é preciso “formar professores na perspectiva das inovações educacionais”, visando essencialmente a uma melhoria da ação educativa, ampliando as “etapas mais especializadas de preparação para a atuação profissional, o que nos remete à continuidade dos estudos por meio de cursos de pós-graduação.” Nesse sentido, é preciso considerar as potencialidades que as pesquisas produzidas na academia, de um modo geral, inclusive na pós-graduação, promovem em relação à redução do distanciamento entre a IES e as escolas, favorecendo assim, o estudo e a pesquisa das práticas pedagógicas, com vistas a ampliar o diálogo, por meio dessas parcerias, é um caminho viável.

Por fim, não existe um professor pronto e acabado, pois a sua formação é a busca constante do conhecimento eminente, interligado às questões do mundo que o cercam. Mas isso não significa que todo o conhecimento durante a formação seja nulo, pelo contrário, no decorrer do seu desenvolvimento profissional, isso vai se ampliando e sendo enriquecido pelas suas ações no mundo.

CONSIDERAÇÕES POSSÍVEIS

A partir do objetivo proposto, foi possível identificar aspectos relacionados aos estilos de aprendizagem e personalização favorecidos, ao abordar o uso da robótica educacional na Educação Básica. Sendo eles: a importância da parceria entre universidade e escola para trabalhar conteúdos em projetos articulados à robótica e as tecnologias digitais; o favorecimento da robótica no desenvolvimento de atividades pedagógicas que estimulam a aprendizagem de diversos conteúdos; as dificuldades de uso da robótica e das tecnologias digitais, de modo geral, parece estar associada à falta de conhecimento pelo professor, dificultando assim, a aplicação no contexto escolar, em especial, para trabalhar conteúdos curriculares.

Notou-se as potencialidades da robótica como recurso para a aprendizagem, pois ela auxilia na promoção e no desenvolvimento de diversas atividades. Entende-se que sua relação com os diferentes estilos de aprendizagem pode influenciar positivamente no processo de aprendizagem do aluno, uma vez que deve ser compreendida como uma ferramenta capaz de estimular e mobilizar as estruturas cognitivas, de maneira instigante e motivadora.

A linguagem de programação utilizada pela robótica contribui significativamente para o desenvolvimento de atividades lúdicas, que trabalham desde os conceitos abstratos mais simples até os mais complexos e eles podem ser apreendidos pelos alunos, quando eles realizam atividades mais práticas. Por esse motivo, é importante mobilizar exemplos do cotidiano do aluno, bem como lançar mão das potencialidades da interdisciplinaridade (SILVA; CARVALHO, 2018), que também auxiliam e beneficiam positivamente o trabalho pedagógico.

A parceria entre instituição de Ensino Superior (IES) e escolas de Educação Básica apresenta-se, neste capítulo, como um aspec-

to importante e relevante, pois todos os envolvidos, pesquisadores, diretores de escola, professores em formação inicial e continuada, alunos e suas famílias, terão benefícios diversos. Vale considerar ainda os impactos que podem ocorrer diretamente no processo de ensino e de aprendizagem. Sem se esquecer do que Silva e Carvalho (2017, p. 157) apontam: se “[...] o estilo individual de pensar pudesse ser respeitado, e a finalidade da escola não se resumisse apenas aos conteúdos, mas também em habilidades, como: planejar, dialogar, ouvir, avaliar [...]”, seriam ampliadas as oportunidades e contribuir-se-ia para a redução das desigualdades sociais.

Enfim, ficou evidente a necessidade de mais estudos e pesquisas que enfoquem a articulação da robótica educacional com os estilos e a personalização da aprendizagem no contexto da Educação Básica, para investigar e explorar outros aspectos e por menores, para além dos apresentados neste capítulo.

REFERÊNCIAS

ALONSO, Catalina M.; GALLEGO, Domingo J.; HONEY, Peter. **Los estilos de aprendizaje**: procedimientos de diagnostic e meyora. Bilbao, Espanha: Ediciones Mensajero, 1994.

ALONSO, Catalina M.; GALLEGO, Domingo J.; HONEY, Peter. **Los estilos de aprendizaje**: procedimientos de diagnostic e meyora. Bilbao, Espanha: Ediciones mensajero, 2007.

ARAÚJO, Carlos Alberto Pedroso; SANTOS, Juliana da Ponte; MEIRELES, Juliana Conceição de. Uma proposta de investigação tecnológica na Educação Básica: aliando o ensino de matemática e a robótica educacional. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 127-149, 2017. DOI: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2017v-7n2ID304>. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/304/252>. Acesso em: 29 jul. 2020.

ARROYO, Miguel González. **Imagens quebradas**: trajetórias e tempos de alunos e mestres. Petrópolis: Vozes, 2004.

BANAS, Julia Cristina Bazani. **Estilos de ensino do professor**: construção de um instrumento pedagógico. 2013. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2655. Acesso em: 20 maio 2019.

BARROS, Daniela Melaré Vieira. Estilos de uso do espaço virtual: como se aprende e se ensina no virtual? **Inter-Ação**, v. 34, n. 1, p. 51-74, 2009. DOI: <https://doi.org/10.5216/ia.v34i1.6542>. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/6542/4803>. Acesso em: 10 maio 2019.

BELTRAMI, Kátia. **Inventário de estilo de aprendizagem para crianças Portilho/Beltrami**: o estilo de aprendizagem das crianças e da professora da Educação Infantil. 2008. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Curitiba, Curitiba, 2008. Disponível em: http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1161. Acesso em: 20 ago. 2019.

CHITOLINA, Renati Fronza.; NORONHA, Fabrícia Py Tortelli; BACKES, Luciana. A robótica educacional como tecnologia potencializadora da aprendizagem: das ciências da natureza às ciências da computação. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 9, n. 2, p. 56-65, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/538/258>. Acesso em: 29 jul. 2020.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Ofício Circular nº 31/2020-GAB/PR/CAPES**. Brasília, 24 de julho de 2020. Disponível em: http://uploads.capes.gov.br/files/OF_CIRCULAR_31-2020-GAB-PR-CAPES.pdf. Acesso em: 29 jul. 2020.

CUPERMAN, Dan; VERNER, Igor M. Fostering analogical reasoning through creating robotic models of biological systems. **Journal of Science Education and Technology**, n. 28, p. 90-103, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9750-4>. Acesso em: 20 abr. 2021.

DANTAS, Scheila Leal. **História da robótica na educação**. Curitiba: Contentus, 2020.

EVERS, Vanessa. Sobre robôs e humanos. **O correio da Unesco**, n. 3, p. 11-13, jul./set. 2018. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265240_por. Acesso em: 20 abr. 2021.

FELCHER, Carla Denize Ott; PINTO, Ana Cristina; FOLMER, Vanderlei. Tendências em tecnologias digitais no ensino da matemática reveladas no EBRAPEM. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 1-22, 2019. DOI: 10.23925/1983-3156.2018v21i2p001-022. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/39080/pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020.

GOMES, Franciene Duarte. **Ferramentas de gestão do conhecimento e estilos de aprendizagem para apoio às estratégias pedagógicas no Ensino Superior**. 2018. 148 f. Tese (Doutorado Sistemas de Informação e Comunicação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7651412. Acesso em: 20 ago. 2019.

LEMOS, Alysso de Souza; BRITO FILHO, Francisco de Assis. **Avaliação da robótica educacional no aprendizado de alunos de escolas públicas**. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, v. 4, n. 28, p. 337-343, 2020. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/b64fe75fd94f1f3808646ddd345a9984/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>. Acesso em: 29 jul. 2020.

LOPEZ-CAUDANA, Edgar *et al.* Robotic platform for teaching maths in junior high school. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, v. 12, p. 1349-1360, 2018. DOI: <https://doi-org.ez338.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s12008-017-0405-0>. Disponível em: <https://link-springer-com.ez338.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007/s12008-017-0405-0.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020.

LOPEZ-CAUDANA, Edgar *et al.* Using robotics to enhance active learning in mathematics: a multi-scenario study. *Mathematics*, n. 8, p. 1-21, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7390/8/12/2163>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MARTINS, Ronei Ximenes; RIBEIRO, Cláudia Maria. Mestrado profissional em educação e inovação na prática docente. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 10, n. 20, p. 423-446, jul. 2013. DOI: <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2013.v10.398>. Disponível em: <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/398>. Acesso em: 29 jul. 2020.

MEDEIROS, Luciano Frontino de; WÜNSCH, Luana Priscila. Ensino de programação em robótica com arduino para alunos do Ensino Fundamental: relato de experiência. *Revista Espaço Pedagógico*, v. 26, n. 2, p. 456-480, 2019. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8701>. Acesso em: 29 jul. 2020.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete robótica educacional. *Dicionário Interativo da Educação Brasileira* - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2015. Disponível em: <https://www.educabrasil.com.br/robotica-educacional/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MERKOURIS, Alexandrios; CHORIANOPOULOS, Konstantinos; KAMEAS, Achilles. Teaching programming in secondary education through embodied com-

puting platforms: robotics and wearables. **ACM Transactions on Computing Education**, v. 17, n. 2, p. 9-22, 2017. Disponível em: <https://dl-acm-org.ez345.periodicos.capes.gov.br/doi/pdf/10.1145/3025013>. Acesso em: 20 abr. 2021.

ORTIZ, Araceli Martinez; BOS, Beth; SMITH, Shaunna. The power of educational robotics as na integrated STEM learning experience in the teacher preparation programs. **Journal of College Science Teaching**, v. 44, n. 25, p. 42-47, 2015. Disponível em: <https://go-gale.ez345.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?&id=GALE|A498581728&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w>. Acesso em: 20 abr. 2021.

PIAGET, Jean. **O raciocínio na criança**. Rio de Janeiro: Record, 1967.

POI, Thassiane Maria *et al.* Formação inicial do docente de matemática - investigando a expressão gráfica no currículo da UFPR. **Acta Scientiarum**, v. 41, n. 1, 2019. DOI: 10.4025/actascieduc.v41i1.36603. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/36603/pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020.

PONCE, Pedro *et al.* Improving education in developing countries using robotic platforms. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)**, v. 13, n. 4, p. 1401-1422, 2019. Disponível em: <https://doi-org.ez338.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s12008-019-00576-5>. Acesso em: 29 jul. 2020.

PORTILHO, Evelise. **Como se aprende?** Estratégias, estilos e metacognição. Rio de Janeiro: Wak, 2011.

ROCHA, Ruth. **Minidicionário da língua portuguesa**. 13. ed. 11. imp. São Paulo: Scipione, 2005.

SCARADOZZI, David *et al.* Implementation and assessment methodologies of teachers' training courses for STEM activities. **Technology, Knowledge and Learning**, v. 24, n. 2, p. 247-268, jun. 2019. DOI: 10.1007/s10758-018-9356-1. Acesso em: 20 abr. 2021.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

SILVA, Leonardo José da; CARVALHO, Felipe José Rezende de. Pensando a robótica na Educação Básica. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p. 137-159, jan./jun. 2018. DOI: 10.34019/2594-4673.2018.v2.27369. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/27369>. Acesso em: 29 abr. 2021.

SOARES, Fabiana Pegoraro. A influência do Banco Mundial e da OCDE na Educação Básica no Brasil e no ensino de geografia. **Geografia**

Ensino & Pesquisa, v. 24, p. 1-26, fev. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/2179460X41843>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/41843/html>. Acesso em: 29 jul. 2020.

SOLIMAN, Sobhy Ahmed. Efficiency of an educational robotic computer-mediated training program for developing students' creative thinking skills: an experimental study. **Arab World English Journal (AWEJ)**, n. 5, p. 124-140, jul. 2019. DOI: <https://dx.doi.org/10.24093/awej/call5.10>. Disponível em: <https://awej.org/images/AllIssues/Specialissues/SpecialIssueonCALLJuly2019/10.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020.

9

Adriano Augusto Fidalgo
Patrícia Pacheco Rodrigues

ÉTICA *HACKER* NO USO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

INTRODUÇÃO

Estamos em meio a crises: sanitária, econômica e climática, mas a que vem se tornando mais evidente é a de sanidade, em meio a desinformação. Dado ao fato de que o estado mental humano rapidamente torna-se complexo ao longo do tempo (séculos e até décadas) e o cérebro tende a mudar para um ritmo mais lento (centenas de milhares ou milhões de anos), isso vem fazendo com que os humanos se valham de uma ajuda extra, da inteligência artificial. Isso, face à atual proliferação de informações, erradas ou falsas, que geram também uma crise de segurança digital (ROAZZI; SOUZA, 2002).

Há, nesse contexto, a possibilidade de novas oportunidades, com o avanço exponencial do uso das tecnologias, a criação de novas profissões, o acesso a serviços com baixo custo com a economia compartilhada, a descentralização com mais democratização e transparência, além do uso da engenharia genética, em prol da ecologia e da medicina. Na agricultura, avançam o uso de *drones* e da nanotecnologia.

Assim, o ser humano, num futuro próximo, poderá ser protagonista, com a implementação da criatividade na resolução de problemas, bem como compartilhando o conhecimento aprendido, conseguindo processar o grande volume de informações que vem recebendo na atual Sociedade do Conhecimento, que já pode estar sendo substituída pela Sociedade 5.0.

Nas escolas, por exemplo, o pensamento computacional deve ir além do conceito de programar ou ser programado. Deve estar relacionado à criatividade, seja na sala digital ou não. A elite intelectual do futuro será de programadores (TEIXEIRA, 2015), que enfrentam as questões da planetarização. No entanto, a comunicação de massa está diretamente relacionada à educação tradicional. O pensamento computacional normalmente está relacionado a um problema na busca de

uma solução, e isso resulta em um aprendizado baseado em problemas. E, portanto, deve estar na base curricular, o processo de pensar e resolver problemas, seja usando ou não as tecnologias, pois o cérebro deve ser estimulado com processos mentais para resolver problemas.

O que se propõe, é quebrar o padrão da sala de aula tradicional, para fazer o aluno pensar e buscar soluções, com um ensino lúdico e colaborativo, pois é preciso colaboração para se chegar à solução de problemas. Muito diálogo e interação, com desafios para vencer, mas sem incentivar a competitividade, e sim, a interação compartilhada, como uma rede, com atividades plugadas ou desplugadas. Daí também advém um sistema avaliativo que não incentiva o silêncio, mas o diálogo, pois todos em aula estão voltados para o objetivo comum, do grupo, daquela coletividade. Nesse contexto, é imprescindível o compartilhamento do conhecimento e desenvolvimento das competências tecnológicas na cultura digital. Nesse mesmo sentido estão as competências e habilidades da UNESCO para o século XXI, a Educação destinada à Cidadania Global (UNESCO, 2015).

A busca da interdisciplinaridade do currículo, dando a importância aqui para a escola pública, que apesar de ter problemas estruturais, ainda pode ultrapassar seus muros e incluir a família e a sociedade nessa nova perspectiva de educação. Vivencia-se, na atualidade, no contexto educacional, os impactos do Ensino Remoto Emergencial (ERM), que reflete um futuro próximo, devendo ser implementado, possivelmente, a partir de um ensino híbrido (PINHEIRO, 2020).

Nesse cenário, é importante compreender que tanto a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (BRASIL, 2018a) quanto a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)¹⁶, (BRASIL, 2018b), realçam o

¹⁶ Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709 de 2018 (BRASIL, 2018b), que “dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.”

dever ético na construção de uma sociedade livre, justa e solidária, em um relacionamento responsável dos usuários também em ambientes virtuais. Daí a importância de se entender o comportamento *hacker* detentor de grande poder na *internet* e de seus preceitos éticos para a educação, nas diferentes modalidades (presencial, híbrida e a distância).

Para tanto, neste capítulo, a seguir, a partir de uma revisão bibliográfica e documental, abordam-se: conceituações de *Hacker*; uma discussão sobre a tecnologia da informação, da comunicação e a ética; a necessária formação humana para o uso da tecnologia e, por fim, são apresentadas as considerações finais, além da indicação das referências.

O QUE É UM *HACKER*, AFINAL?

A conceituação de *Hacker* é colhida do portal Brasil Escola (CAETANO, [s.d.], [s.p.]), a saber:

O termo *hacker*, originado do inglês *hack*, que significa cortar alguma coisa de forma grosseira ou irregular, é popularmente usado para definir especialistas em computação que utilizam o alto conhecimento para cometer crimes virtuais. No entanto, essa definição está errada!

Segundo Caetano, os *hackers* são pessoas com um conhecimento profundo de informática e computação, que trabalham desenvolvendo e modificando *softwares* e *hardwares* de computadores, não necessariamente para cometer algum crime. Eles também desenvolvem novas funcionalidades no que diz respeito a sistemas de informática. Conforme esse autor, qualquer pessoa que tenha conhecimento profundo em alguma área específica da computação, descobrindo utilidades além das previstas nas especificações originais, pode ser chamado de

hacker. Dessa forma, ser *hacker* é ser habilidoso com determinado assunto, não necessariamente dizendo se a conduta é boa ou ruim.

Contudo, conforme Caetano ([s.d.], [s.p.]), há uma distinção entre *hacker* e *cracker*:

Mas se os *hackers* não cometem crimes virtuais, qual expressão usar para aqueles que cometem? Nesse caso, o correto é utilizar o termo “*cracker*”.

Podemos definir crackers como hackers que utilizam o conhecimento em informática, computação e demais tecnologias para invadir ilegalmente sistemas, sites, servidores, bancos de dados etc. Em alguns casos, o objetivo é apenas testar a vulnerabilidade dos serviços, mas, em outros, é obter algum ganho financeiro ou pessoal.

Então, cracker trata-se daquele que consegue driblar sistemas de segurança operacional com o objetivo de ter proveito pessoal, como modificando um programa para que ele não precise mais ser pago, jogando vírus na rede, clonando dados, roubando senhas etc.

Basicamente, podemos falar que o cracker seria o “*hacker* do mal”. A expressão foi criada em 1995, justamente para distingui-los daqueles que seriam os “*hackers* do bem”.

Apresenta-se a seguinte definição de *hacker*, só que nesta oportunidade, colocada por um próprio *hacker*, a saber:

O que define um hacker? A explicação mais convincente que já ouvi é: termo que significa diferentes coisas para diferentes pessoas. Grande parte da mídia, por não conhecer a fundo a questão, chama os hackers de meros criminosos digitais ou mesmo de cyberterroristas. De outro lado, a maioria dos garotos mais novos que entra no mundo do hacking vê a palavra “hacker” como uma espécie de graduação: não é possível se tornar um a menos que se saiba todas as linguagens, sistemas e métodos de invasão conhecidos pelo homem. Mas, de acordo com a terminologia e a própria ideia original, ambos estão errados. O termo hacker foi introduzido na informática aproximadamente na década de 1960 e era usado para designar pessoas que

conseguiam resolver problemas comuns de formas incomuns. E é geralmente esse o conceito central: a criatividade. Isso é o que separa um hacker de um profissional da mesma área, seja ele qual for. (ASSUNÇÃO, 2014, p. 25).

E Assunção (2014) prossegue, explicitando o poder de resolução do *hacker*, como se fossem dois mecânicos: um, acredita que precisa trocar uma peça do carro, enquanto o outro, usa a cabeça e pensa em uma maneira alternativa para resolver o problema, usando os recursos que já possui. Por essa característica criativa, apoia-se a tradução do termo "*hacker*" para *fuçador*.

Sendo assim, é importante abolir o estereótipo de criminoso digital, já que ser curioso, não necessariamente, significa ser bandido ou malfeitor digital. Nenhum outro termo traduz melhor alguém que vai a fundo em alguma questão, revirando-a até resolver o problema. Tem-se que o célebre Einstein foi um *fuçador*. Newton foi um *fuçador* também. Foram pessoas que pensaram à frente do seu tempo, o autor explicita. Até mesmo na ficção, o célebre MacGyver, do seriado Profissão: Perigo, traduz o *fuçador* perfeito: com um isqueiro, uma mangueira e um pouco de gasolina, criava um lança-chamas, como trazido por Assunção (2014).

Conforme se infere do portal de Gestão e Serviços de Tecnologia da Informação (PORTAL GSTI, [s.d.], [s.p.]), o *Hacker Ético* é assim explicitado:

Um Ethical Hacker (Hacker Ético) é um profissional de tecnologia da informação especialista em Segurança da Informação (<https://www.portalgsti.com.br/seguranca-da-informacao/>) que tem a função de encontrar vulnerabilidades de segurança que um hacker malicioso poderia potencialmente explorar. Para tanto, este profissional precisa desenvolver habilidades em técnicas de penetração de sistemas, Redes de Computadores (<https://www.portalgsti.com.br/redes-de-computadores/>) e dispositivos computacionais em geral. O profissional desta área deve ter conhecimentos iguais ou superiores a um hacker com intenção maliciosa. Mas, ao invés de usar esse conhecimento para obter vantagem própria, ele a utiliza para investigar, analisar e reportar

vulnerabilidades para a empresa para qual trabalha ou presta serviços, evitando assim ataques e incidentes de segurança.

Sobre a filosofia *hacker*, dadas as revoluções, inclusive culturais, ocorridas nesse momento, pontuou Almeida (2019, p. 77) que

dominar as técnicas, repensar o sistema, refletir hegemonias e valorizar a comunidade, são ações que repousam na essência da filosofia *hacker* e nos movimentos que insurgem em diversos âmbitos das sociedades contemporâneas.

As revoluções técnicas e sucessivas transições de períodos históricos, associam-se às transformações dos modelos econômicos, e mais recentemente, tiveram de superar os descaminhos da economia global. Ao longo da segunda metade do século XX, o desenvolvimento da computação produziu e incluiu instrumentos e tecnologias que, ao serem incorporados pela sociedade, ampliaram também as dimensões do espaço humano, bem como as possibilidades de comunicação.

A atividade *hacker* é complexa e a sua importância social evidente, conforme pontua Diaz (2017, p. 16):

Justamente na cópia aberta é que vamos identificar a potência hacker em criar diferença nos sistemas produtivos tecnológicos e não em contrapô-los como evidenciado pela passagem acima em relação ao roubo. Diferença e não apenas contradição na criação potente de mundos e formas de vida, entre a ética e a moral, a vigilância e a “competência tecno-informacional”, desenvolvem-se hábitos e práxis constituintes em novos meios e fluxos, em epistemologias distribuídas da experimentação (empirismo hacker como epistemologia descolonizante), disputando mundos contra a militarização e cognificação estratificada da vida social.

O potencial de conhecimento dos chamados *hackers* é tão poderoso, que não é incomum os seus nomes estarem ligados às chamadas guerras cibernéticas, como segue:

A guerra cibernética apresenta uma das mais graves ameaças de nosso tempo. O ciberespaço tem se tornado um teatro de operações semelhante ao que o solo, o mar e o ar foram no passado. Posso afirmar com segurança que, enquanto qualquer conflito futuro entre agentes razoavelmente avançados poderá ou não ocorrer no mundo físico, ele provavelmente incluirá uma ciberdimensão, simplesmente porque nenhum adversário moderno resistirá à tentação de perturbar, confundir ou destruir os sensores, as comunicações e a capacidade de decisão de seu inimigo. Isso não só irá diminuir o limiar da guerra, mas também irá embaçar a distinção entre guerra e paz, porque quaisquer redes ou dispositivos conectados, tanto os sistemas militares de infraestrutura quanto os civis — tais como fontes de energia, redes de eletricidade, saúde ou controles de tráfego ou abastecimento de água — podem ser hackeados e atacados. O conceito de adversário também é afetado. Ao contrário do passado, não há como ter certeza de quem está atacando você — e até mesmo se foi realmente atacado. (SCHWAB, 2016, p. 39-40).

Sobre a *Ética Hacker*, Preto (2010) expandiu o entendimento de tal postura, explicitando as suas características e participação na construção do ciberespaço:

Sobre essa ética hacker, outro autor também dedicou boa parte de suas pesquisas, trazendo importante contribuição para a discussão da sociedade contemporânea. Pekka Himanen, em *A Ética Hacker* (2001), descreve os métodos de trabalho daqueles que atuam mais diretamente no desenvolvimento de softwares para computadores e, expandindo esse conceito, pensa que essa postura hacker pode ser, em última instância, uma postura para todos os campos das atividades humanas. Para Himanen, são sete as características da chamada ética dos hackers: paixão, liberdade, valor social (abertura), nética (ética da rede), atividade, participação responsável e criatividade, todas elas devendo estar presentes nos três principais aspectos da vida: trabalho, dinheiro e ética da rede (HIMANEN, 2001, p. 125-127). Esses princípios dos hackers possibilitaram a construção do ciberespaço, que, com os aparatos tecnológicos digitais, possibilitou intrinsecamente a emergência de novas linguagens e de novas práticas de produção de conhecimentos e de culturas.

Destacam-se, nesse campo, as redes ponto a ponto (peer-to-peer: rede entre pares, rede entre amigos, p2p), que têm como base a produção e a circulação colaborativa, que partilha as produções e os conhecimentos. (PRETTO, 2010, p. 312).

De outra ponta, Menezes (2018) destacou pesquisas efetivadas no mundo *hacker* e mostrou que há conexões com a aprendizagem:

Quantificamos os itens lexicais que referenciavam diretamente o ideário hackers através das palavras cultura, filosofia, ética hacker. Além disso, diferentemente do que eu pensava no início da pesquisa, o desejo de aprender é ainda maior que o desejo de sociabilizar, mesmo reconhecendo que a sociabilidade é também bastante relevante. Motivações econômicas foram citadas, mas como se vê não são preponderantes quanto as demais, inclusive, há 143 respondentes que se sentem motivados a participar do hackerspace por perceberem que benefícios financeiros não são norteadores das condutas dos integrantes. No que diz respeito à aprendizagem, destacamos que os respondentes não se referiram especificamente a aprendizagens técnicas, contudo, quando perguntados sobre o que foi aprendido ou ensinado no hackerspace os conhecimentos específicos das áreas tecnológicas são significativamente mais abundantes. (MENEZES, 2018, p. 142-143).

Pelos elementos acima expostos, nota-se que o termo *hacker* já perdeu, no meio tecnológico, a sua conotação pejorativa. Nesse sentido, o chamado *hacker*, em linhas gerais, é aquele detentor de conhecimentos específicos de tecnologia. Há sempre a opção de se escolher pelo caminho do bem e do mal. Essa é a preocupação do presente capítulo, para que as instituições de ensino possibilitem aos estudantes o acesso ao conhecimento tecnológico – isso quando ele não é alcançado de modo autodidata ou acelerado pelos canais de informação e comunicação existentes – mas sem se esquecer da necessária formação humana, considerando que as pessoas com tais habilidades podem efetivar feitos fantásticos ou deploráveis, de forma aguda, dados os conhecimentos formidáveis que detêm.

Ademais, ficou muito claro pelas citações acima, que a atitude *hacker* pode ser muito proveitosa para o campo educacional, com

essa visão crítica dos sistemas existentes, pela visão das possibilidades de adaptações daqueles que já têm de uma estrutura de trabalho e pela ideia de compartilhamento de informações e conhecimentos.

Para tanto, cumpre observar o crescimento do uso das redes sociais e tecnologias, especialmente a partir da necessidade de isolamento social, devido à pandemia de Covid 19, momento no qual se observou um crescimento superior a 300% (trezentos por cento) dos golpes na *internet*, conforme destacado por Fonseca (2020), no Correio Brasileiro. Dessa forma, o Brasil é um dos países que mais sofrem com crimes e golpes eletrônicos. Inúmeros *hackers* trabalham para nos proteger dos mais variados golpes que crescem dia a dia. De outro lado, apresentam-se os *crackers*, muitos deles já inseridos nas facções criminosas.

Por certo, das citações acima trazidas, observa-se que os ambientes tecnológicos são complexos, de modo que há uma ética neles presente, com o posicionamento dos ciberativistas, com o compartilhamento de conhecimentos, com o exercício da cidadania digital, uma maior comunicação dos fatos de relevância social e tantos outros benefícios. Porém, deve-se primar para que a educação contribua para o encaminhamento dos estudantes em formação para as boas práticas, com investimento em padrões éticos que atendam a maioria, bem como não se esqueça de se investir na necessária formação humana, como se discute mais abaixo.

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO E A ÉTICA

Maia e Meirelles (2009) defendem a revolução da educação por meio das tecnologias de informação e comunicação, que deve atingir uma nova proposta de aprendizagem:

As novas tecnologias de informação e comunicação têm colocado recursos como o computador, a Internet e todas as suas ferramentas a serviço da educação. A tendência atual é aliar tecnologia à educação e, em virtude desta nova realidade, torna-se cada vez mais necessária a implementação de uma nova cultura docente e discente nas instituições educacionais no Brasil. A aplicação das novas tecnologias na educação implica numa revolução tão intensa nos paradigmas educacionais atuais, que poderá levar a uma evolução na metodologia do ensino presencial, caracterizando-se, portanto, numa oportunidade ímpar para as instituições de ensino e os professores repensarem a prática de ensino e aprendizagem. A proposta pedagógica neste novo ambiente de aprendizagem deve ter como objetivo promover a autonomia e a reflexão crítica dos alunos. Mas, este novo aluno, responsável pela sua própria instrução, ainda não existe e precisa ser criado, o que demanda um grande esforço se considerarmos que uma grande mudança cultural estará em jogo neste processo. (MAIA; MEIRELLES, 2009, p. 10).

Prosseguem na temática Maia e Meirelles (2009), frisando a importância dos professores e alunos em todo esse processo, destacando a imperiosa necessidade de aprendizagem para a vida toda:

Por esta razão, é necessário dar a importância adequada aos aspectos das tecnologias de informação e comunicação aplicadas à educação, bem como, o suporte aos alunos e professores, tendo sido este o foco principal deste estudo. Ensinar e aprender utilizando tecnologias exige paciência e preparo dos alunos e dos docentes. Os objetivos pedagógicos devem estar associados à uma lista de métodos agregados a atividades presenciais aos possíveis métodos associados à atividades a distância. A infraestrutura do curso no âmbito pedagógico, desenho do curso, apresentação, formas de interação e ambiente de aprendizagem, associados à qualidade do material didático, constituem a chave do sucesso para a aprendizagem dos alunos. Por esta razão é dada muita ênfase à escolha de uma linguagem adequada para a elaboração do material didático. Uma vez que aprender se tornará uma atividade a ser prolongada por toda a vida, é preciso buscar desenvolver um ambiente que permita o compartilhamento de experiências entre os envolvidos neste processo, a fim de criar comunidades de aprendizagem,

as quais envolvam as teorias do mundo acadêmico, com a prática do mundo corporativo. (MAIA; MEIRELLES, 2009, p. 10).

O Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, do Comitê Gestor da *Internet* no Brasil (CETIC.BR), menciona importância da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), frisando a necessidade de letramento digital, especialmente por parte dos professores:

Nos últimos anos, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) têm recebido cada vez mais atenção da pesquisa no campo da educação. Estudos apontam que as TIC têm potencial para melhorar a qualidade da educação e gerar modos de aprendizagem mais participativos. Destaca-se, porém, que as atividades pedagógicas com uso de TIC serão tão amplas e diversificadas quanto a capacidade do professor de planejá-las de acordo com seus objetivos didáticos. Na literatura, essa habilidade – ou melhor, esse conjunto de habilidades – define-se como letramento digital (Gee, 2015; Pischetola, 2016; Naumann & Pischetola, 2017). Com o intuito de promover o letramento digital dos professores da Educação Básica, o Brasil tem investido vultosos recursos nas últimas décadas. Destacamos, em particular, dois programas de formação do governo federal: o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), criado em 1997, e o Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE), lançado em 2008. (CETIC.BR, 2018, p. 36).

E também contínua, no referido documento,

Embora esses e outros programas tenham contribuído para a distribuição de equipamentos nas escolas e levado os professores a refletirem sobre sua prática, pesquisas recentes apontam que os usos pedagógicos de TIC em sala de aula ainda são pouco significativos. Mesmo quando há uma infraestrutura adequada, nem sempre os professores sabem utilizá-las para alcançar seus objetivos (Basniak & Soares, 2016; Both, Soares & Soares, 2016; Heinsfeld & Pischetola, 2017; Miranda, 2014; Pischetola, 2016; Santos, 2014; Silva, 2009; Valente, 2003). A partir dessas contribuições, percebemos que o letramento digital dos professores permanece como um desafio às políticas públicas. A oferta de formação inicial e continuada em TIC tem focado excessivamente no domínio técnico das tecnologias,

sem uma efetiva atenção ao desenvolvimento das habilidades que o professor precisa para integrar as TIC às ações pedagógicas. Quais seriam então as contribuições mais significativas dos programas de formação continuada para o letramento digital dos professores? É necessário investir em mais ações de formação específica em TIC para facilitar sua integração às práticas pedagógicas? Quais os outros fatores que permitem a aquisição de confiança pelo docente em sua capacidade de uso das TIC em sala de aula?, (CETIC.BR, 2018, p. 36).

De outro lado, mas não menos importante, Miranda (2019) analisou o uso da tecnologia com um olhar mais filosófico, abordando a utilização do tempo e da importância da tecnologia nos nossos cotidianos, para a ampliação do conhecimento:

Em outras palavras, quanto menos tempo e energia fossem gastos para manter a vida e suprir as necessidades, mais tempo haveria e maiores seriam as possibilidades de cada pessoa para se realizar como ser humano, se “individualizar” e se “subjetivar” – isto é, fazer arte (pintura, poesia, música...), aprender novos ofícios, “gastar o tempo em ócio”, etc. O que observamos, no entanto, é o consumo do tempo mediante o uso da tecnologia, o que recoloca a questão sobre como nos constituímos como grupos sociais que determinam e direcionam o uso das tecnologias. Por exemplo: fazemos blogs; somos youtubers; assistimos a Netflix; ficamos grudados nos celulares acessando incansavelmente as redes sociais e postando conteúdos pessoais (Facebook, Twitter, Instagram); lemos jornais digitais; e por aí vai. Não se trata de adotarmos uma postura moralista e condenarmos o consumo do tempo pelo uso da tecnologia; ao contrário, é preciso pensar como a educação e a cultura podem ser valorizadas e beneficiadas, ao incorporarem as tecnologias, tão onipresentes, como ampliação de conhecimento e afinação de saber, justamente para a afirmação do valor do ser humano. Esse é o desafio! A tecnologia é a expressão do humano e da humanidade e também o que o ser humano faz dela; dessa forma, esse uso deve reverter para o benefício valorativo do próprio ser humano. (MIRANDA, 2019, p. 8).

De tal modo, se a importância da TIC já era fundamental para o enriquecimento das aulas presenciais, com a pandemia, a sua importância

se potencializou, favorecendo para que os alunos recebessem conteúdo e interagissem com seus pares e professores nesse período de isolamento. Por meio dessas tecnologias, as instituições de ensino puderam manter viva a chama do ensino, ofertando educação. Como visto, a TIC é um instrumental valioso que seguirá após esse cenário pandêmico, sendo fundamental para a evolução das aprendizagens.

Percebe-se uma preocupação com o letramento digital, especialmente em temas como a cidadania digital, tecnologia digital e pensamento computacional, na BNCC (BRASIL, 2018a). Contudo, nota-se também que além de preocupações com a aprendizagem, também há um olhar para a reflexão crítica e o uso responsável, como se nota no Portal da BNCC ([s.d], [s.p.]):

Basear-se nesses eixos e nas habilidades propostas neste Currículo de Referência pode dar norte aos gestores e professores para implementar o uso de tecnologias no contexto escolar não somente como meio para promoção de aprendizagem ou como forma de estímulo e engajamento dos estudantes, mas também como objeto de conhecimento em si, preparando os alunos para o uso das TDIC nas esferas pessoais e profissionais.

Uma discussão importante que se tem feito nos últimos anos e que vale destacar é que não se deve prezar somente pela utilização das tecnologias em si, mas sim pela reflexão crítica e pelo uso responsável. Assim, cabem aos professores trabalharem também conceitos relacionados à segurança na rede, cyberbullying, checagem de fatos (com ênfase nas famosas *fake news*) e informações e o uso da tecnologia como ferramenta de construção e compartilhamento de conhecimentos. Nesse cenário, o professor não precisa ser o detentor do conhecimento técnico sobre o uso das ferramentas disponíveis, mas sim o mediador que vai auxiliar os estudantes na reflexão sobre os melhores usos possíveis das TDIC.

Vive-se no momento denominado Pós-Modernidade, chamado por Bauman de Modernidade Líquida (2001, p. 9), onde retratou: “Essas são as razões para considerar ‘fluidez’ ou ‘liquidez’ como

metáforas adequadas quando queremos captar a natureza da presente fase, *nova* de muitas maneiras, na história da modernidade." Para alguns, o tempo atual é chamado irônica e criticamente de Pós-Verdade, sendo marca desse lapso temporal as discussões que se avolumam, eis que nos fenômenos comunicacionais cotidianos, muitos se afrontam nas redes, com disputas inclusive, entre Estados, Instituições, Corporações e pessoas comuns, tendo em conta que as redes sociais deram voz a todos. Tais atos e fatos têm impactos nas esferas pública, administrativa e privada, com efeitos nas dimensões psicológicas, jurídicas, sociais, pedagógicas etc.

Na obra clássica de Aristóteles, *Ética a Nicômaco* (2015), em tradução recente, texto original de quase dois mil e quatrocentos anos, encontra-se uma atualidade tamanha, dentre outras passagens, ao assim dispor, tratando das virtudes e dos vícios:

O fim, sendo assim objeto de desejo, e os meios para alcançar o fim, objetos de deliberação e de escolha, as ações que dizem respeito a esses meios serão voluntárias e feitas por escolha. Por consequência, a virtude também depende de nós, e igualmente também o vício. De fato, como também depende de nós agirmos, e depende também não agir, e onde depende de nós dizermos não, depende também de nós dizermos sim; de modo que, se agir depende de nós quando a ação é boa, dependerá de nós também não agir quando a ação é vergonhosa, e se não depende de nós agirmos quando é boa, dependerá de nós também agir quando a ação é vergonhosa. Mas se realizar ações boas e vergonhosas depende de nós, do mesmo modo também depende ou não realizá-las, e se isso significa ser bons ou maus, então depende de nós sermos virtuosos ou viciosos. (ARISTÓTELES, 2015, p. 72).

Dessa forma, a escolha de uma atitude ética fica na ponta do mouse, na escolha em frações de segundos. Temas como *fake news*, responsabilidade civil por curtir e compartilhar, reputação digital, inteligência artificial, aplicativos de comunicação, redes sociais, crimes eletrônicos, *cyberbullying* e outros, são assuntos corriqueiros que exigem

um enfrentamento ético de escolhas¹⁷, como proposto por Morpheus em Matrix¹⁸, pílula azul ou vermelha? Tudo isso se coloca para futuras conexões com a temática Ética Hacker, já que o entendido pode fazer, segundo exemplos extremos a seguir, de modo remoto: desligar aparelhos de hospitais, criptografar sistemas de função social, desativar o funcionamento de faróis, influenciar o sistema de tráfego aéreo, desviar dinheiro de instituições financeiras, abrir represas, propiciar ataques por drones e inúmeros outros exemplos possíveis.

Quando se pensa em conhecimento, lembra-se da chamada Alegoria da Caverna, de Platão, em que se destacam as incertezas e a importância da educação, como mencionado por Maciel ([s.d.], [s.p]):

17 No que tange às novas tecnologias de comunicação e informação, em interessante artigo de modo firme concluiu Maggolini (2014, p. 590-591): “Em síntese, qual é o papel da ‘ética da tecnologia da informação’ (que inclui a Ética Digital, mas a transcende)? Da obra de Platão – Fedro – poderíamos assumir o que diz o rei do Egito a Theuth, o deus que inventou a primeira tecnologia da informação da humanidade, a escrita: Quando, porém, chegou a ocasião da escrita, Theuth comentou: ‘Este é um ramo do conhecimento, rei, que tornará os Egípcios mais sábios e com melhor memória. Na verdade, foi descoberto o remédio da memória e da sabedoria’. Ao que o rei responde: ‘Ó engenhosíssimo Theuth, um homem é capaz de criar os fundamentos de uma arte, mas um outro deve julgar que parte de dano e de utilidade possui para quantos dela vão fazer uso. Ora tu, neste momento, como pai da escrita que és, apontas-lhe, por lhe queres bem, os efeitos contrários àqueles de que ela é capaz.’ Cada nova tecnologia da informação, com certeza, dá um passo adiante na história da civilização humana. E os seus ‘inventores’ (e em geral quem tem interesse, especialmente econômico, na sua adoção e difusão) as elogiam, enfatizando seus benefícios, suas vantagens para a economia, para a sociedade, enfim, para a humanidade inteira. Mas alguém, um ‘rei do Egito’, o que encarna a consciência crítica, a ética da humanidade, antes que os danos em potencial se manifestem de maneira irreversível, ou caros demais para consertar, poderia – deveria! – poder ‘julgar qual parte de dano e de utilidade possui para quantos dela vão fazer uso’ e divulgar essa consciência. A evolução e difusão das tecnologias são realmente velozes, como vimos, portanto, a consciência crítica deve ficar alerta e tornar-se igualmente rápida. Tem se expandido a ideia (ou ‘mito’) de que, graças às TIC e às redes, se poderia ‘restaurar’ (?) a democracia direta. Para quem pensa assim, vai aqui o conselho da leitura do profético livro de Morozov (2011), *The net delusion*. Não devemos acalentar ilusões: além da potencialidade indiscutível a serviço da política (ou seja, da vida da polis) de Internet & Co., devemos desmascarar a “ingenuidade” de muitas expectativas, para evitar que a Net Delusion afogue todas as esperanças e a fé nos milagres das Tecnologias da Informação e Comunicação.

18 Filme Matrix. Warner Bros. Data de lançamento 21 de maio de 1999 (2h 15min). Direção: Lana Wachowski, Lilly Wachowski. Elenco: Keanu Reeves, Laurence Fishburne, Carrie-Anne Moss. Gêneros Ação, Ficção científica. Nacionalidade EUA, em que a pílula vermelha equivale a adentrar no mundo que seria real (Matrix), ao passo que a pílula azul representa o mundo físico que conhecemos, que seria irreal. Adoro Cinema. Disponível em: <https://www.adorocinema.com/filmes/filme-19776/>. Acesso em: 9 maio 2021.

De acordo com a apresentação de Platão, Sócrates teria respondido aos questionamentos de Glauco, quanto a influência da educação na natureza humana, descrevendo um aglomerado de pessoas que tem vivido acorrentadas desde a infância, encarando uma parede vazia, incapazes de ver uns aos outros ou a si mesmos. Estas pessoas assistem sombras projetadas na parede vazia, sombras de coisas passando em frente ao fogo atrás delas, e começam a dar nomes a estas sombras. Entre as pessoas e o fogo há uma pequena parede, que impede que os acorrentados vejam aqueles que passam em frente ao fogo, carregando objetos, mas vejam apenas os objetos se movendo, como em um teatro de fantoches. Ainda, os sons vindos de fora ecoam pelas paredes da caverna, fazendo com que os acorrentados pensem tratarem-se de sons produzidos pelos objetos que parecem mover-se sozinhos.

A aparente incerteza que os elementos da educação geram pode ser superada, como aqui será enfrentado, em especial, considerando as questões de ética, direitos humanos e a cidadania, como complexo de respeito à dignidade da pessoa humana, norteados as boas condutas e as melhores práticas que todos os indivíduos merecem receber. Na era digital, ainda é elementar dar o devido mérito e destaque à perpétua e irrevogável educação. Mas será que todos os estudantes e profissionais com conhecimentos de tecnologia estão preocupados com tais indagações?

Abaixo, utilizar-se-á de alguns conceitos éticos tradicionais e modernos para transportá-los para os desafios pontuais e da era digital. Nota-se que, assim como em outras áreas, a falta de Educação Básica é um dos problemas que redundam nos embates que saltam para as ocorrências de incidentes, seja *off-line* ou *on-line*.

Sobre a ética, destacando o seu papel na história do conhecimento, dentro da filosofia, bem destacou Chauí (2012, p. 65):

Deixando de ser metafísica, a filosofia se tornou o conhecimento das condições de possibilidade do conhecimento verdadeiro enquanto conhecimento possível para os seres humanos racionais.

A filosofia tornou-se uma teoria do conhecimento, ou uma teoria sobre a capacidade e a possibilidade humana de conhecer, e uma ética, ou estudo das condições de possibilidade da ação moral enquanto realizada por liberdade e por dever. Com isso, a filosofia deixava de ser conhecimento do mundo em si e tornava-se apenas conhecimento do homem como ser racional e moral.

Cumpra trazer à baila a definição sobre ética de Severino (2014, p. 270), por onde explicita que:

Ética é a área da filosofia que investiga os problemas colocados pelo agir humano atrelada aos valores morais. Visa ela discutir e fundamentar os juízos de valor a que se referem as ações quando neles fundam seus objetivos, critérios e fins.

Assim, em nosso meio, muitas vezes, os termos ética e moral são tomados como sinônimos, tanto para designar as prescrições vigentes como para designar a disciplina que estuda os valores implicados na ação. Desta forma somente o próprio contexto pode dizer em que sentido os termos estão sendo usados.

Dessa maneira, criar uma mentalidade de ética digital e real, já que são uma mesma situação em duas dimensões, é crucial. Ensinar os jovens a usarem a tecnologia para o bem, para servir os outros, com parâmetros de respeito a dignidade humana, é essencial. Nesse contexto, o homem é um ser ético. E a dignidade da pessoa humana sempre deve ser o centro das atenções. A partir dessa observação, Rocasolano e Silveira (2010, p. 35) pontuam:

Pode-se afirmar, destarte, que o ser humano não se limita a viver uma vida casual e determinada apenas pelos processos naturais; o homem constrói a sua própria história, fruto das suas constantes decisões histórico-seletivas. Enfatiza-se a ideia do ser humano como ente que é e que deve ser, consciente dessa dignidade. É precisamente da autoconsciência acerca de sua dignidade que surge o conceito de pessoa, segundo o qual o homem não é homem apenas porque existe, mas pelo significado que adquire sua própria vida.

Estamos nas grandes cidades, com a vigência de um contrato social, como prefalado por Rousseau. Não se pode esquecer de se conhecer a si mesmo, trabalhar a empatia com os outros e de entender que se faz parte de um grupo ou sistema. Deve-se pensar nas relações sistêmicas, no trato ético com os demais fatores, como destacado por Goleman e Senge (2015, p. 8):

Eles descrevem três conjuntos de habilidades cruciais para se orientar em um mundo acelerado de distrações crescentes e envolvimento interpessoal ameaçado – um mundo no qual as ligações entre as pessoas, os objetos e o planeta são mais importantes do que nunca. Pense nesses conjuntos de habilidades como um foco tripla – interno, no outro e externo.

Dessa forma, conforme a referida obra, percebe-se que é importante nutrir o controle emocional individual, a empatia junto à coletividade e o entendimento de pertencimento sistêmico, para as situações de prevenção e repressão de danos, seja no campo real ou digital, como já destacado. E a instituição de ensino deve oferecer a devida formação ética ao alunado em todos esses aspectos, inclusive por determinação legal, considerando a Lei Geral de Proteção de Dados (BRASIL, 2018b), o Marco Civil da *Internet* (BRASIL, 2014), o Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1990) e a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), dentre outras.

A NECESSÁRIA FORMAÇÃO HUMANA PARA O USO DA TECNOLOGIA

Como bem se destaca, a tecnologia não é um bem ou um mal em si, como segue:

Não quero de forma alguma dar a impressão de que tudo o que é feito com as redes digitais seja “bom”. Isso seria tão absurdo quanto supor que todos os filmes sejam excelentes. Peço apenas

que permaneçamos abertos, benevolentes, receptivos em relação à novidade. Que tentemos compreendê-la, pois a verdadeira questão não é ser contra ou a favor, mas sim reconhecer as mudanças qualitativas na ecologia dos signos, o ambiente inédito que resulta da extensão das novas redes de comunicação para a vida social e cultural. Apenas dessa forma seremos capazes de desenvolver estas novas tecnologias dentro de uma perspectiva humanista. (SCHWAB, 2016, p. 17).

Arendt (2007, p. 17) explicitou que: “A condição humana compreende algo mais que as condições nas quais a vida foi dada ao homem. Os homens são seres condicionados: tudo aquilo com o qual eles entram em contato torna-se imediatamente uma condição de sua existência.” Portanto, não se pode admitir que os *crackers* prevaleçam, ao tomar contato com as especialidades adquiridas pelo contato tecnológico, já que a maioria ainda é composta por boas pessoas.

Trata-se de missão fundamental das instituições de ensino sempre levar ao ponto mais alto, a necessidade de formação humana. Nesse sentido, por consequência, cabe ao professor favorecer uma saudável metodologia de aprendizagem do significado da formação humana, como segue destacado:

Na cultura ocidental, a educação foi sempre vista como processo de formação humana. Essa formação significa a própria humanização do homem, que sempre foi concebido como um ente que não nasce pronto, que tem necessidade de cuidar de si mesmo como que buscando um estágio de maior humanidade, uma condição de maior perfeição em seu modo de ser humano. Portanto, a formação é processo do devir humano como devir humanizador, mediante o qual o indivíduo natural devém um ser cultural, uma pessoa – é bom lembrar que o sentido dessa categoria envolve um complexo conjunto de dimensões que o verbo formar tenta expressar: constituir, compor, ordenar, fundar, criar, instruir, colocar-se ao lado de, desenvolver-se, dar-se um ser. (SEVERINO, 2006, p. 621).

Dessa maneira, para atingir tal humanização, os exemplos professorais são muito importantes, já que o alunado, especialmente

quando adolescente e em fase de transição, necessita de referências concretas. Speyer (1960), em interessante obra sobre o assunto, descreve o que visa à nominada formação humana.

Em resumo, a “formação humana” visa a:

1. realizar a plenitude, e coordenação harmoniosa, dos dotes sadios;
2. ativar, ao máximo, a sociabilidade imanente;
3. pôr em funcionamento a reciprocidade formativa entre a personalidade em evolução e o organismo coletivo;
4. levar à maturação, o discernimento dos valores que norteie os atos: a autonomia moral;
5. consolidar a compostura estética e intelectual;
6. alimentar a personalidade em formação com os valores espirituais afins da sua estrutura individual;
7. imunizar, contra os germes da decomposição moral, a originalidade genuína e a disciplina espontânea no convívio com os semelhantes. (SPEYER, 1960, p. 16).

Como visto acima, afiguram-se como importantes valores que compõem uma personalidade, com dignificantes requisitos de convívio social, que não podem ser rechaçados pelos atos coligados ao que não se coaduna com o uso da tecnologia para o bem. Nessa importante quadra dos desafios humanos, nada melhor do que se entender o que seria o próprio humanismo. Versando sobre ele, como expressão de vida coletiva civilizada, Britto (2012) salienta:

3.2. Em palavras outras, a circunstância do humano em nós é que nos confere uma dignidade primaz. Dignidade que o Direito reconhece como fator legitimante dele próprio e fundamento do Estado e da sociedade. Percepção tão recorrente nos escritos do inglês John Locke e do franco-suíço Jean-Jacques Rousseau, tanto quanto no iluminismo francês de Voltaire, Diderot,

Marat, Mirabeau, Danton e Emanuel Joseph de Sieyès (todos eles sob ponderável influência de Rousseau, tanto quanto Rousseau foi ponderavelmente influenciado por Locke). Mas uma percepção que também permeia os ensinamentos dos místicos e as composições dos poetas, de que serve de amostra este belíssimo verso dos artistas brasileiros Tom Zé e Ana Carolina: “Cada homem é sozinho a casa da humanidade”. Sem falar no antológico poema “Tabacaria”, do português Fernando Pessoa, que principia com os seguintes versos: “Não sou nada. Nunca serei nada. Não posso querer ser nada. À parte disso, tenho em mim todos os sonhos do mundo”. (BRITTO, 2012, p. 26).

Pelo texto acima, infere-se que o fator humano nos confere proteção à nossa dignidade, pois é um direito que independe de constituição, já que ele decorre de nossa condição humana, de modo que o direito só e apenas o declara, quando malferido, para a nossa proteção. Precisamos aprender e dominar o uso tecnológico, mas com aguçado senso crítico, voltado para o bem. Se individualmente houver desvios, importa que haja uma cultura, uma ética prevalente, para que o sistema resolva em prol da maioria.

Estamos na sociedade da informação. Os grandes desafios não são apenas a aquisição de conhecimentos, mas especialmente, saber filtrar a grande quantidade de dados que se recebe de todos os lados, para que isso resulte em conhecimento, após a assimilação desse enorme leque de informações, o que poderá se consagrar em entendimento plausível.

Ao contrário do que acontece com a desinformação, muitas vezes proposta de modo silencioso e sorrateiro, por exemplo, pelas “Fake News”, e inclusive os gigantes da tecnologia, como o *Google* e o *Facebook*, já se comprometeram a combater os dados falsos que são recebidos pelos e-mails, celulares, pela TV, pelas redes sociais, correspondências etc. Ou seja, notícias falsas que acabam se propagando pelas redes e sendo assimiladas como verdades incontestáveis, o que

pode induzir a tomada de decisões equivocadas, como se destaca nos documentários “Privacidade Hackeada”¹⁹ e “O Dilema das Redes”²⁰.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste capítulo foi realçar as questões éticas sobre o uso das tecnologias para a manutenção da educação e como as ferramentas tecnológicas se mostram como fundamentais, nesse cenário atual. As atividades econômicas mantiveram-se, mesmo com o distanciamento social e o suporte tecnológico, o que trouxe ainda mais desafios aos estudantes e professores que precisam muito avançar, de acordo com as competências gerais da BNCC. Os prognósticos são de uma educação híbrida e a distância manterem-se em destaque (CANGANE, [s.d.]). Portanto, faz-se necessária a instituição de diretrizes claras para o comportamento na rede, adotando como parâmetro a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), mais ainda é importante uma mudança cultural em prol da segurança da informação.

19 Documentário Privacidade Hackeada. Netflix. Lançamento: 24 de julho de 2019. Direção: Karim Amer, Jehane Noujaim. Roteiro Karim Amer, Pedro Kos. Título original The Great Hack. O escândalo da empresa de consultoria Cambridge Analytica e do Facebook é recontado através da história de um professor americano. Ao descobrir que, junto com 240 milhões de pessoas, suas informações pessoais foram hackeadas para criar perfis políticos e influenciar as eleições americanas de 2016, ele embarca em uma jornada para levar o caso à corte, já que a lei americana não protege suas informações digitais, mas a lei britânica sim. Adoro Cinema. Disponível em: <https://www.adorocinema.com/filmes/filme-274797/>. Acesso em: 09 maio 2021.

20 Documentário O Dilema das Redes. Netflix. Lançamento: 9 de setembro de 2020. Direção: Jeff Orlowski. Roteiro Jeff Orlowski, Davis Coombe. Elenco: Skyler Gisondo, Kara Hayward, Vincent Kartheiser. Título original The Social Dilemma. O Dilema das Redes mostra-nos como os magos da tecnologia possuem o controle sobre a maneira em que pensamos, agimos e vivemos. Frequentadores do Vale do Silício revelam como as plataformas de mídias sociais estão reprogramando a sociedade e sua forma de enxergar a vida. Adoro Cinema. Disponível em: <https://www.adorocinema.com/filmes/filme-280921/>. Acesso em: 9 maio 2021.

Enfim, da ética *hacker* pode-se destacar como substrato educacional somatório a capacidade de resoluções frente aos dilemas tecnológicos, lidar com as ferramentas tecnológicas, buscar soluções alternativas, combater a desinformação, compartilhar conhecimentos, pugnar que os currículos de graduações tenham a disciplina ética nas suas grades. Assim, tudo o que é proveitoso nessa forma de pensar será transportado para a educação, com o uso ético dos mecanismos de informações e comunicações, sempre tendo como protagonismo a plena formação humana.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Priscila Tavares Gavião de. **Um mundo hackeado, espaços de conflitos, projetos em disputas**. 2019. 256 f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2019. Disponível em: <http://tede.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br:8080/jspui/handle/tede/1268>. Acesso em: 29 abr. 2021.
- ARENDT, Hannah. **A condição humana**. Tradução Roberto Raposo. 10. ed. 6. reimp. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.
- ARISTÓTELES. **Ética a Nicômaco**. Tradução Luciano Ferreira de Souza. São Paulo: Martins Fontes, 2015.
- ASSUNÇÃO, Marcos Flávio Araújo. **Segredos do hacker ético**. 5. ed. Florianópolis: Visual Books, 2014.
- BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. Tradução Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.
- BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em 28 jul. 2020.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014.** Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Brasília, DF: Presidência da República, 2014. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em 28 jul. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018a. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 jun. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018b. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 28 jul. 2020.

BRITTO, Carlos Augusto Ayres de. **O humanismo como categoria constitucional.** 2ª reimpressão. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2012.

CAETANO, Érica. **O que é hacker?** Brasil Escola. [s.d.]. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/informatica/o-que-e-hacker.htm>. Acesso em: 24 set. 2020.

CANGANE, Letícia. **Antes e depois da pandemia:** como as ferramentas do Ensino a Distância podem beneficiar o ensino universitário. [s.d.]. Disponível em: <https://www.poli.usp.br/noticias/36180-antes-e-depois-da-pandemia-como-as-ferramentas-do-ensino-a-distancia-podem-beneficiar-o-ensino-universitario.html>. Acesso em: 4 maio 2021.

CHAUI, Marilena de Souza. **Iniciação à Filosofia.** São Paulo: Editora Ática, 2012.

CETIC.BR. **TIC Educação 2017.** Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018. Disponível em: https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_edu_2017_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 20 ago. 2020.

DIAZ, Pedro Vidal. **Devir-Hcker: Empirismo, ética e ontologia na Era Informativa.** 2017. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/959/1/IBICT_Pedro_DIAZ_Dissertacao_Mestrado_.pdf. Acesso em: 9 maio 2021.

GOLEMAN, Daniel; SENGE, Peter. **O Foco Triplo.** Uma nova abordagem para a educação. 1. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015.

MACIEL, Willyans. **Alegoria da Caverna.** Info Escola. [s.d.]. Disponível em: <http://www.infoescola.com/filosofia/alegoria-da-caverna/>. Acesso em: 31 maio 2018.

MAGGIOLINI, Piercarlo. Um aprofundamento para o conceito de ética digital. **Revista de Administração de Empresas - FGV- EAESP**, v. 54, n. 5, p. 585-591, set./out. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-759020140511>. Acesso em: 9 maio 2021.

MAIA, Marta de Campos; MEIRELLES, Fernando de Souza. Tecnologia de Informação e Comunicação Aplicada à Educação. *In*: 3º ACORN-REDECOM CONFERENCE MEXICO, 2009. **Anais** [...]. México, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306314384_Tecnologia_de_Informacao_e_Comunicacao_aplicada_a_Educacao. Acesso em: 16 set. 2020.

MENEZES, Karina Moreira. **Pirâmide da pedagogia hacker** = [vivências do (in)possível]. 2018. 180 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/27168/3/Kamenezes_P2H_Entrega_RepositorioUFBA.pdf. Acesso em: 9 maio 2021.

MIRANDA, Danilo Santos de. Reflexões sobre educação, cultura e tecnologias. *In*: ALMEIDA, Fernando *et al.* (org.). **Cultura, Educação e Tecnologias em Debate**. São Paulo: Sesc, 2019. p. 8-11.

PINHEIRO, Rafael. Quais serão as contribuições do ensino híbrido para a educação em um contexto pós-pandemia?. **Revista do Gestor Escolar**, 17 set. 2020. Disponível em <https://direcionalescolas.com.br/quais-serao-as-contribuicoes-do-ensino-hibrido-para-a-educacao-em-um-contexto-pos-pandemia/>. Acesso em: 9 maio 2021.

PORTAL BNCC. **Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar**: Possibilidades. [s.d.]. Disponível em: <http://basenacional-comum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades>. Acesso em: 25 set. 2020.

PORTAL GSTI. **O que é Ethical Hacking**. [s.d.]. Disponível em <https://www.portalgsti.com.br/ethical-hacking/sobre/>. Acesso em: 24 set. 2020.

PRETTO, Nelson. Redes colaborativas, ética hacker e educação. **Educação em Revista**, v. 26, n. 3, p. 305-316, 2010. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/edur/v26n03/v26n03a15.pdf>. Acesso em: 9 maio 2021.

ROAZZI, Antonio; SOUZA, Bruno Campello de. Repensando a inteligência. **Revista Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 23, p. 31-55, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/BpmxTfgcLhgc8zRrbZ3CkDk/?lang=pt>. Acesso em: 9 maio 2021.

ROCASOLANO, Maria Mendez; SILVEIRA, Vladimir Oliveira da. **Direitos humanos**: conceitos, significados e funções. São Paulo: Saraiva, 2010.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SEVERINO, Antônio Joaquim. A busca do sentido da formação humana: tarefa da Filosofia da Educação. **Educação e Pesquisa**, v. 32, n. 3, p. 619-634, 1 dez. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022006000300013>. Acesso em: 9 maio 2021.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Filosofia no Ensino Médio**. São Paulo: Cortez, 2014.

SPEYER, Wilhelm Siegmund Jonas. **Problemas da formação humana**. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Assis, 1960.

TEIXEIRA, Adriano Canabarro. **Programar na Educação**. 14 jul. 2015. Disponível: <http://antigo.rioeduca.net/blogViews.php?bid=16&id=4930>. Acesso em: 30 maio 2020.

UNESCO. **Educação para a cidadania global**: preparando alunos para os desafios do século XXI. Brasília: UNESCO, 2015. Disponível em http://www.unesco.org/new/fileadmin/multimedia/field/brasil/pdfs/brz_ed_global_citizen-chip_brochure_pt_2015.pdf. Acesso em: 20 ago. 2020.



10

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Andreia Silva Barros Magalhães

Alexsandra Maia Oliveira Rocha

Juliana Totti da Silva Moala

APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:

uma experiência no on-line
com a produção de vídeos

DOI: 10.31560/pimentacultural/2022.95149.10

INTRODUÇÃO

As pessoas estão em contato cada vez maior com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e produzem diversos conteúdos com fins didáticos e de entretenimento. Todos esses conteúdos são produzidos de modo que possam ser de fácil acesso para o público, com vistas a disponibilizar leitura apropriada, principalmente para os adolescentes e crianças.

Os adolescentes, em especial, são aqueles que mais utilizam plataformas de tecnologia digital para buscar conteúdos escolares, entretenimento e comunicação com pessoas de seu meio social, como os *sites*: *Facebook* e *Instagram*, além do *YouTube*, para a produção e exploração de vídeos, como filmes, curta-metragem, cursos, propagandas e outros. Praticamente a maioria dos adolescentes que consegue acessar a *internet*, gosta de passar o tempo em contato com tecnologias e não se restringe apenas aos *sites*, mas *games* e realidade virtual.

Diante dessa realidade, a construção deste capítulo teve como principal objetivo apresentar e analisar uma prática pedagógica voltada ao ensino e à aprendizagem em Ciências no universo *on-line*, nos anos finais do Ensino Fundamental, utilizando TDIC, em especial, para a criação de vídeos pelos alunos, dos nonos anos do Ensino Fundamental, enfocando a educação ambiental e a sustentabilidade. A partir dessa experiência, eles foram instigados a produzir os seus próprios vídeos educativos sobre o tema de desmatamento e queimadas na Amazônia e no Pantanal. Para isso, basearam-se tanto na mediação das aulas de suas professoras, quanto na pesquisa de informações contidas nos meios digitais, disponíveis na *internet*.

Os alunos mostraram-se muito interessados em participar dessa atividade que envolveu as TDIC, de modo atrelado ao ensino de Ciências. Houve iniciativa e protagonismo deles, quando foram propostos os temas e discutida a forma como seriam abordados. No que se refere à temática de Ciências, os conteúdos foram elaborados de acordo com informações recentes sobre o meio ambiente e os acontecimentos ambientais no Brasil, o que provocou ideias, indagações e a expansão do trabalho por parte dos alunos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (BRASIL, 2018) trouxe a oportunidade de conhecimento da área de ensino explorada nessa experiência e no que há de novo na aplicação dos conteúdos para os anos específicos, orientando os educadores de forma organizada e de acordo com as normas vigentes para o todo o país.

Nesse sentido, este capítulo foi estruturado da seguinte forma: inicialmente, é apresentado o referencial teórico, depois disso, o percurso metodológico, com o relato da experiência, a discussão dos resultados e, por fim, as considerações finais e as referências.

REFERENCIAL TEÓRICO

As tecnologias digitais fazem-se cada vez mais presentes na Educação Básica como meios de aprendizagem e desenvolvimento intelectual dos estudantes. Por meio delas, os adolescentes expressam suas ideias, sua curiosidade, raciocínio e prazer em aprender. As aulas tradicionalmente expositivas ganham novas oportunidades e favorecem atividades mais práticas, diferenciadas e criativas.

Ao associar o componente curricular de Ciências, por exemplo, com as tecnologias, surge maior interesse por parte dos alunos e as aulas acabam fazendo sentido, tornando-se algo atrativo aos olhos

dos estudantes. Ao abordar Ciências em sala de aula, se oferece oportunidades aos alunos de conhecerem melhor sobre, por exemplo, o contexto ambiental e sustentável que existe no planeta em que vivemos e quando atrelados à tecnologia, criam-se inúmeras possibilidades de inovação e maior conhecimento.

Seymour Papert (1994) desenvolveu uma teoria que chamou de “Construcionismo”, que seria uma reconstrução pessoal do construtivismo de Piaget, mostrando a importância das construções cognitivas no desenvolvimento intelectual, estimulando situações que despertem o interesse pela aprendizagem. Nessa abordagem, o uso dos computadores, também serve para testar ideias e hipóteses na resolução de problemas, por meio de diferentes estratégias.

Dessa forma, a concepção construcionista de Papert possibilita ao aluno, por meio das diversas tecnologias digitais, visualizar suas construções mentais e relacionar o concreto com o abstrato, de maneira divertida e interativa, com a ajuda de um computador ou mesmo de um celular, conectados à *internet*, favorecendo assim, a construção do próprio conhecimento.

Nesse sentido, Papert (1994), baseado em sua teoria construcionista, ressalta a importância do uso dos computadores como ferramenta indispensável para a autonomia intelectual dos alunos e afirma que o conhecimento pode ser potencializado, por meio do uso dessas tecnologias, que despertam o interesse das crianças. Elas facilitam a exteriorização de suas construções mentais, nas diferentes formas de expressão, apoiam a pesquisa e a busca de informações, valorizam as diversas formas de aprendizado, de comunicação e interação. Segundo ele, a relação da criança com os computadores afeta a aprendizagem, estimulando a criatividade e o senso crítico, a reflexão e a discussão sobre vários temas, bem como a análise dos

próprios conteúdos desenvolvidos pelos discentes, como por exemplo, os vídeos criados no âmbito deste estudo.

Diante de uma nova realidade presente na educação, faz-se necessário o conhecimento e o uso de práticas pedagógicas mais inovadoras no processo de ensino e de aprendizagem. E para se compreender melhor sobre a lógica no uso dessas teorias e práticas, é necessário o conhecimento das concepções clássicas de ensino e de aprendizagem, para depois contextualizá-las na realidade atual, em que o professor é, além de mediador e facilitador do ensino, o elo entre o conhecimento disponível na era digital e o repassado nos livros escolares, assim como nos meios sociais. Já o aluno, além de ser o agente que participa ativamente na elaboração do seu conhecimento, também atua na divulgação dele, usando os meios digitais públicos e até mesmo suas redes sociais como apoio (exemplo: *Blogs, Facebook e Instagram*). Dessa forma, ele interage com o meio e agrega valor ao conhecimento adquirido.

PERCURSO METODOLÓGICO

Como mencionado, neste capítulo, traz-se os resultados alcançados com a realização de uma prática pedagógica desenvolvida no universo *on-line*, mais especificamente via *Google Meet*, devido ao contexto de pandemia da Covid-19, durante o segundo semestre de 2020. Os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental e professores participantes estavam vinculados a uma escola da rede estadual de educação, situada em Itaquera, região leste da cidade de São Paulo. Vale destacar que essa prática foi voltada ao ensino e à aprendizagem em Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, utilizando

TDIC, em especial, para a criação de vídeos pelos alunos, enfocando a educação ambiental e a sustentabilidade.

A seguir, descreve-se, de um modo geral, a dinâmica estabelecida para o desenvolvimento da experiência:

No primeiro encontro, as professoras participantes iniciaram o diálogo com os alunos apresentando uma discussão acerca das atividades. O tema proposto foi o “Desmatamento e as Queimadas na Amazônia e no Pantanal”. Essa atividade teve início com a apresentação de dois vídeos para reflexão. A partir deles, os alunos refletiram sobre os itens:

1) O vídeo 1 (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HktsC921d44>) mostrava uma prática incorreta e ilegal que desde muitos anos, ocorre na Amazônia. A partir desse vídeo, foi apresentada a seguinte questão para reflexão: qual atitude do personagem principal, ao ver o homem derrubando as árvores e desmatando a floresta? 2) Sabemos que os impactos ambientais são desastrosos, quando há desmatamento e queimadas repentinamente e essa ação afeta diretamente os animais locais e plantas nativas. Pelas informações transmitidas pelas mídias (TV, reportagens na *internet*, vídeos no *YouTube*, entre outros canais de comunicação), quais espécies de animais vocês acreditam que existam por lá e que devam estar sofrendo mais com os impactos das queimadas? 3) Com o auxílio do aplicativo *Map of Life* (<https://mol.org/en/species/>) foi solicitado aos alunos que identificassem as principais espécies de plantas e animais que podem ser encontrados na Amazônia e no Pantanal. Eles deveriam citá-las com seus nomes científicos. Outro questionamento apresentado foi: Quais deles vocês acharam mais interessante e diferente? E por quê? 4) Vocês observaram que são inúmeras as espécies de plantas e de animais ameaçados pelo desmatamento e queimadas ilegais, tanto na Amazônia quanto no Pantanal. O que

poderia ser feito para auxiliar na busca desses animais e captura, para que eles possam ser resgatados, cuidados e depois devolvidos com segurança para seu habitat natural? O que vocês sugerem? 5) Além do desmatamento e queimadas nesses locais, que outras problemáticas afetam as pessoas que habitam por lá? 6) Qual a importância da Amazônia e do Pantanal para o Brasil e para o mundo?

O objetivo dessa atividade foi propiciar reflexão e pesquisas em diferentes fontes a respeito do tema “Desmatamento e Queimadas na Amazônia e no Pantanal”, motivando os alunos a analisarem problemas ambientais que acontecem no país e impactam a vida das pessoas. Nesse sentido, foi proposto aos alunos que produzissem um vídeo ou documentário ou ainda uma animação de até três ou cinco minutos, com imagens, áudios, sons da natureza, destacando as ideias que eles acharam mais importantes na pesquisa que realizaram e que contassem o que foi aprendido. Ao final, deveriam deixar uma mensagem sobre a importância de todos fazermos algo para cuidar desses bens naturais, para que possamos juntos construir um universo mais sustentável. No final de todo o processo, os alunos deveriam criar um canal no *YouTube* e compartilhar suas produções. Feito isso, colocariam o *link* no grupo do *WhatsApp*, para que todos pudessem conhecer o resultado de suas pesquisas e deixar seus comentários.

Os alunos elaboraram vídeos sobre o conteúdo da aula apresentada, no entanto, a elaboração dos vídeos pôde ser em grupo ou individual. Com essa produção, eles puderam expressar tudo o que pensavam sobre o tema, assim como criarem animações, vídeos, personagens, entre outras produções. Foram incentivados a fazer uso das tecnologias, como exemplo: celular, *tablets*, *WhatsApp* etc. Por fim, com a mediação das professoras, os alunos apresentaram seus trabalhos e comentaram a respeito dos assuntos abordados em suas produções.

O Quadro 1 apresenta uma breve descrição de cada um dos vídeos produzidos pelos alunos, a partir da atividade mencionada:

Quadro 1 – Vídeos produzidos pelos alunos

Página inicial do vídeo	Breve descrição
 <p>Link de acesso: https://www.youtube.com/watch?v=BN3N6kPxr2g</p>	<p>Vídeo 1: Este vídeo aborda um contexto no qual um jovem, ao sair da escola (com máscara), depara-se com dois outros jovens cortando uma árvore. Nesse instante, ele pergunta aos dois rapazes o que estão fazendo e tenta conscientizá-los sobre a importância de plantar novas árvores, ao invés de cortá-las.</p>
 <p>Link de acesso: https://youtu.be/yh6oVGTpgPU</p>	<p>Vídeo 2: Este vídeo aborda assuntos relevantes que acontecem nos biomas brasileiros. O desmatamento da Floresta Amazônica, as queimadas no Pantanal, as mortes de animais nativos, a extinção das espécies e as mudanças climáticas. O vídeo transmite uma reflexão sobre o que os erros humanos vêm causando no Brasil e consequentemente, para o planeta.</p>
 <p>Link de acesso: https://youtu.be/fcr1s3d-Vq8</p>	<p>Vídeo 3: Este vídeo retrata as consequências do desmatamento, o modo como isso afeta a biodiversidade, alterando consideravelmente o clima, causando danos à saúde humana. Devido aos agravantes poluentes, produzido pelas queimadas, muitas espécies da fauna e flora sofrem, devido à falta de conscientização ambiental.</p>

 <p>Pesquisas relacionadas</p> <p>Animais em extinção - S.O.S AMAZ... mensagenscomamor.com</p> <p>desmatamento</p>	<p>Vídeo 4: Este vídeo demonstra a importância da preservação do nosso bioma Amazônia, servindo de alerta para a humanidade, e também o inconformismo diante das queimadas, do desmatamento e a morte de diferentes espécies nativas.</p>
<p>Link de acesso: https://youtu.be/ltNDjOPSdoE</p>	

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com o desenvolvimento dos vídeos, apresentados no Quadro 1, oportunizou-se uma proposta pedagógica diferenciada, pois os estudantes puderam pesquisar informações em diversas fontes, selecioná-las e reestruturá-las, com o intuito de organizar suas produções, considerando o desafio dado. Com isso, puderam ampliar seus conhecimentos sobre os temas abordados “sustentabilidade” e “preservação ambiental”, incluindo ainda temáticas derivadas, tais como desmatamento, queimadas, extinção de espécies nativas, mudanças climáticas, poluição do ar e doenças respiratórias. Todos esses temas foram discutidos com as professoras mediadoras nos encontros virtuais, dando sentido aos debates referentes a esses assuntos. Nesses momentos, os estudantes também questionavam, davam ideias e respondiam às perguntas específicas delas, baseado nas pesquisas realizadas, demonstrando interesse pelo que estavam discutindo.

Os estudantes vivenciaram assim o aprender pela pesquisa, já que foram desafiados a usar a tecnologia para sistematizarem novos conhecimentos sobre Ciências e alguns de seus desmembramentos,

especialmente sustentabilidade e meio ambiente. O educar pela pesquisa se dá num processo de formação da competência humana com qualidade formal e política, que visa estruturar o aluno, de modo que ele seja um ser pensante, questionador e inovador do conhecimento.

Vieira *et al.* (2016, p. 3), afirmam que:

A educação, centrada na pesquisa, pressupõe o ato de (des) construção permanente, considera que o espírito perquiridor deve estar presente (e é o mesmo) em todas as fases educativas – da educação infantil à pós-graduação – o que distingue cada momento é o processo de busca e o propósito em cada uma das etapas. Essa reconstrução requer habilidade, envolve competência para saber pensar e questionar o que se sabe, aprender a aprender e reelaborar saberes.

As pessoas usam a criatividade de uma maneira sustentável, usando ideias do desenvolvimento científico e tecnológico em suas criações. Por exemplo, o surgimento de ferramentas que possibilitam a indústria a fabricar e vender, movendo a economia e mobilizando a sustentabilidade em suas invenções que agredem menos o meio ambiente, a exemplo da indústria automobilística na produção de carros elétricos que não poluem o ar. Conforme a temática foi sendo desenvolvida, os estudantes comentavam sobre a questão da sustentabilidade. A seguir, o relato de um estudante:

A gente deve investir em coisa sustentável, tem uma moça que faz bandeja de cascalho, folhas. (Aluno B).

Segundo a BNCC (BRASIL, 2018), uma das competências que o componente curricular de Ciências deve ter como preceito é o argumento baseado em dados e evidências que enfatiza ideias que promovam a consciência socioambiental, bem como atender à diversidade sem julgamentos preconceituosos que possam contrariar ou prejudicar o outro. Utilizar as tecnologias digitais de informação e comunicação para produzir conhecimento, disseminar e resolver problemas no âmbito das Ciências da Natureza, por exemplo, torna-se essencial no ambiente escolar.

E sobre a questão do desmatamento e da queimada, observam-se os seguintes relatos dos estudantes:

Prejudica o meio ambiente. (Aluno D).

Prejudica o ar, gás carbônico. (Aluno E).

Prejudica a gente e as espécies de animais e o solo que não será mais o mesmo[...]. (Aluno C).

Fica um solo morto, prejudica [...]. O filme “O Lorax” retrata a importância de cuidar da natureza quais as consequências da poluição e falta de sustentabilidade. (Aluno F).

O uso do pensamento crítico-reflexivo pelos alunos sobre educação ambiental confere a importância de aprender sobre esses temas. A partir desses depoimentos, evidencia-se a participação dos alunos e o seu comprometimento socioambiental. A partir de suas produções em vídeo, identificaram a problemática e interagiram, de forma a demonstrar o acontecimento das queimadas e suas consequências para o meio ambiente, notadas as necessidades de medidas da proteção ambiental e um estudo científico mais consistente.

Quanto ao estudo do desmatamento e de suas consequências para o meio ambiente, verificou-se a compreensão pelos alunos e suas expectativas para possíveis soluções. Notou-se ainda uma grande carência de políticas públicas eficazes e de inclusão na BNCC, de definições apropriadas para a educação ambiental:

O Poder Público deve promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, pois todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988, [s.p.]).

Vale considerar ainda, que o uso das tecnologias está atrelado ao atual Currículo Paulista, a partir do qual se observa algumas habilidades relacionadas à articulação da Ciência e a Tecnologia:

EF09CI18* Investigar como as Ciências e a Tecnologia influenciam o modo de vida das pessoas quanto ao acesso, transmissão, captação e distribuição de informações (dados, vídeos, imagens, áudios, entre outros) e argumentar a respeito de uma atitude individual e coletiva, crítica e reflexiva, sobre a natureza dessas informações, os meios de veiculação e princípios éticos envolvidos. (SÃO PAULO, 2021, p. 3).

Nesse sentido, em sintonia com o Currículo Paulista, a partir da produção dos vídeos, os alunos puderam desenvolver, a partir das reflexões provocadas durante os encontros virtuais, uma conscientização ambiental, estabelecida de maneira lúdica e inquietante, desvendando novos saberes. Os vídeos foram produzidos em duplas, grupos ou individualmente, pois os alunos tiveram autonomia para essa escolha.

O primeiro vídeo foi realizado em formato de game e mostra um homem que tenta conscientizar outros dois homens que estão cortando árvores, para que não as cortem e sim, plantem-nas. O segundo vídeo é uma narrativa dos estudantes, em que eles acrescentaram imagens sobre o desmatamento da floresta Amazônica e as queimadas no Pantanal. O terceiro vídeo também retrata uma série de imagens em que os estudantes tentam conscientizar para a consequência do desmatamento, o modo como isso afeta a biodiversidade, as mudanças climáticas, os poluentes e problemas relacionados à saúde humana. Já o quarto e último vídeo demonstra, por meio de imagens, a importância do bioma Amazônia, as queimadas, o desmatamento e mortes de inúmeras espécies nativas, agravando a preservação ambiental e o planeta como um todo. De acordo com a BNCC, no Ensino Fundamental, deve-se trabalhar conteúdos de Ciências de maneira a desenvolver competências para o exercício da cidadania responsável com as questões do mundo, por isso,

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais

das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. (BRASIL, 2018, p. 321).

Os estudantes necessitam de contato com a Ciência e a Tecnologia, com o mundo contemporâneo e aquilo que possam compreender, para fazer a diferença como cidadãos dispostos a viver num mundo melhor, mais digno e mais consciente. Como compromisso social, os estudantes tiveram um engajamento nas atividades de Ciências e Tecnologia e puderam exercitar o compromisso, a curiosidade, a atenção, a concentração, entre outras habilidades. Nessa perspectiva, percebeu-se no relato de um estudante, o interesse pela área de Ciências, em especial,

[...] eu sempre gostei disso, porque quando a gente tinha aula eu sempre conversava [...] sobre isso, sobre Ciências, é uma coisa que sempre me atraiu então eu gosto. (Aluno A).

Nota-se que os estudantes interagiram de forma autônoma, praticando em suas produções, as vivências de seu cotidiano, como o uso de *games*, a escolha do conteúdo, a partir de sua visão de mundo. Os professores incentivaram a autonomia e sua perspectiva de ensino e de aprendizagem, com o uso das tecnologias, promovendo o desenvolvendo novas habilidades e competências, como propõe Paulo Freire, em sua obra “Pedagogia da Autonomia” (FREIRE, 1996, p. 121):

Uma das tarefas essenciais da escola, como centro de produção sistemática de conhecimento, é trabalhar criticamente a inteligibilidade das coisas e dos fatos e a sua comunicabilidade. É imprescindível portanto que a escola instigue constantemente a curiosidade do educando em vez de “amaciá-la” ou “domesticá-la”. É preciso mostrar ao educando que o uso ingênuo da curiosidade altera a sua capacidade de achar e obstaculiza a exatidão do achado. É preciso por outro lado e, sobretudo, que o educando vá assumindo o papel de sujeito da produção de sua inteligência do mundo e não apenas o de receptor da que lhe seja transferida pelo professor.

Paulo Freire (1996) discorre sobre a necessidade de uma ação transformadora na educação, em que todos os envolvidos mobilizem discussões e sejam capazes de desenvolver seu senso crítico com autonomia e capacidade criativa, de forma reflexiva, ativa e comprometida com a proposta educativa. As descobertas das novas tecnologias aplicadas na Ciência e sua utilização para as práticas investigativas são nítidas neste estudo, com vista para o uso pedagógico e científico.

Vale salientar que houve aprendizagem colaborativa, mesmo com a distância geográfica, com interação reconhecida, trazendo uma riqueza para novos horizontes e construção de conhecimentos, por meio das tecnologias da informação e comunicação para o desenvolvimento da atividade proposta. Nesse contexto, favoreceu-se o uso de dispositivos móveis no âmbito remoto, o que trouxe oportunidades infinitas para a prática educacional.

[...] as tecnologias por si só não têm nenhuma força de transformação dos contextos educacionais. A simples inserção delas na educação, sem uma proposta didático-pedagógica consistente, coerente e um planejamento alinhado com as necessidades dos alunos, não é um caminho recomendado para se explorar suas potencialidades e possibilitar o desenvolvimento de práticas educacionais diferenciadas. Inúmeras são as potencialidades, mas as tecnologias apenas podem ganhar vida no contexto educacional se as propostas metodológicas forem suficientemente abertas, criativas e focadas no sujeito aprendiz. (COSTA E SILVA; CORDEIRO; SILVA, 2014, p. 59 *apud* SANTANA, 2016, p. 2.237).

As tecnologias, quando atreladas à Educação Básica, fazem sentido para os alunos e eles tornam-se protagonistas de uma história que eles mesmos podem inventar, com criatividade e ideias que vão ao encontro do propósito pedagógico. Foi dessa maneira que os estudantes dos nonos anos puderam expor seus sentimentos, preocupações e conhecimentos acerca dos temas de preservação ambiental, queimadas, desmatamento e sustentabilidade. Eles tiveram ótimas ideias, ao construírem seus vídeos de forma espontânea e lúdica, usando a

tecnologia digital de informação e comunicação para contar suas histórias, criadas dentro dos temas mencionados.

A sociedade atual está fortemente organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico. Diante de mudanças no mundo, a ciência e a tecnologia têm andado juntas, desde o surgimento de ferramentas e armas, até máquinas e motores automatizados. No entanto, o mesmo desenvolvimento científico e tecnológico que resulta em novos ou melhores produtos e serviços, também pode promover desequilíbrios na natureza e na sociedade, como formas de degradação ambiental causada pelo homem em seus diferentes contextos (BRASIL, 2018).

Conforme o que rege a BNCC (BRASIL, 2018, p. 321-322):

espera-se, desse modo, possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum. Para tanto, é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas predefinidas, tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório.

O psicólogo bielorusso Lev Vygotsky descreve a importância do social para a aprendizagem, quando aborda a “noção de que a relação do homem com o mundo não é direta, e sim uma relação mediada ou através de uma mediação cultural.” (OLIVEIRA, 1999 *apud* ARAÚJO; SANTOS; MEIRELES, 2017, p. 133). Esse processo de mediação ocorre fundamentalmente nas:

[...] funções psicológicas superiores (memória voluntária, capacidade de planejamento, imaginação, entre outras) se apresentam de uma maneira que, entre o Homem e o mundo possam existir entes mediadores ou ferramentas que possam auxiliar a atividade do ser humano. O conceito de atividade como a unidade de análise foi a chave para as teorias da psicologia humana

de Leontiev. A atividade é dirigida a um objeto, o qual provê a atividade com um motivo. Assim, o objeto diferencia uma atividade da outra. O sujeito da atividade pode ser uma ou mais pessoas que atuam para alcançar o objeto e o foco da TA é a interação sujeito-objeto. Ele apresentou como resultado de suas pesquisas a seguinte estrutura hierárquica para a atividade: atividade corresponde a um motivo, ação depende de um objetivo e operação depende de condições, expondo também a diferença entre uma ação individual e uma atividade coletiva (LEONTYEV, 2009 *apud* ARAÚJO; SANTOS; MEIRELES, 2017, p. 133).

Com isso, vale destacar que a produção dos vídeos apresentados neste estudo desenvolveu nos alunos a percepção da importância do trabalho coletivo, interacionista e tecnológico, levando o estudo de Ciências a novos níveis produtivos, elaborando novas perspectivas de ensino e aprendizagem colaborativa e expressiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do tema proposto, verificou-se que o estudo de Ciências foi abordado por meio da produção de vídeos, por estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Os alunos demonstraram com a criação de games, gravação de imagem e áudio, de forma individual e coletiva, que a utilização de vídeos proporciona situações de aprendizagem mais criativa, provocando mudanças no ensinar e no aprender. Diante da metodologia aplicada, propiciou-se uma ampliação do conhecimento dos alunos com o uso das tecnologias da informação e comunicação, despertando uma conscientização ambiental e sustentável.

Assim, este estudo, com a estratégia do uso de elaboração de vídeos, possibilitou uma visão crítico-reflexiva sobre a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente. Além disso, os alunos puderam compreender a necessidade de combater as queimadas, a necessidade de cuidar do meio ambiente em que vivemos, buscar conhecimentos e

melhorias nesse contexto, contribuindo com eficácia, para abranger como um todo a temática. Com isso, a vivência apresentada e analisada contribuiu com o desenvolvimento de habilidades e competências previstas na BNCC, por meio de implantação e uso de tecnologias educacionais, desenvolvendo ainda nos alunos novos conhecimentos a respeito de ações sustentáveis, inclusive em suas atividades cotidianas.

Por fim, enfatiza-se a necessidade de novos estudos e ações, além dos muros escolares, que ofereçam práticas presenciais e virtuais, para alunos e professores, na busca de novas possibilidades e pesquisas, que tenham como foco central questões ambientais e sustentáveis, de modo articulado às tecnologias digitais. Ainda temos muito o que explorar sobre esses conceitos, uma aprendizagem significativa, científica e com evidências comprovadas, serão cada vez mais necessárias.

É de suma importância entender o ser humano, suas características e o meio em que vivem, suas novas vivências no mundo físico/virtual, bem como oportunizar que desenvolvam as habilidades tecnológicas emergentes.

REFERÊNCIAS

ALVES, Laura Maria Silva Araújo. **Curso de Licenciatura em Letras** – Língua Portuguesa Modalidade a Distância. Belém: editAedi, UFPA, 2014. v. 15. Disponível em: https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/209339/mod_resource/content/1/Livro%20Psicologia%20da%20Aprendizagem.pdf. Acesso em: 20 fev. 2021.

ARAÚJO, Carlos Alberto Pedroso; SANTOS, Juliana da Ponte; MEIRELES, Juliane Conceição de. Uma proposta de investigação tecnológica na Educação Básica: aliando o ensino de Matemática e a Robótica Educacional. **Revista Exitus**, Santarém/PA, v. 7, n. 2, p. 127-149, maio/ago. 2017. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/304/252>. Acesso em: 09 mar. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 fev. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 maio 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. Publicação original, 1996. p. 12.

MACHADO, Claudia; FARIAS, Maria Auxiliadora de Almeida. Das teorias pré-tecnológicas às abordagens colaborativas. *In*: II CONGRESSO INTERNACIONAL TIC E EDUCAÇÃO, 2, 2012, Lisboa, Portugal. **Anais [...]**. Lisboa: Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto, 2012. p. 409-418. Disponível em: <http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/273.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

SÃO PAULO. Secretaria de Educação. Aprender sempre. **Caderno do Professor**. Ciências da Natureza, 9º ano, v. 1. 2021. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2021/04/AP_CadernoProf_CN-1.pdf. Acesso em: 9 mar. 2021.

SANTANA, Raíza Carla Mattos *et al.* O uso de tecnologias móveis no ensino de ciências: uma experiência sobre o estudo dos ecossistemas costeiros da mata atlântica sul capixaba. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 11, n. 4, p. 2234-2244, 2016. DOI: 10.21723/riae.v11.n4.9122. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/9122>. Acesso em: 9 mar. 2021.

YIGOTSKY, LEV S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989. Coleção Psicologia e Pedagogia.

VIEIRA, Leociléa Aparecida Vieira *et al.* Educar e aprender pela pesquisa: uma opção metodológica à construção dos saberes. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SABERES PARA UMA CIDADANIA PLANETÁRIA, 2016, Fortaleza, Ceará. **Anais [...]**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2016. p. 1-10. Disponível em: http://uece.br/eventos/spcp/anais/trabalhos_completos/247-38725-28032016-201913.pdf. Acesso em: 23 mar. 2021.

11

Margarete Bertolo Boccia

Agnaldo Keite Higuchi

**TECNOLOGIAS QUE
MOTIVARIAM
O “APRENDER” NA ESCOLA
NA PERSPECTIVA
DOS ALUNOS DOS ANOS
FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias digitais é indicado em documentos legais ou normativos, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que:

[...] é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2018, p. 7).

Mas bem se sabe, que nem sempre essas competências e aprendizagens essenciais tornam-se realidade na vida de alunos de escolas públicas da periferia. Assim, ações que possibilitam as aproximações necessárias, e se apoiam na oferta de recursos adequados, ainda são escassos na educação pública. No entanto, é possível assegurar educação de qualidade e o desenvolvimento de competências aos estudantes de todas as escolas. O próprio documento da BNCC almeja garantir esse direito:

Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 8).

Ao analisar as dez competências gerais da BNCC, pode-se identificar que quatro delas estabelecem aproximação com a discussão em tela e, destaca-se três dessas competências, que estão diretamente relacionadas ao uso de tecnologia digitais, robótica e do pensamento computacional.

COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

[...]

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

[...]

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

[...]

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2018, p. 9-10).

Sendo assim, destacam-se as competências 2, 4 e 5 como as que tratam diretamente da pesquisa, das ciências e das tecnologias,

e que auxiliam na análise e compreensão dos dados apresentados nesta pesquisa. Entretanto, para que essas competências possam ser trabalhadas no processo de ensino e de aprendizagem, é preciso ter disponível recursos, que no caso desta pesquisa, tem como objetivo identificar quais são os recursos digitais de que os alunos dispõem atualmente para uso e os que motivariam, se utilizados no processo de ensino e de aprendizagem, após o retorno à sala de aula presencial.

No referencial teórico a seguir, são expostos e discutidos conceitos sobre a aplicação de ferramentas tecnológicas com fins educacionais. Mas, antes de abordar o referencial teórico, apresenta-se como se dá a organização deste capítulo, com vistas a oferecer um panorama dessa estruturação. Após o referencial teórico, menciona-se o percurso metodológico, e na sequência, faz-se a apresentação e a discussão dos resultados, das considerações finais e por último, das referências utilizadas para fundamentar e dialogar com a temática proposta.

REFERENCIAL TEÓRICO

A tecnologia e o desenvolvimento científico devem servir à aplicação prática, às possibilidades de resolução de problemas concretos da sociedade, atendendo às necessidades da sociedade. Sendo assim, a tecnologia digital deve fazer parte da prática docente.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), espera-se que ao estudar Ciências, os alunos aprendam fundamentos sobre o homem como o si próprio, a diversidade, o processo histórico e o mundo material, para que possam aplicar os conhecimentos científicos nas diversas esferas da vida, intervindo no mundo (BRASIL, 2018). Esse ensino de Ciências deve promover situações que levem o aluno a:

aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico, assim como ser capaz de desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais, para implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos, de modo que consiga desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental. (BRASIL, 2018, p. 323).

Nessa perspectiva, como citado no artigo 22 da Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), a “educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.” (BRASIL, 1996, [s.p.]).

Entende-se que a base para o desenvolvimento científico pauta-se, fundamentalmente, nos saberes apreendidos durante a Educação Básica. Segundo Fumagalli (1998), para que isso de fato aconteça, são necessários educadores comprometidos com a educação, com o processo educacional, e que busquem aprimorar sua formação com novos saberes, para mediar com segurança os saberes envolvidos nas práticas educativas, e assim despertar o interesse dos alunos pelo aprendizado em Ciências, enriquecendo o processo de ensino e de aprendizagem.

Para Peralta e Guimarães (2018, p. 32), a tecnologia deve fazer parte da prática docente e da autonomia dele, pois “estima-se que o domínio de conhecimentos sobre robótica, principalmente, sobre sua natureza concreta possa fornecer condições para o professor criar, avaliar e alterar sua prática em sala de aula.”

Ao considerar o período imposto pelo momento pandêmico e que as escolas precisaram ser fechadas para a garantia e manutenção do distanciamento social, essa situação impactou fortemente o

processo de ensino e de aprendizagem, pois a sala de aula precisou ser transferida para o meio digital ou remoto. Tanto professores quanto alunos precisaram adaptar-se à transferência da sala de aula para os domicílios, com a utilização de recursos, principalmente, os celulares.

Sabe-se que a tecnologia é parte integrante da vida cotidiana de todos os alunos. Tanto que Valente (2016, p. 866) menciona: “é inegável que a presença das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) tem provocado transformações importantes na organização econômica, social e cultural.” No entanto, a TDIC ainda é uma ferramenta subutilizada no processo educativo e, portanto, há a necessidade de estimular o seu uso nos ambientes de aprendizagem, considerando sua adaptação aos contextos e cotidianos, principalmente para usufruir de seus benefícios (VALENTE, 2016).

A ideia de que a tecnologia, no que se refere à programação de computadores, ajuda a estruturar de maneira mais adequada o raciocínio lógico não é nova, pois desde que a linguagem *Logo* foi criada, em meados dos anos 1960 por Papert, vislumbrou-se a importância dessa atividade para o processo de construção do conhecimento e para o desenvolvimento do pensamento (VALENTE, 2016).

Valente (2016) esclarece que esse processo de desenvolvimento estimulado no aluno, relacionado ao processo de pensar e de resolver problemas, pode estar articulado ou não ao uso das tecnologias, pois elas adicionam possibilidades de resolver problemas que sem o seu uso, têm limitações. No entanto, é importante distinguir, segundo Valente (2016, p. 871) o que “é parte do pensamento em geral e o que é específico sobre o pensamento computacional”, visto que é preciso “distinguir o que elas possibilitam em termos do desenvolvimento de conceitos relativos ao problema sendo resolvido e o desenvolvimento de conceitos relativos ao pensamento computacional.”

A Sociedade Brasileira de Computação tem defendido o ensino da computação a partir do Ensino Fundamental, assim como é o caso das outras ciências, como Física, Matemática, Química e Biologia (FRANÇA; SILVA; AMARAL, 2012). A Ciência da Computação possui um caráter que pode ser considerado transversal a todas as ciências, além de permitir com o seu uso, as articulações interdisciplinares, tanto para a sua evolução como ciência, quanto para a sua aplicação na resolução de problemas mais complexos. Esses problemas podem ser explorados, por meio da interdisciplinaridade, considerando as condições de ensino de conteúdos curriculares. No entanto, a TDIC e seus desmembramentos na escola deve ser vista como parte integrante da prática docente, e não apenas um recurso a ser empregado pontualmente (CASSEL, 2011; PERALTA; GUIMARÃES, 2018).

Deve-se considerar ainda que nesse cenário, pode-se lançar mão, nas escolas, com baixo custo, da computação desplugada, de forma complementar às atividades plugadas. A computação desplugada, uma técnica desenvolvida por Tim Bell, Lan Wittem e Mike Fellows, apresenta-se conforme Paiva *et al.* (2015, p. 1301) como “uma alternativa para a execução de atividades que estimulam o raciocínio computacional sem o uso de computadores ou quaisquer outros recursos eletroeletrônicos, adequando-se melhor em espaços em que a infraestrutura tecnológica de computação é deficiente ou ausente.” A computação desplugada pode, inclusive, ser uma solução para a principal causa de desmotivação entre estudantes do pensamento computacional: a necessidade de um alto nível de abstração para a formulação de algoritmos (ZANETTI; OLIVEIRA, 2015).

Diante do exposto, percebe-se que, ao se utilizar do pensamento computacional para promover melhoria no processo de ensino e de aprendizagem, utilizando-se das tecnologias digitais, estimula-se “as pessoas a pensarem como um economista, um físico, um artista, ou seja, a entender como usar a computação para resolver os seus

problemas, para criar e para descobrir novas questões que podem ser exploradas produtivamente.” (VALENTE, 2016, p. 881).

A TDIC também pode ser utilizada para dar suporte às estratégias de ensino planejadas pelos professores, favorecendo o desenvolvimento dos alunos nos quesitos: construção do próprio conhecimento por meio da observação, interação social e cultural, “criatividade, coordenação motora, pensamento lógico, aprimoramento da motricidade, elaboração de argumentos, concentração, trabalho em equipe, entre outros aspectos.” (CARRARA; ALMEIDA; COELHO, 2005; MIRANDA; SAMPAIO; BORGES, 2010 *apud* ROSA; TRENTIN, 2017, p. 5.544). Desenvolvem-se também: “habilidades manuais, integração de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento, investigação e compreensão, trabalho com pesquisa, resolução de problemas por meio de erros e acertos, aplicação das teorias formuladas a atividades concretas.” (ZILLI, 2004 *apud* DAROS; ROSA; DARROZ, 2016, p. 58).

Corroboram França, Silva e Amaral (2012) que a inserção de tecnologias nas escolas, além de contribuir para a motivação dos alunos em relação à aprendizagem, proporciona também o despertar pela área, fomentando a educação científica e tecnológica no país. Esse despertar é ocasionado, principalmente, pelo uso das TDIC, recursos que favorecem um aumento do poder cognitivo e operacional humano.

Mas, como referido, a atual questão imposta pela emergência sanitária relacionada ao SARS COV 2 explicitou ainda mais as condições ou a falta delas e, os recursos disponíveis e possíveis de serem utilizados por alunos e professores – o celular, aprofundando as desigualdades de acesso aos recursos tecnológicos existente entre alunos de escolas centrais e periféricas. Essa é uma constatação do Painel TIC Covid-19, do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CETIC.BR, 2021, p. 80): “A heterogeneidade de condições vivenciadas pelos estudantes para a realização de atividades educacionais

e, em especial, as desigualdades de acesso e uso das tecnologias digitais se tornaram mais evidentes com a pandemia.”

PERCURSO METODOLÓGICO

O desenvolvimento deste estudo adotou uma abordagem de cunho qualitativo e exploratório. O contexto a partir do qual se efetivou a coleta dos dados apresentados e analisados a seguir, foi uma escola da rede estadual paulista, localizada na Zona Leste do município de São Paulo.

Como instrumento de coleta foi utilizado um questionário, contendo questões fechadas sobre o perfil dos alunos, e questões abertas, que indagaram os participantes sobre quais tecnologias esses gostariam de ter acesso em sala de aula ou na escola, após o retorno das aulas presenciais, para apoiar o estudo. As questões foram inseridas em formulário, que foi disponibilizado por meio da plataforma *Google Forms*. A amostragem de alunos participantes foi por conveniência, uma vez que, devido à pandemia do Covid-19, não foi possível realizar coleta presencial. O questionário teve o retorno de 61 alunos e alunas, que se dispuseram e responderam às perguntas feitas. É preciso ressaltar aqui que essa forma de amostragem não probabilística não permite execução de inferências estatísticas para a população dos alunos, ficando os resultados da análise restritos ao grupo de respondentes.

Com relação à forma de análise, os dados foram depurados e analisados por meio dos recursos estatísticos presentes na plataforma *Google Forms* e do *software* Iramuteq. O primeiro, forneceu os gráficos com as frequências de cada resposta, ao passo que o segundo, realizou análise léxica do conteúdo das respostas, levantando informações

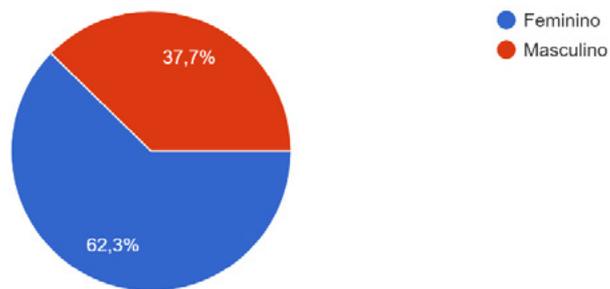
que permitiram responder à pergunta de pesquisa sobre as preferências em tecnologias disponibilizadas pela escola.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Primeiramente, caracteriza-se a amostra pesquisada, identificando o gênero e faixa etária dos alunos e alunas participantes. Considerando a amostra de 61 alunos respondentes, 62,3% declararam ser do sexo feminino e 37,7% declaram ser do sexo masculino. O Gráfico 1, a seguir, expõe a distribuição de frequência das respostas:

Gráfico 1 – Gênero dos respondentes

Gênero
61 respostas

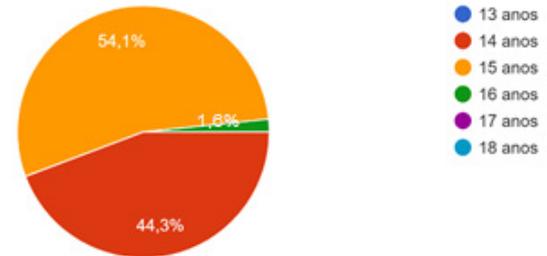


Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Com relação à idade, como se pode observar no Gráfico 2, 54,1% declaram ter 15 anos, 44,3% declaram ter 14 anos, e 1,6% declara ter 16 anos. Assim, considerando a relação idade/série, em sua maioria, seriam alunos dos anos iniciais do Ensino Médio – recém egressos do Ensino Fundamental.

Gráfico 2 – Idade dos respondentes

Idade
61 respostas

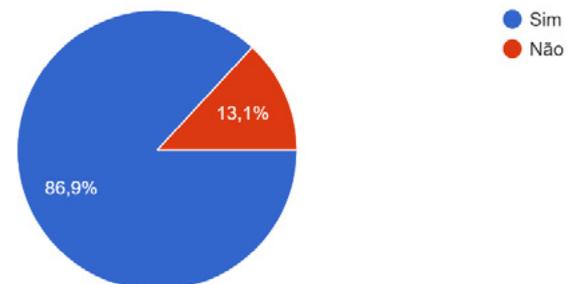


Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Sobre a inserção e o uso de tecnologias digitais na Educação Básica, sobretudo nos anos finais do Ensino Fundamental, foram realizados questionamentos às alunas e aos alunos respondentes sobre o acesso e uso dessas tecnologias em suas casas e na escola. Com relação ao acesso, foi perguntado se possuíam *internet*, especificamente, banda larga, em casa; e qual ou quais equipamentos ou tipo de tecnologia que dispunham para esse acesso. O Gráfico 3, abaixo, ilustra o percentual de respondentes que declararam possuir acesso à *internet* banda larga no domicílio:

Gráfico 3 – Acesso à *internet* banda larga

Você possui internet banda larga para acesso em casa?
61 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

O resultado obtido é muito próximo à Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios Brasileiros de 2019, do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI), em que apresenta como indicativo que, “apesar do aumento significativo nos últimos anos, uma a cada quatro pessoas não usava a *internet* no país em 2019.” (CETIC.BR, 2020, p. 23).

Com relação aos tipos de tecnologia utilizados para acessar a *internet*, o Gráfico 4, a seguir, mostra que 68,9% dos 61 alunos que responderam à questão “Quais das tecnologias aqui indicadas você utiliza para acesso à *internet* em sua casa?”, acessa *internet* via celular comum, o que representa um fator limitador, uma vez que tais aparelhos possuem recursos limitados.

A pesquisa realizada pelo CGI aponta ainda, que apesar de terem o acesso, ele ocorre, na maioria das vezes, apenas via celular, o que aponta a existência de um segundo nível de exclusão:

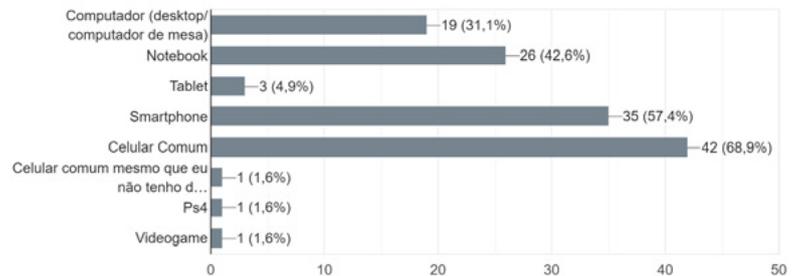
Também persiste no país, entre os indivíduos que venceram a barreira do acesso, um segundo nível de exclusão digital. O uso da Internet exclusivamente por celular, por exemplo, está associado a um menor aproveitamento de oportunidades *on-line*, incluindo atividades culturais, pesquisas escolares, cursos a distância, trabalho remoto e utilização de governo eletrônico. (CETIC.BR, 2020, p. 23).

O Gráfico 4, a seguir, ilustra o percentual de cada tecnologia. Vale lembrar que os alunos poderiam indicar mais de uma tecnologia utilizada.

Gráfico 4 – Tecnologias utilizadas para acesso à internet

Quais das tecnologias aqui indicadas você utiliza para acesso à internet em sua casa? (pode selecionar mais de uma opção):

61 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

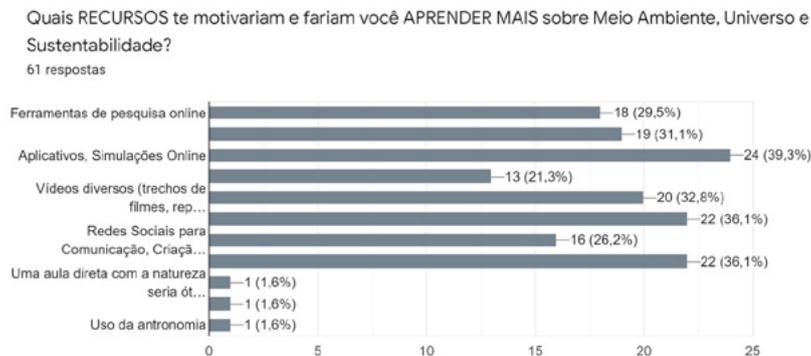
Nesse sentido, na pesquisa do Painel TIC Covid-19, retrata-se aproximações com os dados acima.

No âmbito da educação formal, cerca de um terço dos usuários de Internet com 16 anos ou mais declarou que frequentava escola ou universidade no momento da coleta dos dados para o Painel TIC COVID-19. Desse total, 87% afirmaram que a instituição onde estudavam ofertou aulas ou atividades educacionais remotas, proporção maior entre os estudantes da rede privada. O celular foi o principal dispositivo utilizado para acompanhar as aulas e atividades remotas, sobretudo nas classes DE. [...]. A maior parte dos estudantes acessou os conteúdos por meio de recursos digitais, principalmente via website, rede social ou plataforma de videoconferência e, em menor medida, por meio de aplicativos das escolas, universidades ou Secretarias de Educação. (CETIC.BR, 2021, p. 23).

Com vistas a identificar quais recursos tecnológicos poderiam representar uma motivação para aprender mais, nos conteúdos sobre Meio Ambiente, Universo e Sustentabilidade, uma lista de recursos foi apresentada, de modo que pudessem selecionar aquelas que considerariam que poderiam motivar e os fariam aprender mais. O recurso

mais citado foi o uso de simulações *on-line* e aplicativos, com 24 citações. O Gráfico 5, a seguir, ilustra os resultados da pergunta.

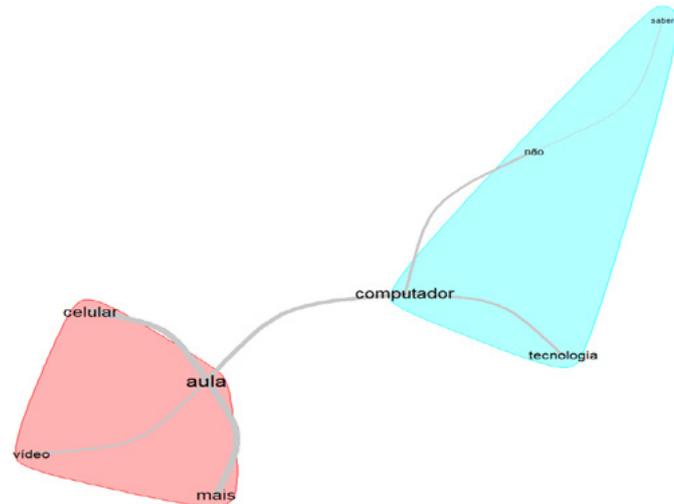
Gráfico 5 – Recursos tecnológicos que representam motivação para aprender mais



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Já sob a perspectiva do uso e acesso, no espaço escolar, os participantes foram questionados, em pergunta aberta, sobre quais tecnologias gostariam de ter acesso em sala de aula, no retorno das aulas presenciais, que favoreceriam e apoiariam a aprendizagem. Os resultados da análise léxica realizada no *software* Iramuteq indicam que o computador seria a tecnologia mais desejada, seguida do celular e dos dispositivos de vídeo. Alunos também declararam, com menor frequência, que não sabiam quais dispositivos indicar. A Figura 1, a seguir, expõe o grafo de similitudes das respostas, gerado pelo Iramuteq.

Figura 1 – Grafo de similitudes das respostas sobre tecnologias desejadas



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

As palavras mais citadas nas respostas foram sintetizadas na nuvem de palavras apresentada na Figura 2, a seguir:

Figura 2 – Nuvem de palavras



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Pela nuvem, percebe-se claramente que a palavra mais frequente nas respostas foi “computador”, indicando essa, como a tecnologia mais desejada pelos respondentes, seguida pelo celular e pelos vídeos em aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, foram apresentadas e analisadas informações sobre as condições estruturais e disponibilidade de tecnologias digitais, no processo de ensino e de aprendizagem em Ciências de alunos de uma escola pública na zona leste de São Paulo, a partir das percepções dos próprios estudantes

Ao delimitar a pesquisa e considerar o momento pandêmico, identificou-se que o celular foi o recurso mais utilizado pelos alunos, período em que houve a coleta desses dados. Identificou-se também que para o processo de ensino e de aprendizagem em Ciências, os computadores e vídeos podem ser considerados recursos adequados, segundo a opinião dos jovens.

Apesar do acesso restrito ao celular, quando questionados, os alunos possuem conhecimento e repertório de possibilidades e recursos existentes, para que se sentissem motivados a aprenderem mais, como por exemplo, simuladores que podem ou não estarem relacionados a tecnologias como a robótica. Citaram também a criação de *games* ou jogos, a construção de sala de ciências com instrumentos, assim como os óculos de realidade virtual.

REFERÊNCIAS

BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori. Exploring the educacional potential of robotics in schools: A systematic review. **Computers & Education**, v. 58, p. 978-988, abr. 2012.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 20 maio 2020.

CASSEL, Lilian N. Interdisciplinary computing is the answer: now, what was the question? **ACM Inroads**, v. 2, n. 1, p. 4-6, mar. 2011.

CETIC.BR. **Painel TIC COVID-19**. Pesquisa *web* sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus. 1. ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2021. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20210426095323/painel_tic_covid19_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 20 abr. 2021.

CETIC.BR. **TIC Domicílios 2019**. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros. 1. ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20201123121817/tic_dom_2019_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 20 abr. 2021.

DAROS, Ciro Roberto.; ROSA, Cleci Terezinha Werner da; DARROZ, Luiz Marcelo. A robótica educacional como apoio para aulas de ciências no Ensino Fundamental: relato de atividade envolvendo o estudo das cores. **Revista CIATEC-UPF**, Passo Fundo, v. 8, n. 1, p. 57-68, jul. 2016. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/ciatec/article/view/5217/3729>. Acesso em: 15 jan. 2020.

FRANÇA, Rozelma. S. de; SILVA, Waldir C. da; AMARAL, Haroldo J. C. do. Ensino de Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades. *In*: WEI - XX WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 2012, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2012. Disponível em: http://www2.sbc.org.br/csbc2012/anais_csbc/ eventos/wei/artigos/Ensino%20de%20Ciencia%20da%20Computacao%20na%20Educacao%20Basica%20Experiencias%20Desafios%20e%20Possibilidades.pdf. Acesso em: 20 abr. 2019.

FUMAGALLI, Laura. O Ensino Fundamental de Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu favor. *In*: WEISSMANN, Hilda (org.). **Didática das Ciências Naturais - contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-29.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1995.

PAIVA, Luiz Fernando de *et al.* Uma Experiência Piloto de Integração Curricular do Raciocínio Computacional na Educação Básica. *In*: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2015, Maceió. **Anais** [...]. Maceió: Universidade Federal de Alagoas; Instituto Federal de Alagoas, 2015. p. 1300-1309. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6297>. Acesso em: 20 abr. 2019.

PERALTA, Deise Aparecida; GUIMARÃES, Eduardo Cortez. A robótica na escola como postura pedagógica interdisciplinar: o futuro chegou para a Educação Básica?. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 26, n. 1, p. 30-50, jan. 2018. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/7136>. Acesso em: 15 jan. 2020.

ROSA, Cleci Terezinha Werner da; TRENTIN, Marco Antonio Sandini. Olimpíada de robótica educativa livre: potencialidades para a educação científica e tecnológica. *In*: X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 2017, Sevilla. **Anais** [...]. Sevilla, 5-8, set. 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/72_olimpiada_de_robotica_educativa_livre.pdf. Acesso em: 20 jan. 2020.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, p. 864-897, set. 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051/20655>. Acesso em: 20 abr. 2019.

ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; OLIVEIRA, Cláudio Luís Vieira. Prática de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional. *In*: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2015, Maceió. **Anais** [...]. Maceió: Universidade Federal de Alagoas; Instituto Federal de Alagoas, 2015. p. 1236-1245. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6268/4389>. Acesso em: 20 abr. 2019.

12

Paulo Antônio Oliveira da Silva
Jéssica Caroline Inácio Marquês
Agnaldo Keiti Higuchi
Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji

**AS TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA:
o que dizem os alunos?**

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, percebe-se claramente que estamos passando por uma revolução tecnológica. Nota-se a presença das novas tecnologias na forma como pagamos nossas contas, utilizamos os serviços bancários, fazemos as compras, resolvemos os nossos problemas. Segundo Rodrigues (2015), essa transformação se dá principalmente, na forma de se comunicar, em que as informações são transmitidas com mais rapidez e a cada dia, uma gama de aplicativos é criada para facilitar o cotidiano das pessoas. Essas tecnologias, denominadas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), estão disponíveis para os *smartphones* e outros dispositivos, como *tablets* e computadores, e fascinam pessoas de todas as idades.

Nesse cenário, insere-se a escola, que deve buscar inovar suas práticas pedagógicas, oportunizando o aluno ser protagonista de maneira ativa da sua aprendizagem. Sendo assim, é preciso evitar os problemas apontados por Freire (1996) sobre a “educação bancária”, que visava o depósito de informações, e analisar as potencialidades trazidas pela inserção de computadores e tecnologias digitais na educação, como os novos recursos de interação e sua articulação nas práticas pedagógicas para desenvolver, de modo mais criativo e significativo, a construção de novos conhecimentos pelos alunos. A lógica de transmissão sequencial e linear presente no modelo de uma educação mais instrucionista tornou-se pouco atrativa, ultrapassada e limitada.

Para Terçariol (2003), a educação deve, inclusive, motivar o aluno a utilizar o conhecimento adquirido com as novas tecnologias de forma humana, em favor do bem comum. A nova discussão gira em torno do “como”, essas ferramentas podem ser utilizadas para provocar a curiosidade epistemológica, necessária para fortalecer a comunicação do professor e do aluno, na construção do conhecimento.

Diante dessa perspectiva, o objetivo deste capítulo foi justamente ilustrar aspectos necessários ao entendimento de como o aluno utiliza as novas tecnologias no seu dia a dia e como elas poderiam ser aplicadas em atividades que trariam melhorias ao processo de ensino e de aprendizagem. Para isso, são apresentados os resultados de uma pesquisa exploratória realizada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, com o intuito de se analisar os principais tipos de dispositivos tecnológicos utilizados e, principalmente, quais tecnologias e formas de aplicação delas tornariam o processo de ensino e de aprendizagem mais atrativos, motivando os alunos a engajarem com mais intensidade no seu processo de aprendizagem.

Este capítulo está estruturado da seguinte forma: primeiramente, apresenta-se o referencial teórico, no qual se articula a tecnologia ao contexto educacional. Em seguida, expõem-se os procedimentos metodológicos utilizados na coleta e análises dos dados. Por fim, são colocadas as considerações finais e as referências bibliográficas.

REFERENCIAL TEÓRICO

No referencial, inicia-se discutindo sobre a relação entre as tecnologias digitais e o trabalho do professor, com as novas habilidades exigidas, e sobre as possibilidades de aplicação dessas tecnologias na rotina pedagógica dos alunos. Em seguida, são mostrados potenciais recursos das TDIC utilizáveis pelos alunos, como dispositivos, redes sociais e jogos, e sua aplicação no processo de ensino e de aprendizagem.

As tecnologias digitais, a cada dia, proporcionam mudanças mais profundas no trabalho do professor. Para Sousa *et al.* (2020), essas transformações atingem até a sua qualidade de vida. Isso impacta diretamente em todos os contextos da vida. Basta olhar para as bibliotecas que, ano a ano, vêm passando por modificações, e a cada

dia mais livros são disponíveis no formato digital para serem lidos nos *smartphones* ou outros dispositivos: provas *on-line*, conteúdo na íntegra, informações disponíveis ao acesso de todos, entre outras mudanças. De uma maneira geral, um conteúdo que antes estava apenas em livros (do professor ou do aluno) hoje, encontram-se disponíveis e são compartilhados em tempo real, por meio dos aplicativos.

Silva (2006) fala sobre algumas habilidades que considera necessárias ao professor, para aproveitar o potencial das tecnologias da sala de aula:

1. Pressupor a participação-intervenção dos alunos, sabendo que participar é muito mais que responder “sim” ou “não”, é muito mais que escolher uma opção dada; participar é atuar na construção do conhecimento e da comunicação;
2. Garantir a bidirecionalidade da emissão e recepção, sabendo que a comunicação e a aprendizagem são produção conjunta do professor e dos alunos;
3. Disponibilizar múltiplas redes articulatórias, sabendo que não se propõe uma mensagem fechada, ao contrário, se oferece informações em redes de conexões permitindo ao receptor ampla liberdade de associações, de significações;
4. Engendrar a cooperação, sabendo que a comunicação e o conhecimento se constroem entre alunos e professor como cocriação e não no trabalho solitário;
5. Suscitar a expressão e a confrontação das subjetividades, sabendo que a fala livre e plural supõe lidar com as diferenças na construção da tolerância e da democracia. (SILVA, 2006, p. 11).

Antes das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) serem utilizadas pelos alunos na escola, elas são incorporadas pelo professor, como uma ferramenta de ensino para o seu conteúdo.

Beraldo e Maciel (2016), em suas pesquisas, identificaram cinco categorias que resumidamente, apontam para um perfil de um professor que lida com a tecnologia: autodidata, motivado, aquele que quer fazer a diferença, construir o novo e quer coconstruir com o grupo.

Para Nascimento (2012), ainda é grande o número de professores que se encontram despreparados para fazer uso dessas tecnologias. Mas a dificuldade na utilização delas não recai somente sobre os professores, pois alunos e todos os usuários também sofrem com o impacto das rápidas transformações, não conseguindo acompanhá-las, tendo em vista a velocidade de lançamento de novas formas de uso, que são descobertas constantemente.

Para facilitar o uso de toda essa tecnologia disponível na troca de informações e no ensino, a cada dia novos aplicativos são criados, entre eles, os de comunicação, como *Telegram*, *Line*, *WeChat* e *WhatsApp*, entre outros. Para Neri (2015), o *WhatsApp* é o aplicativo de comunicação mais utilizado para a realização de diversas atividades como envio de mensagens, textos, vídeos (gravados e instantâneos, ao vivo), mensagem em grupos, facilitando assim a comunicação entre várias pessoas ao mesmo tempo e sendo um potencial disseminador de informações entre todos os públicos, principalmente pelo grupo da geração Z, constituído por pessoas nascidos na década de 90 até hoje - jovens, crianças, adolescentes e adultos jovens. Segundo esse e outros autores, é o aplicativo mais utilizado no Brasil e em vários países (NERI, 2015; RODRIGUES, 2015).

Além dos aplicativos de comunicação, as redes sociais são um exemplo da dinâmica que se estabelece para uso na educação. Antes delas, as socializações possíveis eram mais estáveis, construídas no núcleo familiar, na vizinhança e no povoado onde se morava (COLL *et al.*, 2010). Como as comunidades virtuais oportunizaram-se novas formas de socialização, de interesses, e conseqüentemente, de aprendizado, sendo eles por meio de *blogs*, fóruns e *chats*, com pessoas de

opiniões e experiências diversificadas. Aumentou-se o acesso a novas fontes de símbolos e significados, ampliando o número de microsistemas e por isso, as relações tornaram-se muito mais complexas (COLL *et al*, 2010). É justamente essa capacidade de unir pessoas de lugares diferentes, a rapidez com que as informações são levadas, e a compatibilidade com os *smartphones* (dispositivos móveis) que fazem da tecnologia uma forte aliada da educação (NERI, 2015).

Nesse contexto, o *smartphone*, um aparelho portátil de acesso à *internet* e que é acessível a todos os aplicativos, consagra-se como sendo uma peça inseparável do ser humano no mundo atual (NERI, 2015; RODRIGUES, 2015). Assim como foi o *videogame*, por exemplo, ele “impactou em determinadas formas no processamento cognitivo, como: processamento de grande volume de informações em tempo reduzido, atenção em paralelo, deslocamento de funções do texto para a imagem, ruptura da linearidade no acesso à informação, busca de retroalimentação imediata para corrigir ou modificar a ação.” (COLL *et al*, 2010, p. 53).

A tecnologia atinge toda a sociedade, mas, principalmente as novas gerações, como as crianças que fazem usos de jogos eletrônicos como forma de brinquedos. Na Pedagogia surge, então, a possibilidade de utilizar e relacionar o uso dos novos dispositivos na Educação Básica, por exemplo. Sendo os jogos considerados estimuladores de competências e habilidades, podem trazer ganhos para os alunos nas plataformas eletrônicas para desenvolvimento de determinados conteúdos, colocando o professor em situação de desconforto em relação ao aluno (D'AMBROSIO, 1986 *apud* NASCIMENTO, 2012).

De acordo com Neri (2015) e Rodrigues (2015), para os alunos, essas mudanças estão mais do que aceitas, haja vista o alto uso dos *smartphones*, que estão cada vez mais conectados e com uma grande capacidade de executar aplicativos conhecidos. Por esses motivos, tornou-se o dispositivo tecnológico mais utilizado pelos alunos e uma necessidade do mundo moderno. Segundo Neri (2015), há quem

discorde desse uso desenfreado da tecnologia de comunicação instantânea como auxílio e meio pedagógico, com o argumento de que ela poderia atrapalhar o desenvolvimento do aluno. Mas, segundo o mesmo autor, esses argumentos sempre existiram para as tecnologias passadas, e se esses aplicativos atrapalham os alunos de alguma maneira, eles também auxiliam na rapidez com que as tarefas escolares são feitas, como compartilhamento de textos, gravação de aulas, reuniões entre professores e alunos em lugares diferentes, envio de livros digitais, entre outros (NERI, 2015).

O fato é que as escolas precisam preparar mais os seus alunos e professores para que eles possam usufruir de todas estas novidades de comunicação adequadamente em cada ocasião. É notório também que não adianta a escola se blindar contra os avanços da tecnologia, até porque as novas gerações já nascem nesse contexto repleto de recursos tecnológicos. Compreende-se que professores, alunos, escolas e comunidade precisam se preparar para os novos desafios que surgirão. Será preciso enfrentar os desafios da linguagem expressa nos aplicativos, já que muitas vezes, a leitura na íntegra é o único acesso ao texto por parte de alunos em regiões distantes (NERI, 2015).

O mundo vai continuar avançando em tecnologia e se não for o *smartphone*, será outro aparelho e/ou recurso tecnológico, da mesma maneira que nas gerações passadas existiam os seus aparatos e artefatos tecnológicos. Para os alunos, o uso desses equipamentos móveis trouxe mais comodidade, rapidez, pesquisas instantâneas, possibilidades de estudos fora de casa, acesso aos conteúdos antes disponíveis apenas em grandes bibliotecas e centros educacionais. Com os *smartphones* diminuíram os custos com os laboratórios de informática, tanto no valor dos equipamentos (computadores) como de espaços físicos, tendo em vista que um aparelho proporciona ao aluno uma disponibilidade maior que uma enciclopédia ou uma sala cheia de exemplares de livros antigos (REINALDO *et al.*, 2016).

Inclusive, como recurso tecnológico, o *smartphone* permite a articulação com outros recursos digitais, como por exemplo, os *games* (jogos), que constituem outra possibilidade de ferramenta em TDIC aplicável pedagogicamente. Inclusive, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) apoia atividades que possuem características apresentadas na elaboração de *games*:

A BNCC do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, ao valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, aponta para a necessária articulação com as experiências vivenciadas na Educação Infantil. Tal articulação precisa prever tanto a progressiva sistematização dessas experiências quanto o desenvolvimento, pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos. Nesse período da vida, as crianças estão vivendo mudanças importantes em seu processo de desenvolvimento que repercutem em suas relações consigo mesmas, com os outros e com o mundo. [...]. Os alunos se deparam com uma variedade de situações que envolvem conceitos e fazeres científicos, desenvolvendo observações, análises, argumentações e potencializando descobertas. (BRASIL, 2018, p. 57-58).

A BNCC, complementa ainda, enfatizando que:

As experiências das crianças em seu contexto familiar, social e cultural, suas memórias, seu pertencimento a um grupo e sua interação com as mais diversas tecnologias de informação e comunicação são fontes que estimulam sua curiosidade e a formulação de perguntas. O estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais, de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza. (BRASIL, 2018, p. 57-58).

Para Prensky (2013), algumas das características da aprendizagem baseada em jogos são: (i) aprendizagem por meio do fazer (cultura *maker*); (ii) aprendizagem com tentativa e erro que leva a experimentações e aperfeiçoamentos; (iii) aprendizagem orientada para objetivos; (iv) aprendizagem pela descoberta, na qual se aprende por si próprio; (v) aprendizagem baseada na realização de tarefas e na resolução imediata de obstáculos. Segundo esse mesmo autor, a elaboração do *game* pelo aluno ocorre de modo espontâneo, por iniciativa própria, que é essencial para o desenvolvimento tanto do aprendizado escolar quanto do aprendizado das relações com a sociedade em geral. Por fim, percebe-se que ao se utilizar as ferramentas tecnológicas diversificadas, é possível promover melhoria no processo de ensino e de aprendizagem.

PERCURSO METODOLÓGICO

Para alcançar o objetivo proposto, foi realizada uma pesquisa de cunho qualitativo e exploratório, com aplicação de um questionário *on-line*, contendo questões fechadas e abertas, voltadas à identificação do uso e acesso à tecnologia pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, matriculados no período matutino, de uma escola da rede estadual paulista, situada na zona leste de São Paulo. Houve a participação de 75 alunos. Esse tipo de pesquisa, de acordo com Severino (2017), é uma fonte de coleta dados, visto que busca levantar informações e mapear as manifestações de um objeto, realizando uma análise mais descritiva.

Os dados foram tabulados pela plataforma do *Google Forms*, utilizada na aplicação do questionário *on-line*. Apresenta-se, a seguir, os resultados identificados, com as análises e discussões.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dos 75 alunos que responderam ao questionário *on-line*, identificou-se que 45 (60%) são do gênero feminino e 30 (40%) são do gênero masculino. E 60 (80%) dos alunos são jovens com 14 anos, 14 (18,7%) têm 15 anos e 1 (1,3%) deles está com 16 anos.

Com objetivo de conhecer como esses alunos estudam, perguntou: “**Quais têm sido a sua forma de estudar? Selecione três opções e, se desejar, complete com alguma informação no item “Outro”.** As respostas retratam como os alunos estudam e de acordo com frequência apresentada, em ordem decrescente: Fazendo pesquisas na *web* sobre os conteúdos a serem estudados (45); Procurando informação e os conteúdos na *web* (29); Buscando informações na *internet* para refletir e gerar ideias próprias e novas (24); Partilhando materiais e recebendo explicações de colegas (22); Lendo os materiais *on-line* e elaborando um esquema (20); Vendo apresentações ou vídeos como complemento ao estudo dos materiais (20); Participando de um grupo virtual de estudo (redes sociais, comunidade, *blog*, lista de discussão etc.) (18); Para estudar prefiro buscar **sites** já conhecidos e espaços *on-line* que já utilizados por mim anteriormente (17); Fazendo resumos dos conteúdos após a leitura ou aula (17); Para estudar, vejo primeiro as imagens, vídeo e ilustrações disponibilizadas e depois, vou ao texto escrito ou sugerido pelo professor (16); Utilizando aplicativos, interfaces e programas para organizar melhor o meu conhecimento (16); Planejando o tempo de pesquisa e recolha de informação na *internet* (15); Selecionando as informações da *web* a partir de experiências e informações já conhecidas (12); Planejando a partir do tema a ser estudado uma estrutura de como farei a pesquisa de informações (10); Elaborando materiais multimídia como forma de aplicação prática do que aprendi (10); Selecionando notícias *on-line* que se relacionam com

o tema em estudo (9); Organizando materiais com os conteúdos estudados (Ex.: apresentações, páginas *web*, anotações no *Google Docs*) (9); Utilizando imagens para relacionar informações e conhecimentos facilitando assim, os meus estudos (8); Fazendo download dos materiais, imprimindo, estudando e elaborando uma síntese (7); Organizando mapas conceituais, organogramas ou qualquer outro tipo de esquemas (2); Outro: Pedindo ajuda ao professor (2); Outro: Não estou conseguindo fazer as lições (2); Outro: Assistindo a vídeo aula pela *web* (1); Outro: Assistindo aulas na televisão (1).

É possível perceber, com base nos dados apresentados, que os alunos utilizam os recursos tecnológicos disponíveis, seja na escola ou de uso pessoal, para buscar conteúdos de estudo. O professor, como mediador do conhecimento, precisa aproveitar essas estratégias de estudo do aluno, de maneira a orientá-lo a procurar *sites*, bibliotecas digitais, enfim, os locais seguros e confiáveis oferecidos pela rede digital, visando sempre a contribuir para o desenvolvimento do aluno na perspectiva científica.

E nesse mundo digital, podem ser encontrados os recursos tecnológicos que mais motivam os alunos a aprender. Quando questionado sobre **“Quais RECURSOS TECNOLÓGICOS o motivariam e fariam você APRENDER MAIS?”**, obteve-se como respostas: Games ou jogos educativos digitais (42); Ferramentas de pesquisa *on-line* (39); Vídeos diversos (trechos de filmes, reportagens, documentários etc.) (31); Rede social: *WhatsApp* (23); Aplicativos associados às disciplinas (21); Ferramentas de criação de vídeo, fotos, áudios (21); Rede social: *YouTube* (21); Livros digitais (17); Robótica (15); Rede social: *Instagram* (15); Rede social: *Facebook* (12); Rede social: *Twitter* (0).

Como citado por Prenky (2013), os games apresentaram-se como a ferramenta mais motivadora citada pelos alunos. Os conteúdos curriculares podem ser trabalhados via jogos educativos e demais recursos apresentados pelos alunos, pois assim contribui positivamente para a aprendizagem deles.

Outro aspecto que pode favorecer a aprendizagem do aluno é quanto à organização do ambiente sala de aula, em se tratando do espaço escolar presencial. Perguntou-se: “**Considerando suas aulas presenciais na escola, que MODO DE SALA DE AULA o faria APRENDER MAIS?**”. Poder usar ambientes internos e externos da escola, além da sala de aula (42); carteiras em pequenos grupos (28); ter um ambiente virtual como apoio à sala de aula presencial (24); poder mudar as carteiras de acordo com a aula (22); ter ambientes e móveis variados (*puff*, bancadas, almofadas, sofás) (22); carteiras em círculo (18); carteiras em filas (12); e para outro: horário flexível (1). Os dados evidenciam que os alunos compreendem que a aprendizagem não está restrita ao ambiente exclusivo da sala de aula, por isso é muito importante explorar outros espaços.

No que diz respeito a “**Quais das tecnologias aqui indicadas você possui em sua casa? (pode selecionar mais de uma opção)**”. As respostas foram: celular comum (44); *smartphone* (43); *notebook* (42); plataforma de *games* (ex.: *Xbox*, *One*, *PS4* etc) (25); computador (*desktop/computador de mesa*) (22); *tablet* (10); *Ipods/MP3 Player* (2); *Ps3* (1); *TV Smart* conectada à *internet* (1); fone (1). Entende-se que os alunos possuem um ou outro recurso, no entanto, aquele que possui celular comum, pode ter apenas esse recurso e assim, pode ter dificuldades para ter acesso, por exemplo, às redes digitais apresentadas anteriormente, para estudar. Corroborando o argumento de Neri (2015) e Rodrigues (2015), o *smartphone* apresentou-se como o segundo mais citado, mostrando sua viabilidade no uso em processos de ensino e de aprendizagem.

Para pergunta “**Você usa as tecnologias acima para...?**”, as respostas foram: pesquisar (62); conversar com amigos sobre assuntos gerais (55); estudar (52); jogos (52); lazer (entretenimento) (52); conversar com familiares (48); conversar com amigos sobre tarefas da escola (47); interagir com professor e esclarecer dúvida (29). Entende-se que

com orientação do professor, fundamentalmente, esses alunos podem favorecer-se dos conteúdos adequados disponíveis na rede digital.

No entanto, é preciso muita atenção, pois nem todos têm acesso à *internet* em suas casas. Na pergunta “**Você possui *internet* banda larga para acesso em casa?**”, 60 (80%) alunos disseram “SIM”, que têm acesso, contra 15 (20%), que ainda “NÃO” dispõem de uma *internet* banda larga em sua residência. Infelizmente, esse é um ponto de exclusão.

Conforme a pergunta: “**Quais das tecnologias aqui indicadas você utiliza para acesso à *internet* em sua casa? (pode selecionar mais de uma opção)**”, as respostas foram as seguintes: *smartphone* (42); celular comum (40); *notebook* (31); computador (*desktop/computador de mesa*) (20); *tablet* (4); televisão (2). Novamente, é possível evidenciar que dos 75 alunos, apenas 42 deles possuem *smartphones*, enquanto 40 possuem um celular comum, o que dificulta o acesso à rede *internet*.

Na pergunta “**Que tipo de redes sociais disponíveis na *internet* você utiliza? (pode selecionar mais de uma opção)**”, a partir das opções disponíveis na questão, segue a frequência com que cada uma delas foi marcada: *WhatsApp* (72); *Instagram* (64); *Facebook* (61); *Twitter* (18); *Snapchat* (9) e *YouTube* (2). Esses alunos utilizam de maneira representativa o *WhatsApp*, portanto é evidente que essa rede social precisa ser explorada, para ampliar a aprendizagem dos alunos, não se esquecendo dos alunos que não têm esse tipo de acesso.

A pergunta “**Você usa as redes sociais indicadas acima com qual finalidade?**”, identificou as seguintes finalidades: conversar com amigos sobre assuntos gerais (54); pesquisar assuntos diversos (52); lazer (entretenimento) (52); conversar com familiares (44); conversar com amigos sobre tarefas da escola (40); estudar (39); jogar (28); interagir com professor e turma da escola (22); trabalho (1) e postar meu trabalho artístico (1). Evidencia-se, assim, que a rede social *WhatsApp* não é utilizada pelos alunos como um recurso para aprendizagem.

Como citado por Coll *et al.* (2010), a rede social proporcionou nova forma de socialização, e sendo um recurso bastante utilizado pelos alunos, pode ser explorado para ampliar a aprendizagem.

O retrato da subutilização das redes sociais no processo de aprendizagem pode ser percebido quando se pergunta: **“Você acredita que as redes sociais podem ser utilizadas como ambientes de aprendizagem? Isto é, elas podem ajudar no aprendizado de conteúdos escolares?”**, 39 (50,7%) alunos responderam “SIM”, as redes sociais podem ser utilizadas como ambientes de aprendizagem, 6 (8%) alunos responderam “NÃO”, que as redes sociais não servem para serem utilizadas como ambiente de aprendizagem e para 30 (41,3%) alunos “ÀS VEZES”. Tal resultado indica que os estudantes preferem utilizar redes sociais com outro intuito, e que sua aplicação no processo de ensino e de aprendizagem deve ser planejada com rigor, para que não se torne um fator desmotivador.

E o uso de recursos tecnológicos em sala de aula também parece ser pouco utilizado. Quando o assunto é se o professor já fez uso de alguma tecnologia em sala de aula, perguntou: **“Você já participou de alguma aula em que o professor(a) fez uso de alguma tecnologia de informação e comunicação, por exemplo, o celular/ *smartphone* ou laboratório de informática?”**, 49 (65,3 %) alunos responderam “NÃO” e 26 (34,7%) responderam “SIM”. Sabe-se que vários são os determinantes, que impactam nesse aspecto: falta de infraestrutura da escola, equipamentos de *hardware* e *software*, formação de professores, entre outros.

O laboratório de informática é um dos espaços que os alunos gostariam de utilizar, conforme apresentado o resultado da pergunta **“Qual tecnologia você gostaria que fosse usada por seus professores? Caso deseje, pode selecionar mais do que uma opção”**. As tecnologias, com suas respectivas frequências, são relacionadas por ordem decrescente: computador/laboratório de informática (61);

celular/*smartphone* (43); aplicativos diversos como por exemplo: jogos educativos (36); videoaulas (34); projetor multimídia (31); TV (31); robótica (robôs) (27); *kahoot* (plataforma para criar *quiz*/questionários *on-line*) (20); *tablet* (18); *Scratch* (linguagem de programação) (8); rádio (7); *Google* (1). As respostas fornecem um indicativo sobre potenciais tecnologias a serem aplicáveis, fortalecendo a premissa de que *smartphones* e jogos contribuiriam para uma maior motivação dos alunos em relação ao processo de ensino e de aprendizagem.

Para os alunos a utilização de algum recurso tecnológico a ser incluído para abordar algum conteúdo curricular favoreceria de maneira positiva o aprendizado. Na pergunta “**Na sua percepção, o(a) professor(a) que utiliza em suas aulas recursos tecnológicos, contribui com um melhor aprendizado por parte dos alunos em sua disciplina?**”, dos 75 alunos, 69 (92%) responderam que o professor contribuiria com um melhor aprendizado, se utilizasse recursos tecnológicos em suas aulas. Os 6 (8%) restantes marcaram que na percepção deles, o professor com recursos tecnológicos não contribuiria para um melhor aprendizado. Corrobora Valente (2016), quando aborda a importância de o professor utilizar, sempre com objetivos e fins estabelecidos para aprendizagem, os recursos tecnológicos para desenvolver os conteúdos curriculares.

Segundo Zanetti e Oliveira (2015, p. 1.237),

métodos tradicionais de ensino de programação utilizam fluxogramas e pseudocódigos para demonstração de conceitos abstratos, sem se importar com o processo de construção da solução. [...]. Muito do que é lecionado em sala de aula utiliza métodos de estudos baseados em leituras sucessivas, memorização e mecanização de procedimentos. A mecanização dos processos na aprendizagem não apresenta os porquês da utilização de certo conceito de programação.

Portanto, é preciso muita atenção para explorar adequadamente as tecnologias no contexto escolar. Isso é evidenciado quando

perguntado “**Na sua opinião, o uso de tecnologias na escola é: positivo ou negativo?**”. Cerca de 90,7% marcaram que era “positivo”, e 9,3% marcaram “negativo”. Infere-se que, esse aspecto positivo, para França, Silva e Amaral (2012), pode contribuir para a motivação dos alunos, assim como favorecer o desenvolvimento cognitivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados levantados, percebeu-se que a resposta ao objetivo proposto de ilustrar aspectos necessários ao entendimento de como o aluno utiliza as novas tecnologias no seu dia a dia e como elas poderiam ser aplicadas em atividades que trariam melhorias ao processo de ensino e de aprendizagem, são as seguintes: a maioria dos alunos (90,7%) considera positivo o uso de novas tecnologias na escola; os *games* apresentaram-se como a ferramenta mais motivadora citada pelos alunos (56%); ter um ambiente virtual como apoio à sala de aula presencial foi considerado importante por 32% dos alunos; 57,3% dos alunos possuem *smartphone*; as redes sociais são consideradas um ambiente de aprendizagem por 50,7% dos alunos, ou seja, não é uma unanimidade; as tecnologias preferidas pelos alunos para serem utilizados pelos professores foram o laboratório de informática, os *smartphones* e os jogos educativos.

No caso da amostra analisada, fica a ressalva para a parcela de alunos sem acesso à *internet* por banda larga (20%) e a aquela que possui celular comum (58,7%), que não possibilita o uso de aplicativos ou o acesso à *internet*. Um aspecto que extrapola o contexto da escola, mas que não pode deixar de ser considerado, quando por exemplo é solicitado algum trabalho extraclasse que envolve a pesquisa *on-line*, dentre outros.

Por fim, os resultados mostram que os alunos pesquisados demonstraram atitude positiva em relação ao uso de novas tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem, com preferência por atividades que envolvam jogos educativos em dispositivos móveis como *smartphones*, por possuírem acesso a esses recursos. Essas informações podem ser utilizadas pelos professores na construção de ações pedagógicas que envolvam a aplicação de TDIC em suas aulas.

Vale considerar que esses dados foram coletados durante o período pandêmico, o que implicaria atualmente, uma nova coleta para se constatar os avanços, dificuldades e mudanças de opiniões, após o Ensino Remoto Emergencial (ERE).

REFERÊNCIAS

- BERALDO, Rossana Mary Fajarra; MACIEL, Diva Albuquerque. A. Competências do professor no uso das TDIC e de ambientes virtuais. **Psicologia Escolar Educacional**, Maringá, v. 20, n. 2, p. 209-218, ago. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-353920150202952>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572016000200209&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 25 ago. 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.
- COLL, César *et al.* **Psicologia da Educação Virtual**: Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Tradução Naila Freitas. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- FRANÇA, Rozelma Soares de; SILVA, Waldir Cosmo da; AMARAL, Haroldo José Costa. **Ensino de Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades**. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242013363_Ensino_de_Ciencia_da_Computacao_na_Educacao_Basica_Experiencias_Desafios_e_Possibilidades. Acesso em: 20 abr. 2019.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. Publicação original, 1996.

NASCIMENTO, Eirmad Gomes Antunes do. Avaliação do uso do Software Geogebra no Ensino de Geometria: Reflexão da prática na Escola. *In*: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 2012, Uruguai. **Anais** [...]. Uruguai, 2012. p. 125-132. Disponível em: <http://www.geogebra.org.uy/2012/actas/67.pdf>. Acesso em: 20 abr.2019.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac, 2013.

REINALDO, Francisco *et al.* Uso de Smartphones na Educação: Avaliação por Grupos Focais. *In*: 5º CONGRESSO IBERO-AMERICANO EM INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA, 2016. **Anais** [...]. 2016. p. 769-778. Disponível em: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2016/article/view/668/657>. Acesso em: 25 abr. 2019.

RODRIGUES, Tereza. A Utilização do Aplicativo *WhatsApp* por Professores em Suas Práticas Pedagógicas. *In*: 6º SIMPÓSIO HIPERTEXTO E TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, Recife, 2015. **Anais** [...]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2015. p. 1-15. Disponível em: <http://www.nehte.com.br/simpósio/anais/Anais-Hipertexto-2015/A%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20do%20aplicativo.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2019.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

SILVA, Marco. **Sala de Aula Interativa**. 4. ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2006.

SOUSA, Viviane Ramos *et al.* Influência do uso do *WhatsApp* na Qualidade de Vida de Professoras de Ensino Fundamental. **Revista Edapeci**, São Cristóvão, v. 20, n. 1, p. 78-92, jan./abr. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.29276/re-dapeci.2020.20.111501.78-92>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340521659_Influencias_do_uso_do_WhatsApp_na_qualidade_de_vida_de_professoras_de_ensino_fundamental. Acesso em: 20 jul. 2020.

TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima. **Um desafio na formação de Educadores**: a vivência e desenvolvimento de valores humanos usando tecnologias. 2003. 313 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/92361>. Acesso em: 20 abr. 2019.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, v. 14,

n. 3, p. 864-897, set. 2016. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/29051>. Acesso em: 20 abr. 2019.

ZANETTI, Humberto; OLIVEIRA, Claudio. Práticas de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional. *In*: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2015, Maceió. **Anais** [...]. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2015. p. 1236-1245. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wc-bie.2015.1236>. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6268>. Acesso em: 25 abr. 2019.

13

Adriana Aparecida de Lima Terçariol
Daniela Melaré Vieira Barros
Ingrid Santella Evaristo
Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji

TRILHAS FORMATIVAS:

formação do professor
para implementação da robótica
e do pensamento computacional
na educação básica

INTRODUÇÃO

Entende-se que não basta inserirmos recursos tecnológicos, como exemplo a robótica articulada ao pensamento computacional, para enriquecer e problematizar o processo de ensino e de aprendizagem no contexto escolar. Nesse percurso, torna-se essencial haver preocupação sobre o modo como os recursos tecnológicos são utilizados, de acordo com a abordagem teórica adotada pelo professor, o que requer e exige a formação do professor para atuar nesse cenário. Bitante *et al.* (2016) alertam quanto à formação continuada e em serviço de professores. Segundo esses autores, torna-se urgente a implementação de um programa de formação em tecnologias, aos professores dos diferentes níveis de ensino, que deve ser planejada, vislumbrando o sucesso de ações futuras (ARAÚJO; SANTOS; MEIRELES, 2017).

É importante que os educadores sejam autônomos em relação à aplicação da robótica e outros recursos tecnológicos nos contextos educacionais, de modo que se possa garantir a continuidade das atividades que envolvem as tecnologias na escola (D´ABREU; CONDORI, 2017). Entende-se que a continuidade e a manutenção no trabalho teórico-prático com as tecnologias possam ser desenvolvidas pelos professores em seus referidos contextos, após a apropriação desses conhecimentos (MARCELINO, 2014).

Nesse cenário, apresenta-se um relato de experiência, que se deu a partir de uma ação intitulada Trilhas Formativas, uma das fases compreendidas pelo projeto de intervenção intitulado “A Robótica, o Pensamento Computacional e as Tecnologias Digitais na Educação Básica: Potencializando Aprendizagens e Competências em Processos de Ressignificação do Ensino de Ciências”, desenvolvido em parceria com uma escola da rede estadual de ensino, situada na zona leste de São Paulo e a Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP),

com financiamento do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTI e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, por meio do Projeto Chamada Universal MCTIC/CNPq – Edital nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola – Ensino de Ciências na Educação Básica. Vale destacar que esta obra, como um todo, apresenta ao longo de seus capítulos, resultados alcançados com o desenvolvimento desse Projeto.

O referido projeto de intervenção compreende ações voltadas à formação continuada de professores. Por essa razão, realizou-se o evento intitulado “I Ciclo de Trilhas Formativas: A Formação Continuada e em Serviço de Professores em Tempos de Educação *On-Line*”, com o intuito de se oportunizar um Programa de Formação Continuada e em Serviço de Professores da Educação Básica no âmbito desse projeto. Esse programa de formação foi realizado, com o intuito de viabilizar a troca de experiências e conhecimentos teórico-práticos entre os participantes, dentre eles docentes da Educação Básica, equipe gestora, pesquisadores e demais colaboradores, além dos interessados nas temáticas que perpassam esse projeto de pesquisa.

Sendo assim, a organização deste capítulo teve como principal objetivo apresentar as percepções dos participantes dessa ação sobre a formação continuada e em serviço de professores voltada à implementação das tecnologias digitais, em especial da robótica e do pensamento computacional no âmbito da Educação Básica. Para isso, a seguir, expõe-se a metodologia adotada no desenvolvimento deste trabalho, com a apresentação e discussão dos resultados, e por fim, as referências que dialogaram com as percepções identificadas dos professores participantes do evento, a partir dos dados coletados.

METODOLOGIA

Com vistas a atingir o objetivo pretendido, neste capítulo, optou-se pelo relato de experiência. A coleta de dados se deu por meio de dois instrumentos: questionário e *chat*. O questionário no *Google Forms* foi disponibilizado ao final de cada manhã ou tarde, pela equipe organizadora, para que os participantes registrassem suas avaliações. Também eram enviados no *e-mail* dos inscritos, caso algum participante não tivesse respondido no momento da formação. No *chat*, recurso disponível pela plataforma *Google Meet*, coletou-se os dados registrados, a partir das discussões transcorridas entre os participantes e os formadores. Foi solicitado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, com o intuito de solicitar a anuência dos respondentes quanto ao uso dos dados coletados para fins de pesquisa, evidenciando que o anonimato seria considerado.

No evento intitulado “I Ciclo de Trilhas Formativas: A Formação Continuada e em Serviço de Professores em Tempos de Educação *On-Line*” foram ofertadas três trilhas formativas, organizadas da seguinte maneira:

Trilha 1 – Parceria Escola x Universidade x Formação de Professores x Estilos de Aprendizagem (21/07/2020 – terça-feira), que contou com os seguintes palestrantes e temas:

- Adriana Aparecida de Lima Terçariol (Universidade Nove de Julho – UNINOVE/SP): Retrospectiva do Projeto CNPq, Importância, Avanços e Próximos Passos.
- Marinês Mendes Soares (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, SEDUC/SP): A Importância da Parceria com a Universidade – Grupo de “Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital”, Percepção da Gestão.

- Renata Kelly da Silva (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, SEDUC/SP): A Robótica, O Pensamento Computacional e as Tecnologias Digitais na Educação Básica e sua importância no cenário atual.
- Elisângela Aparecida Bulla Ikeshoji (Universidade Nove de Julho – UNINOVE/SP e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP/Campus Birigui/SP) e Daniela Melaré (Universidade Aberta – Uab/Lisboa/Portugal): Estilos de Ensino e Estilos de Aprendizagem na Formação de Professores.
- Raquel Rosan Christino Gitahy (Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE/SP e Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – UEMS/MS): A Parceria Escola-Universidade: uma Formação em Serviço que integra teoria e prática.

Trilha 2 - Robótica e Pensamento Computacional (22/07/2020 – quarta-feira), que contou com os seguintes palestrantes e temas:

- Eloir Rockenbach (EJR Robótica Educacional): Robótica Educacional e Sustentável na Escola.
- Adriano Teixeira (Universidade de Passo Fundo – UPF/RS) e Daniela Melaré Vieira Barros (UAb/Lisboa/Portugal): Pensamento Computacional: Plugado.
- Renata Kelly da Silva (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, SEDUC/SP): Pensamento Computacional: Desplugado.
- Ingrid Santella Evaristo (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, SEDUC/SP): Pensamento Computacional e o Desenvolvimento de *Games*.

Trilha 3 – Cultura Digital, Competências e Aprendizagem Ativa (23/07/2020 – quinta-feira), que contou com os seguintes palestrantes e temas:

- Fernanda Pereira (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP-SP) e Mônica Devai (Secretaria Municipal de Educação, SME-Santo André): Cultura Digital e Competências Tecnológicas.
- Ronaldo Lasakowsitsck (Universidade Nove de Julho – UNINOVE/SP): Metodologias Ativas e Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).
- Juliana Moala (Universidade Nove de Julho – UNINOVE/SP) e Ingrid Santella Evaristo (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, SEDUC/SP): O Ensino de Ciências e Oportunidades de Integração com as Tecnologias Digitais.
- Romeu Afecto (Centro Paula Souza, CPS/SP): O Ambiente Virtual *Moodle* e suas Potencialidades.

Sendo assim, cada palestrante contou com o tempo de quinze minutos para expor o assunto e após as apresentações, abriu-se um espaço para discussões e reflexões. A formação ocorreu *on-line*, num período de três dias, no período matutino (das 10h00 às 12h00) e período vespertino (das 14h00 às 16h00), considerando que o tema abordado no período matutino era repetido no período vespertino, de maneira que os participantes, no momento da inscrição, tinham a opção de escolher um ou outro período, aproveitando assim os temas e discussões. Os horários foram planejados considerando o horário de ATPC (Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo) já realizado na escola parceira, de modo que os professores, nos horários designados para essas formações oficiais da escola, garantissem a presença no evento.

Com isso, essa fase da formação ocorreu em serviço, de acordo com a agenda estabelecida pela equipe gestora da escola.

A divulgação dessa formação foi feita via grupos de *WhatsApp*, a partir da coordenadora do projeto junto ao CNPq, dos pesquisadores envolvidos no projeto e dos membros do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) –(CNPq/UNINOVE/SP). Para tanto, foi disponibilizado um material de divulgação nos grupos de *WhatsApp*, contendo o *link* para a realização da inscrição com o *link* da sala de transmissão. Essas trilhas foram desenvolvidas via *Google Meet*, o que permitiu para fins de análises futuras, os registros em vídeo, que foram disponibilizados no *YouTube*, em um canal específico, criado para o Projeto em questão.

O evento “I Ciclo de Trilhas Formativas: A Formação Continuada e em Serviço de Professores em Tempos de Educação *On-Line*”, contou com 129 inscritos, mas efetivamente, 86 participaram, dentre eles professores da escola parceira, de pesquisadores e educadores de vários estados do Brasil (Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe) e de Portugal. Alguns dos participantes inscritos justificaram a ausência, por motivo de coincidir com horário de trabalho. Os certificados foram gerados e enviados por *e-mail* para os participantes e palestrantes. No último dia, apenas os certificados dos organizadores, que foram confeccionados e enviados por *e-mail*, também, para cada um dos organizadores.

Durante as apresentações, os participantes foram orientados a registrarem suas dúvidas, questões e reflexões, nos *chats*, de maneira a propiciar a interação entre eles e ao final, de cada manhã ou tarde, abria-se um espaço para perguntas aos palestrantes, caso elas não tivessem sido respondidas durante as apresentações. Sendo assim, na sequência, relacionam-se os dados coletados, por meio dos questionários de avaliação do evento, aplicados ao término de cada uma das Trilhas, assim como os registros obtidos nos *chats*.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

TRILHA 1: PARCERIA ESCOLA X UNIVERSIDADE X FORMAÇÃO DE PROFESSORES X ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Conforme as apresentações dos temas na Trilha 1 aconteciam, as reflexões e dúvidas surgiam entre os participantes, sobre temáticas diversificadas, dentre elas: preocupação com alunos com alguma necessidade especial; o uso e as dificuldades de aplicação nas práticas pedagógicas das tecnologias digitais, em conformidade com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC); as preferências dos alunos por aprender o conteúdo, seja no espaço presencial ou *on-line*; assim como as dificuldades que envolvem o processo de ensino e de aprendizagem e a relação professor-aluno, uma geração analógica x uma geração digital, de acordo apresentação do Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Temáticas emergentes no *chat* Trilha 1

<ul style="list-style-type: none">• Nesse grupo de alunos, há algum aluno surdo? Alunos da escola estadual?• Surdez não. No grupo dos alunos temos dois deficientes intelectuais e um com deficiência física.
<ul style="list-style-type: none">• A parceria com a Escola Pública é um dos caminhos potentes para melhoria da educação pública.• Grata pela abertura das portas nesta escola! Será um trabalho colaborativo maravilhoso, aprendizagem colaborativa.• É também uma excelente oportunidade de participar de um projeto desse porte em nossa escola.
<ul style="list-style-type: none">• No projeto, o uso das tecnologias digitais será proposto a partir de uma perspectiva de integração dessas tecnologias ao currículo escolar?• Sim a ideia é que o Projeto seja integrado ao currículo sim.... faremos o planejamento numa próxima etapa... mas a ideia é que seja integrado e não ofertado à parte... tb outro desafio.• Durante meus estágios senti que os professores mais experientes, que atuam nas escolas há muito tempo, sentem dificuldade em utilizar a tecnologia e não compreendem a nova BNCC.

- Em relação aos **estilos de ensino**, o objetivo é planejar propostas (ações e atividades) de formação inicial e continuada que possibilitem o desenvolvimento dos 4 estilos?
 - Sim essa é uma das propostas que deve ser trabalhada... nesses projetos interdisciplinares que organizamos na escola....
 - Entre os elementos [...] desse projeto, há interesse em analisar a relação das possíveis mudanças de atitudes de participantes em espaço virtuais, a partir do desenvolvimento de atividades propostas, considerando os **estilos de aprendizagem e uso do virtual?**
 - [...] inclusive adicionarmos no questionário dos alunos uma **pergunta focada** no modo como usam o **espaço on-line** para aprender.... coletamos esses dados... e vamos analisar nos próximos dias.... e daí vamos usar como parâmetros para organizarmos as atividades integradas ao Projeto Temático, a ser planejado.
 - Excelente! Esse é o caminho. Mesmo que exista predominância de um ou mais estilos (ensino, aprendizagem e uso do virtual), temos que buscar ações para o desenvolvimento das demais. Esse é o grande desafio!!
- As **dificuldades existem**, mas vemos movimentos para a superação das mesmas... a mudança é gradativa... estamos todos em movimento, aprendendo uns com os outros... alunos com professores, professores com alunos... e com os pares... eis a era da **colaboração**, mais do que nunca!
- O **pensamento computacional** como **estímulo** mental para incentivar os alunos a **superarem obstáculos!**
 - Pode-se usar inclusive o **podcast** para sensibilizar o interesse no projeto.
 - **Vídeo para sensibilização dos alunos.**
 - Falando como adolescente para adolescentes.
 - Olha que ideia interessante para os alunos **conectados**...
 - Nossa... todos os alunos deste ano vão **querer participar**...

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Entende-se que a parceria entre escola e universidade não é um tema novo, mas precisa, por meio de novos olhares, dos próprios atores escolares, ser: (re)estudada, (re)discutida, (re)visitada, (re)apromixada, (re)significada, (re)inventada etc, visto que é de fundamental relevância valorizar a formação docente, reconhecer a importância “dos saberes da experiência e da reflexão crítica na melhoria da prática”, buscando “a criação de espaços coletivos na escola para desenvolver comunidades reflexivas.” (ANDRÉ, 2001, p. 57).

Ao final dos temas abordados, na Trilha 1, foi aplicado o questionário do *Google Forms*, que foi respondido por 47 participantes. Nota-se que, ao perguntar: “Suas expectativas em relação à participação nesta Trilha foram atingidas?”, 95,7% responderam “Sim” e 4,3%, “Talvez”.

Ao serem questionados sobre “Você participaria de outras atividades como essa via plataforma *Google Meet*, mesmo com o retorno do ensino presencial na escola?”, 85,1% dos participantes confirmaram “Sim”, 12,8%, “Talvez” e 2,1%, “Não”.

Quando se questionou “Em relação aos assuntos abordados nesta Trilha, acredita que tenham contribuído para sua formação e atuação profissional?”, em uma escala *Likert* (sendo 1 – Discordo totalmente, 2 – Discordo parcialmente, 3 – Não concordo, nem discordo, 4 – Concordo parcialmente e 5 – Concordo totalmente) 59,6% dos participantes responderam “Concordo totalmente”, 31,9% “Concordo parcialmente” e 8,5% “Não concordo, nem discordo” sobre as contribuições dos assuntos abordados à formação e atuação profissional. Entende-se que os assuntos abordados contribuíram de alguma maneira na formação e atuação profissional dos participantes, ainda que as temáticas apresentadas fossem conhecidas, pois fica evidente ao responderem à questão: “De modo geral, você já conhecia as temáticas apresentadas neste encontro?”, 55,3% responderam “Sim”, 40,4% “Pouca coisa...” e 4,3% “Não”.

E quando se questionou sobre “Você gostaria de aprofundar ou conhecer um pouco melhor as temáticas apresentadas nesta Trilha?”, 76,6% revelaram que “Sim”, gostariam de aprofundar essas temáticas, já 19,1% responderam que “Talvez” gostariam de conhecer melhor ou aprofundá-las e 4,3% responderam “Não”. Esse percentual dos participantes que indicaram não desejar aprofundar ou conhecer melhor as temáticas abordadas, pode ser representado pelos respondentes da questão anterior, que indicaram não conhecer a temática e por outras razões, não queriam aprofundá-la.

Dos 76,6% dos pesquisados que responderam “Sim” gostariam de aprofundar nas temáticas abordadas na Trilha 1, foi estendida a pergunta para que eles indicassem temáticas que gostariam de

conhecer mais, aspectos que considerariam relevantes numa parceria entre universidade e escola, assim como sugestões, de um modo geral. A questão não era obrigatória, por isso, dos 47 participantes que responderam ao questionário, 28 foram os que deixaram suas sugestões sobre o que gostariam de conhecer mais. Essas respostas são apresentadas, de acordo com a Figura 1, em formato de nuvem de palavras:

Figura 1 – Temáticas Trilha 1, indicadas para aprofundamento



Fonte: Elaborada pelas autoras (2020).

Entretanto, 47 participantes deixaram registrados, conforme a nuvem de palavras apresentada na Figura 2, aspectos que considerariam essenciais para o desenvolvimento da parceria entre escola e universidade e formação de professores.

Espero que venha mais experiências dessa natureza!
Excelente formação.
Expansão do projeto.
Gostei pela fundamentação teórica e pelo relato de ações práticas.
Cada vez mais reverberar com contribuições entre o campo acadêmico e Educação Básica.
Utilizar o que estou assimilando em minha sala de aula. A minha base pedagógica está em processo de construção.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Percebe-se que a parceria escola e universidade deve ser uma construção coletiva, pautada no respeito e no diálogo, engendrando-se e sendo construída no processo. O diálogo e a participação em espaços de trabalhos colaborativos podem possibilitar a constituição de grupos de estudos com professores de diferentes níveis de ensino e instituições, nesse caso ensino básico, os quais se assumem como comunidades de aprendizagem (COCHRAN-SMITH; LYTTLE, 1999; HARGREAVES, 2004), superando a dissociação entre pesquisas dos professores e pesquisas acadêmicas (ZEICHNER, 1998). Entende-se que os professores devem estabelecer agendas de trabalho pautadas em estudos, problematização e análise das práticas, sempre levando em consideração o contexto no qual cada escola está inserida e o perfil dos alunos.

TRILHA 2: ROBÓTICA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL

No segundo dia de evento ocorreu a Trilha 2. Assim como na Trilha 1, os participantes foram refletindo, dialogando e discutindo conforme as apresentações aconteciam e o resultado pode ser observado no Quadro 3, abaixo.

Quadro 3 – Temáticas emergentes no chat da Trilha 2

<ul style="list-style-type: none"> • Utopia não é ruim! sem nossas utopias ficamos parados. Utopia nos coloca em movimento em direção daquilo que acreditamos. Sejamos todos os dias utópicos!! • Estamos na era do pensar grande, de ousarmos.... experimentarmos, sem medo de errar, pois o erro é construtivo e motivador... • A vida só tem sentido quando há movimentos. Por isso a história é construída. ...
<ul style="list-style-type: none"> • Os envolvidos na escola precisam reinventá-la constantemente a cultura para inovação.
<ul style="list-style-type: none"> • Não estamos isolados, apenas distantes fisicamente! O virtual nos aproxima, nos coloca em compartilhamento, em produção, em interação... distantes sim, isolados nunca! rsrs
<ul style="list-style-type: none"> • Como fomentar o engajamento dos professores?
<ul style="list-style-type: none"> • Seria relevante ter o depoimento dos Alunos(as) e Professores(as) sobre estes aprendizados.
<ul style="list-style-type: none"> • Papert! Meu bisavô na academia. Que alegria. Esse Vídeo do Papert e do Freire é fantástico. • Que volta à História da Tecnologia e Educação.... um dos primeiros livros que adquiri A Máquina de Ensinar de Papert.... muito bom.... • Construcionismo é a construção de conhecimento por meio de tecnologias digitais. O livro "A máquina das crianças" é leitura obrigatória para compreender a diferença da "máquina de ensinar" do Skinner. • A Família em Rede. Esse livro também é do Papert e bem difícil de encontrar. https://www.wook.pt/livro/a-familia-em-rede-seymour-papert/81304 • Ideias... sugestões de atividades de robótica educacional em www.facebook.com/ejrrobotica
<ul style="list-style-type: none"> • Quando enfatizamos o pensamento computacional resgatamos a linguagem LOGO.... seus princípios emergem com força total nesse cenário que estamos abordando! • Ciclo de Ações e a Espiral de Aprendizagem. Conceitos fundamentais para compreender as ações dos estudantes ao interagir com o meio (professor, estudantes, informação, computador etc.). • Valente é ótimo... nos coloca mesmo o ciclo de aprendizagem quando se trabalha com as tecnologias digitais... vale a pena compreendermos melhor como ocorre esse ciclo quando propomos construções via tecnologias digitais.
<ul style="list-style-type: none"> • Com relação a criação dos jogos e o uso de roteiros, você não acredita ser possível a produção desses jogos sem o uso de roteiros, estimulando mais a criatividade e os desafios? Até que ponto esses roteiros direcionam a construção e não são apenas aspectos informativos ou uso dos recursos? • Motivarmos os nossos jovens para a construção de games... é fundamental para exercitarmos a autoria.... protagonismo, criatividade, entre outras habilidades.
<ul style="list-style-type: none"> • Como propor o pensamento computacional e a robótica na escola pública considerando logística, espaços, materiais, entre outros, para além da concepção tradicional de "laboratório de informática", como espaço fechado e não integrado ao currículo escolar? • Qual a importância do planejamento coletivo das diferentes áreas para a proposição de projetos de ensino que articulem as disciplinas e temas transversais a partir do uso da robótica e do pensamento computacional na resolução de problemas, por exemplo?

- Tenho certificação de Ética Hacker. Eu creio que é importante pensar nisso também, pois a pessoa que **domina a tecnologia adquirir um poder**. Importa que esse poder seja direcionado para o bem. Parece elementar o que estou dizendo. Mas nem tanto, considerando que no Brasil temos muitos **crimes eletrônicos** (entre os três que mais ocorre do mundo).

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Evidencia-se, nas temáticas acima, o “pensar a educação”, sua construção histórica, ao mesmo tempo que ela precisa estar inserida no contexto de sua época, num movimento compreendido como utópico. Mas “utopia nada mais é do que a possibilidade de vislumbrar um caminho e caminhar na sua direção.” (SOARES, 2020, p. 22). Daí a importância do professor engajado no processo de formação, aprimorando sua prática e conhecendo seu aluno, para desenvolver atividades pedagógicas que vão ao encontro do cotidiano do aluno, aproximando-o do conhecimento científico. Oportunizar os alunos serem protagonistas da sua aprendizagem por meio dos recursos e metodologias, envolvendo jogos, robóticas, pensamento computacional, de maneira que eles saibam articular o conhecimento para o bem da humanidade.

A robótica educacional desenvolve diversas competências nos estudantes. Conforme afirma Almeida (2015, p. 12), a robótica, como recurso pedagógico, é um meio de instruir os estudantes sobre os conhecimentos da tecnologia atual e “melhorar habilidades e competências tais como o trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico.” O pensamento computacional, aliado à robótica educacional, permite o desenvolvimento de competências como: confiança em lidar com a complexidade; persistência ao trabalhar com problemas difíceis; tolerância em lidar com ambiguidade; capacidade de lidar com problemas em aberto; capacidade de se comunicar e trabalhar em grupo para atingir um objetivo. Nesse viés, desenvolveu-se o tema abordado na Trilha 2.

Ao final do período desta trilha, foram coletados os *feedbacks* de 34 participantes. Ao serem questionados a respeito das expectativas em relação à participação nesta Trilha, 91,2% dos respondentes mencionaram que “Sim”, suas expectativas foram atingidas, enquanto 8,8% disseram “Talvez”.

Para a pergunta: “Em relação aos assuntos abordados nesta Trilha, acredita que tenham contribuído para a sua formação e atuação profissional?”, em uma escala *Likert* (sendo 1 – Discordo totalmente, 2 – Discordo parcialmente, 3 – Não concordo, nem discordo, 4 – Concordo parcialmente e 5 – Concordo totalmente), 67,6% dos participantes responderam “Concordo totalmente”, que os assuntos contribuíram totalmente para sua formação e atuação profissional, já 20,6% responderam “Concordo parcialmente” e 11,8% “Não concordo, nem discordo” que os assuntos abordados contribuíram para formação e atuação profissional.

Os participantes, ao responderem à pergunta: “De modo geral, você já conhecia as temáticas apresentadas neste encontro?”, 58,8% afirmam “Sim”, pois já conheciam as temáticas. Uma parcela de 11,8% indicou que “Não” conhecia as temáticas apresentadas na Trilha 2 e 29,4% “Talvez” conhecessem as temáticas abordadas. Aos participantes que responderam “Sim”, perguntou-se qual temática gostariam de conhecer um pouco mais. Foi possível perceber que mesmo aqueles que não responderam “Sim”, também pontuaram a temática que gostariam de conhecer mais. Foram registradas 34 respostas, com algumas temáticas sugeridas, de acordo com a nuvem de palavras representada na Figura 3, a seguir.

Figura 3 – Temáticas Trilhas 2



Fonte: Elaborada pelas autoras (2020).

Ao questionar “Você participaria de outras atividades formativas como esta, via plataforma *Google Meet*, mesmo com retorno do ensino presencial na escola?”. Nesse caso, 91,2% responderam “Sim”, que participariam de atividades formativas *on-line*, já 5,9% “Talvez” e 2,9% “Não” participariam de formação *on-line*.

Quando questionados: “Você já vivenciou ou acompanhou o desenvolvimento de algum projeto com Robótica ou Pensamento Computacional em sua escola ou sala de aula?”, 61,8% afirmam “Não” terem vivenciado nenhuma experiência. Já 35,3% vivenciaram “Sim”, em algum momento de sua prática pedagógica, e 2,9% “Talvez” tenham experienciado algo relacionado à Robótica ou Pensamento Computacional.

Quando questionados: “Você gostaria de participar ou colaborar com o desenvolvimento de um projeto com Robótica ou Pensamento

Quadro 4 – Comentários e sugestões

Registre seus comentários e sugestões. Obrigada por emitir sua opinião. (24 respostas)
Conhecimento só tem sentido quando compartilhado
Expandir esses momentos de discussão acerca do pensamento computacional para toda a rede pública
Formação de professores
Mais tempo para as discussões e as provocações deixadas ao final
Oportunidade de aprender novos conceitos e ampliando olhares para o cenário educacional
Parabéns pela pesquisa articulada a educação pública
Troca de experiências nessa área da robótica na escola

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Portanto, a respeito da formação profissional, Soares (2020, p. 22) pontua: “Sabemos, pois, que professores bem formados podem contribuir para a formação dos seus alunos, elevando culturalmente o nível de conhecimento da sociedade como um todo.”

TRILHA 3: CULTURA DIGITAL, COMPETÊNCIAS E APRENDIZAGEM ATIVA

O movimento que ocorreu na Trilha 1 e 2 também se deu na Trilha 3, que coroou o último dia de formação. A seguir, são apresentadas as temáticas que emergiram das discussões na última trilha.

Quadro 5 – Temáticas emergentes no *chat* Trilha 3

<ul style="list-style-type: none"> • É um orgulho muito grande ver os nossos professores se aprimorando e cada vez mais, vencendo distâncias em prol dos nossos alunos e da nossa escola!
<ul style="list-style-type: none"> • Álvaro Vieira Pinto, “o conceito da tecnologia”.
<ul style="list-style-type: none"> • A estrutura tecnológica precisa chegar nas classes desfavorecidas junto com formação a todos os envolvidos, ou seja, um trabalho que necessita investimento e tempo.
<ul style="list-style-type: none"> • Um dos problemas da periferia é a questão do sinal da internet. Infelizmente não conseguimos conectar com frequência, nem trabalhar ou assistir às reuniões por completo.

- A **cultura digital**, como qualquer outra cultura não-digital, tem práticas e relações inclusivas e também excludentes, desde o material/simbólico até aos próprios indivíduos. O que fazer para ampliarmos o acesso e **permanência de qualidade ao virtual**, diminuindo o número dos “**exilados**” dessa cultura digital?
 - A **cultura digital** está a favor do indivíduo e de suas necessidades, em busca da resolução de problemas, ou é um mecanismo de seleção para o sistema de produção **capitalista**?
 - A **cultura digital** não amplia e reforça hábitos e atitudes de um consumo predatório, em uma lógica do **jogo de poderes** e de distanciamento entre indivíduos assim como na relação “colonizadores e colonizados”? como mudamos essa lógica?
 - Numa perspectiva histórico-social vislumbra-se respostas.... assim como na perspectiva mais progressista... mas não é fácil abordar essas questões **objetivamente**.
 - Sempre difícil objetivar o **subjetivo das relações**.
 - Acredito que é no diálogo, no movimento do ir e vir que crescemos, aprendemos....
 - Questões e mais questões nos colocam em movimento!
-
- **Google e Microsoft** avançando para dominar a área educacional. Há riscos e perigos! **Moodle** é a melhor plataforma.
 - **Google** cresce numa fórmula exponencial... e **Moodle** 30%, conforme dados apresentados... Penso que isso deve ser **refletido**...
 - Necessária e urgente essa reflexão. Temos que considerar as questões econômicas envolvidas nessa expansão do **Google e Microsoft**.
 - **Moodle** é uma plataforma gratuita e muito utilizada no Brasil há tempos.... para a **Educação a Distância** e apoio ao **presencial**.
 - **Moodle** é uma **plataforma democrática e rica em recursos**... excelente ferramenta.
 - A plataforma **Edmodo** também está ganhando adeptos.
 - Ele é muito bom, principalmente é **gratuito** e muito **bem integrado** onde podemos programar qualquer ação de formação.
 - Aulas Remotas!!! Nada mais bizarro do que essa nomenclatura para amenizar o preconceito em relação a **EaD**.
 - Existe ainda uma **resistência cultural** ao EaD.... é um grande desafio para nós **desmistificar** e esse paradigma.
 - **Resistência** pelo desconhecido!
 - O **EAD**, ficou com essa fama, porque no início as faculdades iniciaram o uso com algumas disciplinas, onde tudo era previamente gravado e a interação entre professor e aluno era pouca.
 - Quando o assunto são as **plataformas digitais** para mim o uso das redes sociais serve desde que sejam trabalhados e projetados para que finalidade...
-
- Até que ponto a expressão (rótulo) “**metodologias ativas**” não é apenas uma peça de marketing para venda de matrículas? muitas escolas da rede particular passaram a usá-la em períodos de matrícula. será que a “propaganda” se materializa durante o ano letivo?
 - É preciso compreender **criticamente** essa questão.
-
- **Aprendizagem Baseada em Projetos/Problemas** rompe com a lógica conteudista tão presente no currículo escolar. As propostas de mudanças didático-metodológicas, que serão gradativas no ambiente escolar, precisam estar também nos cursos de pedagogia e licenciaturas. Por Bourdieu, há uma tradição e um habitus vivente há anos na escola. Como propor reflexões e ações para essa mudança?

- As escolhas didático-pedagógicas do professor não devem considerar suas próprias habilidades e competências de uso desse ou daquele recurso, mas as necessárias para **favorecer** e ampliar as ações de **aprendizagem**.
 - Os **estilos** "gritando" no fundo da sala...
-
- Teremos que lançar mão de **diversas estratégias...** para ressignificarmos o processo de **avaliação** também...
 - Acho que teremos que repensar a **avaliação**.
 - A **lógica do digital** e das interações em espaços virtuais não é a mesma que do presencial. pensemos nessa lógica para propor produção e interação para além da "obrigação da participação" **síncrona**.
 - Santaella, **Ubiquidade**.
 - Precisamos buscar a **naturalização** dos usos, **sem imposição** ou necessidade minha em relação a disposição e interesse do outro.
 - Alunos da pedagogia brigavam com o professor se este insistia que o aluno falasse.
 - Insistir pode gerar marcas e exclusão. Esse aluno que **não fala** em uma *webconferência* pode se expressar em atividades escritas e, com o tempo, **transitar entre as formas de expressão**.
-
- Verdade unir o útil e o agradável. E tenho estado a usar muito as TIC no ensino principalmente em aulas práticas de **história**.
 - Estudei um pouquinho sobre o desenvolvimento do conteúdo de história utilizando o **WhatsApp**.
 - Sobre o **WhatsApp**, tenho uma boa experiência tive numa cadeira de ambientes virtuais de aprendizagem onde nós fizemos uma experiência com o *WhatsApp* e foi espetacular e muito proveitoso a sua utilização.
 - No Brasil poucos são os estudos sobre o **Ensino de História** utilizando **WhatsApp**.... mas os estudos existentes apresentam as potencialidades...
 - Aqui temos estudos também com o uso de **Whatsapp** e **ensino de história**... tive uma iniciação científica que desenvolveu um estudo sobre isto... podemos trocar informações depois... muito legal.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2020).

A cultura digital é abordada na BNCC, por meio da competência geral de número cinco (BRASIL, 2018), refere-se às mudanças provocadas pela evolução tecnológica, pelas oportunidades que a *internet* nos proporciona e pela rede, na forma como se produz, consome e transforma a cultura. Já as metodologias ativas de aprendizagem constituem-se como proposta de trabalho pedagógico, com possibilidades de modificar a sala de aula, ao colocar o aluno no centro do processo de ensino e de aprendizagem, proporcionando a experimentação dos conteúdos, na prática.

A Trilha 3 trouxe como tema a cultura digital, as competências e a aprendizagem ativa. O questionário dessa trilha foi respondido por 32 participantes. Ao perguntar se “Suas expectativas em relação à participação nesta Trilha foram atingidas?”, 100% demonstraram terem sido atingidas ao responderem “Sim”.

Quanto ao questionamento: “Em relação aos assuntos abordados nesta Trilha acredita que tenham contribuído para a sua formação e atuação profissional?”, considerando numa escala Likert (sendo 1 – Discordo totalmente, 2 – Discordo parcialmente, 3 – Não concordo, nem discordo, 4 – Concordo parcialmente e 5 – Concordo totalmente), 65,6% dos participantes responderam “Concordo totalmente”, que os assuntos contribuíram para sua formação e atuação profissional. Dos respondentes, 25% informaram: “Concordo parcialmente”, enquanto 9,4% optaram por “Não concordo, nem discordo”, a respeito das contribuições na formação.

E quando questionados a respeito das temáticas abordadas no encontro da Trilha 3, “Você já conhecia as temáticas apresentadas neste encontro?”, apenas 9,4% dos pesquisados afirmam “Não” ter conhecimentos prévios sobre as temáticas. Já 59,4% conheciam “Sim” e 31,3% “Pouca coisa...” conheciam a respeito das temáticas apresentadas na formação.

Referente à questão “Você participaria de outras atividades formativas como esta via plataforma *Google Meet*, mesmo com o retorno do ensino presencial na escola?”, dos respondentes, 90,6% afirmaram que participariam “Sim” de outras atividades formativas, por meio de plataformas digitais como o *Google Meet*, mesmo ocorrendo o retorno às aulas presenciais, mas 9,4% ficaram em dúvida, pois responderam “Talvez”.

Foi solicitado aos participantes que destacassem três desafios que o professor enfrenta para trabalhar com as metodologias ativas em suas escolas ou sala de aula. Os seguintes desafios foram evidenciados, conforme Figura 5, a seguir.

E ao perguntar se “Você gostaria de aprofundar ou conhecer um pouco melhor as temáticas apresentadas nesta Trilha?”, 71,9% indicaram que gostariam “Sim” de conhecer um pouco mais as temáticas, mas 21,9% ficaram em dúvida, pois responderam “Talvez” e 6,2% “Não” gostariam de conhecer mais sobre as temáticas apresentadas. Aos que responderam “Sim” (32 respondentes), solicitou-se que indicassem qual temática gostariam de conhecer mais. Segue na Figura 6, as temáticas pontuadas.

Figura 6 – Temáticas Trilhas 3



Fonte: Elaborada pelas autoras (2020).

Referente à questão “Você participaria de outras atividades formativas como esta via plataforma *Google Meet*, mesmo com o retorno do ensino presencial na escola?”, dos respondentes, 90,6% afirmam que participariam “Sim” de outras atividades formativas por meio de plataformas digitais como o *Google Meet*, mesmo ocorrendo o retorno às aulas presenciais, mas 9,4% ficaram em dúvida, pois responderam “Talvez”.

Para encerrar a avaliação sobre a Trilha 3, os participantes deixaram registradas suas sugestões e os comentários. Opcionalmente, 19 sinalizaram aspectos a serem considerados em futuras organizações de novas Trilhas Formativas, como pode ser observado no Quadro 6, abaixo.

Quadro 6 – Comentários e sugestões

<p>Registre seus comentários e sugestões que possam nos auxiliar na organização de um II Ciclo de Trilhas Formativas. Desde já agradecemos a sua contribuição. (19 respostas)</p>
Ampliar o tempo de exposição e diálogos entre as apresentações dos temas.
Avaliação da Aprendizagem em tempos de Aulas Remotas/momentos Síncronos e Assíncronos.
Domínio tecnológico.
Excelente formação.
Leitura elaborada, conhecimento do tema e atualização nas mídias utilizadas no momento.
Mais palestrantes e oficinas.
Objetos de conhecimento contextualizados e significativos.
Organização do evento perfeita.
Pesquisa sobre o impacto na formação e na aprendizagem dos alunos.
Professores da escola pública comprometidos.
Relevância do tema.
Trazer maior interdisciplinaridade para os temas tecnológicos.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Para Cardoso e Figueira-Sampaio (2019), a falta de qualificação faz com que o professor não se sinta capaz, confortável e seguro em inserir e trabalhar com as tecnologias na educação, mantendo a forma tradicional de ensino. Portanto, torna-se urgente a implementação de novos programas de formação em tecnologias a todos os professores dos diferentes níveis de ensino (BITANTE *et al.*, 2016), atualizando-os conforme as novas demandas pedagógicas (SOUZA; DUARTE, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o objetivo desse capítulo, foram apresentadas as percepções dos participantes sobre uma experiência voltada à formação continuada e em serviço de professores voltada à implementação das tecnologias digitais, em especial da robótica e do pensamento computacional no âmbito da Educação Básica. Podemos compreender que a partir do exposto, ficou evidente que diante do contexto da cultura digital e dos recursos tecnológicos existentes, cada vez mais é necessária a formação de professores, articulada a uma formação qualificada e não apenas instrumental, mas com projetos que envolvam programas de apoio institucional aos docentes, visando ao seu letramento digital e assim, estimular o desenvolvimento de práticas pedagógicas, envolvendo as metodologias ativas.

É necessário que a formação esteja em sintonia com as necessidades dos professores e dos alunos, de maneira que favoreça o processo de ensino e de aprendizagem. Nesse caso, para a implementação das tecnologias digitais, respeitando o currículo escolar existente e a construção de um planejamento interdisciplinar. De acordo com Paz (2017), implica-se rever e pensar em uma nova metodologia nos cursos de formação continuada para professores, que considere o *on-line* como espaço para a construção de novos conhecimentos, trocas de experiências e desenvolvimento de competências tecnológicas, considerando como cenário, a cultura digital.

Sendo assim, torna-se necessário um ambiente propício para isso e o desenvolvimento de um planejamento inicial para o sucesso de uma ação pedagógica futura (ARAÚJO; SANTOS; MEIRELES, 2017). A formação continuada oferece subsídios para que os professores utilizem as TDIC, de forma a contribuir para o ensino e a aprendizagem dos alunos, sendo necessário o tempo para o planejamento das atividades

e o envolvimento dos gestores escolares na reflexão específica sobre a articulação do pensamento computacional e robótica, ao processo de ensino e de aprendizagem (CARDOSO; FIGUEIRA-SAMPAIO, 2019).

Por fim, entende-se que durante o desenvolvimento das Trilhas Formativas, apresentadas e analisadas neste capítulo, propiciou-se que os participantes compreendessem que a lógica do *on-line* não é a mesma do presencial, o que implica considerar suas especificidades, pois esses espaços educativos são construídos, devendo a elaboração ser coletiva, colaborativa e plural.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carlos Manuel dos Santos de. **A importância da aprendizagem da robótica no desenvolvimento do pensamento computacional**: um estudo com alunos do 4º ano. 2015. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/22412/1/ulfpie047508_tm.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

ANDRÉ, Marli. Pesquisa, Formação e Prática Docente. In: ANDRÉ, Marli (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 2001.

ARAÚJO, Carlos Alberto Pedroso; SANTOS, Juliana da Ponte; MEIRELES, Juliane Conceição de. Uma proposta de investigação tecnológica na Educação Básica: aliando o ensino de matemática e a robótica educacional. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 127-149, maio/ago. 2017. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/304>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BITANTE, Alessandra Preto *et al.* Impactos da tecnologia da informação e comunicação na aprendizagem dos alunos em escolas públicas de São Caetano do Sul (SP). **Holos**, s. 1, v. 8, p. 281-302, maio 2017. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2876>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

CARDOSO, Maria Clara Santos do Amaral; FIGUEIRA-SAMPAIO, Aleandra da Silva. Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, s. I, v. 21, n. 2, set. 2019. DOI: 10.23925/1983-3156.2018v21i2p044-084. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2018v21i2p044-084>. Acesso em: 20 mar. 2020.

COCHRAN-SMITH, Marilyn; LYTLE, Susan. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, United Kingdom: Sage; AERA, n. 24, p. 249-305, 1999.

D'ABREU, João Vilhete Viegas; CONDORI, Klinge Orlando Villalba. Educación y Robótica Educativa. **Revista de Educación a Distancia**, n. 5, jun. 2017. disponível em: http://www.um.es/ead/red/54/viegas_villalba.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

HARGREAVES, Andy. **O ensino na sociedade do conhecimento**: educação na era da insegurança. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MARCELINO, Silvio de Brito. **Adquirir fluência e pensar matemática com tecnologias**: uma abordagem com o SuperLogo. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10994>. Acesso em: 20 mar. 2020.

PAZ, Louise Alessandra Santos do Carmo. O Pensamento computacional e a formação continuada de professores: uma experiência com as TICS. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 21, n. esp. 3, p. 1655-1667, dez. 2017. DOI: 10.22633/rpge.v21.n.esp3.2017.10095.

SOARES, Kátia Cristina Dambiski. **Prática de pesquisa e formação de professores**. Curitiba: Contentus, 2020.

SOUZA, Marcos A. M.; DUARTE, José R. R. *Low-cost educational robotics applied to physics teaching in Brazil*. **Physics Education**, p. 482-488, 2015. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1411.5304v2.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ZEICHNER, Kenneth M. Para além da divisão entre professor pesquisador e professor acadêmico. In: GERALDI, Corinta M. G.; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar (org.). **Cartografias do trabalho docente**: professor(a) pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 1998. p. 207-236.

14

Adriana Aparecida de Lima Terçariol
Raquel Rosan Christino Gitahy
Mariane Della Coletta Savioli
Marinês Mendes Soares
Renata Kelly da Silva

TRILHAS FORMATIVAS:
oficinas para a formação
tecnológica de professores

DOI: 10.31560/pimentacultural/2022.95149.14

INTRODUÇÃO

Os dados retratados neste capítulo referem-se a um recorte do projeto de pesquisa intitulado “A Robótica, o Pensamento Computacional e as Tecnologias Digitais na Educação Básica: Potencializando Aprendizagens e Competências em Processos de Ressignificação do Ensino de Ciências”, desenvolvido com o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTI, a partir da Chamada Universal MCTIC/CNPq – Edital nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola – Ensino de Ciências na Educação Básica, e apoio da Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP).

Uma das intenções deste trabalho vem sendo o desenvolvimento de projetos interdisciplinares voltados ao uso das tecnologias digitais, da robótica e do pensamento computacional, visando à ressignificação das práticas pedagógicas no Ensino de Ciências, no âmbito da Educação Básica. Nesse sentido, propôs-se o evento intitulado “**II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores**”, com o intuito de dar continuidade ao Programa de Formação Continuada e em Serviço de Professores da Educação Básica no âmbito do contexto de intervenção do projeto referenciado.

Esse programa vem sendo promovido desde a aprovação deste projeto de pesquisa, para promover entre as escolas parceiras e outras interessadas na temática proposta, a troca de experiências e conhecimentos teórico-metodológico entre os participantes, dentre eles equipe gestora, docentes da Educação Básica, pesquisadores e demais colaboradores, como por exemplo, estudantes de graduação interessados nas temáticas que perpassam esse Projeto de Pesquisa. Este recorte retrata a segunda edição desse evento, especificamente, traz à tona resultados da avaliação do processo vivido aplicada aos participantes.

Para isso, a seguir, expõe-se um breve panorama sobre a formação continuada de professores, abordam-se algumas competências e saberes docentes para uma Educação Digital, o percurso metodológico, a apresentação e discussão dos resultados, e por fim, as referências que dialogaram com as percepções identificadas dos participantes do evento, a partir dos dados coletados por meio de um questionário organizado e aplicado pelo *Google Forms*.

BREVE PANORAMA SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Ao analisar o percurso histórico acerca da formação de professores em nosso país, o Brasil recorda-se de como e quando ocorreram os primeiros cursos para formação de docentes. Verifica-se, segundo Gatti *et al.* (2010), que os primeiros cursos tiveram início no fim do século XIX, com a criação das Escolas Normais e a elaboração do ensino específico das “primeiras letras”.

Naquela época, as enunciadas Escolas Normais faziam correspondência ao considerado nível secundário, para mais tarde, na metade do século XX, passar a ser considerado o Ensino Médio. Havia poucas escolas e um pequeno número de alunos a cursar essa modalidade. Ao final dos anos da década de 30, havendo alguns bacharéis formados em pouquíssimas universidades, foi acrescentado mais um ano de disciplinas na área da educação, transformando o bacharelado em licenciatura. Com isso, passou-se a formar professores para o “secundário”. Essa formação ficou conhecida, de forma popular, como “3 + 1”. Tal proposta foi também incorporada, em 1939, ao curso de Pedagogia, complementando também a formação de professores para as Escolas Normais em nível médio. “Os formados neste curso também teriam, por extensão e portaria ministerial, a possibilidade de lecionar algumas disciplinas no ensino secundário.” (GATTI *et al.*, 2010, p. 1.356).

Complementa Gatti *et al.* (2010) que o Conselho Federal de Educação, em 1986, embora algumas instituições já oferecessem de maneira experimental, aprova o Parecer nº 161, sobre a Reformulação do Curso de Pedagogia, facultando aos cursos a formação para a docência das séries iniciais do Ensino Fundamental,

Foram, sobretudo, as instituições privadas que se adaptaram para oferecer este tipo de formação ao final dos anos de 1980. A grande maioria dos cursos de Pedagogia das instituições públicas manteve sua vocação de formar bacharéis, nos moldes da origem desses cursos. (GATTI *et al.*, 2010, p. 1.357).

A partir disso, foi contínua a formação de docentes para atuarem nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a Educação Infantil. Somente com o surgimento da Lei nº 9.394 de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, é que a formação de professores se deu em nível superior, tendo o prazo de dez anos, para que fossem ajustados, nascendo, portanto, os cursos de graduação de Licenciaturas em Pedagogia entre outros de licenciaturas.

No ano de 2002 foram promulgadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores, sendo nos anos seguintes, aprovadas as Diretrizes Curriculares para cada curso de Licenciatura pelo Conselho Nacional de Educação, em que prevalecia a oferta de formação, com enfoque específico das áreas de cada uma das disciplinas da grade curricular (GATTI *et al.*, 2010).

Em 2006, de acordo com Gatti *et al.* (2010), foi aprovada pelo Conselho Nacional de Educação, a Resolução nº 1, de 15 de maio de 2006, para que o curso de Pedagogia se tornasse Licenciatura, passando a formar docentes para a Educação Infantil, para os anos iniciais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, na modalidade Normal, em que ainda existisse ou quando fosse necessário, para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), incluindo a formação para gestores.

O campo de atuação do Pedagogia cresce cada vez mais, com destaque, segundo o Ministério da Educação, ao aumento da Educação Infantil. De acordo com Barreto (2015),

o reconhecimento da educação como um direito da criança pequena desde os primeiros meses de vida pela Constituição Federal de 1988 decorre também o dever público de oferecer creches até os 3 anos de idade. Embora a natalidade da população tenha diminuído drasticamente no país e esteja abaixo da taxa de reposição, as demandas pela expansão da educação escolar são grandes, uma vez que esta constitui o modo dominante pelo qual são formadas as crianças e os adolescentes nas sociedades contemporâneas. (BARRETO, 2015, p. 681).

Portanto, a Educação Básica promove o aumento do número de pessoas que pensam no curso de graduação de Licenciatura em Pedagogia, visando a oportunidades no mercado de trabalho. Entretanto, há situações do cotidiano educacional que alteram essa procura pelo curso de formação de docentes. Isso pode ser constatado, de acordo com Barreto (2015), por intermédio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996, que determina, em sintonia com a tendência mundial, que todos os docentes de todos os níveis educacionais, sejam graduados no Ensino Superior. Essa mesma lei, favorecendo o crescimento da formação de docentes no Ensino Superior, também passa a considerar a Educação a Distância (EaD), como uma modalidade de educação formal, que pode ser realizada em todos os níveis de ensino. No entanto, embora tenha havido a expansão da certificação em nível superior entre os docentes, entende-se que, ela não transforma por si só as práticas pedagógicas e o desenvolvimento do ensino no país.

Entende-se que foi realizado um esforço no sentido de mudar práticas pedagógicas sendo evidenciada tal busca, a fim de se criar um espaço de interação e trocas de experiências; tentativas de criar disciplinas integradoras; e o detalhamento de projetos de estágios que buscavam contemplar a experiência prática, de acordo com as teorias educacionais. Segundo Dias-da-Silva (2005), o principal dilema continuava a ser

a dicotomia entre teoria e prática. Percebe-se aqui a grande importância da parceria escola de ensino básico e universidades.

Nesse sentido, foram propostas as modificações estabelecidas pelas novas diretrizes para a formação de docentes, de acordo com a LDBEN, visando que os cursos tenham identidade própria, superando as dicotomias entre teoria e a prática pedagógica frente aos reais desafios educacionais, bem como as diferenças entre licenciatura e bacharelado, refletindo sobre a abordagem de competências.

Sobre a relação teoria e prática pedagógica, discorre Mello (2000, p. 103), que

uma das relações entre teoria e prática na formação do professor deve ocorrer na área de conhecimento especializado. Ora, se no futuro será necessário que o professor desenvolva em seus alunos a capacidade de relacionar a teoria à prática, é indispensável que, em sua formação, os conhecimentos especializados que o professor está constituindo sejam contextualizados para promover uma permanente construção de significados desses conhecimentos com referência a sua aplicação, sua pertinência em situações reais, sua relevância para a vida pessoal e social, sua validade para a análise e compreensão de fatos da vida real.

É importante afirmar que essa relação entre teoria e prática deve ser significativa na formação do professor, pois ele terá de proporcionar isso para os seus futuros alunos. Exemplifica Mello (2000, p. 103) que “o aluno da licenciatura em matemática, por exemplo, precisa compreender o significado e a função dos vários anos de cálculo integral a que é submetido, mesmo que não se destine ao magistério da matemática.”

Sabe-se que a prática de um curso de formação docente envolve a oportunidade de se colocar em prática, os conhecimentos teóricos. Isso quer dizer ser necessário que o estudante do curso de formação docente tenha condições de aplicar os conteúdos aprendidos nas escolas de Educação Básica durante a graduação, com a finalidade de vivenciar os desafios educacionais, e assim criar hipóteses a serem aplicadas.

Partindo desse princípio, afirma Mello (2000, p. 103) que “desde o primeiro ano e, em todas as disciplinas de uma licenciatura especializada, [...] o exercício de transposição didática do conteúdo e a prática de ensino deveriam estar lado a lado.” Portanto, faz-se necessária a formação para professores com estágios, em que os alunos possam desenvolver pesquisas práticas em ambientes escolares, pois dessa forma, eles poderão conhecer os reais desafios das escolas e propor ações a partir dos conhecimentos obtidos durante o curso de formação.

Verifica-se a necessidade da vivência em ambientes escolares e na universidade, de forma que ambas possam ser parceiras em processos de formação docente. Para Gatti e Barreto (2009, p. 53) o objetivo é “organizar em regime de colaboração entre União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério para as redes públicas da Educação Básica (art. 1º).” Isso, para que pudesse haver a expansão dos cursos de formação continuada e inicial para docentes, com o intuito de equalizar as oportunidades de formações. A aprovação do plano estratégico, atribuído pelo Ministério da Educação, trouxe elementos benéficos, como:

A aprovação do plano estratégico será atribuição do Ministério da Educação, e este apoiará as ações de formação tanto através de concessão de bolsas de estudo e bolsas de pesquisa para professores, provendo auxílio a projetos relativos às ações propostas e aprovadas, como dando apoio financeiro aos estados, Distrito Federal, municípios e instituições públicas para a implementação dos projetos. Ainda, esse decreto presidencial propõe que as ações formativas deverão prever a articulação entre as instituições de ensino superior e as redes de ensino da educação básica e a participação dos estudantes nas atividades de ensino-aprendizagem da escola pública, devendo a Capes fomentar projetos pedagógicos que proponham inovação nas matrizes curriculares e percursos formativos, bem como propostas de revisão da estrutura acadêmica e curricular dos cursos de licenciatura e pesquisas que impactem a formação de docentes (arts. 10 e 11). (GATTI; BARRETO, 2009, p. 53-54).

Entende-se que a adequada formação inicial e continuada de docentes implica, de maneira direta, nas boas práticas metodológicas, o que leva à aprendizagem e ao desenvolvimento da Educação Básica, além de intervir de maneira decisiva nos processos econômicos, políticos, culturais e sociais em nosso país. É necessário lembrar que o professor tem um papel importante no desenvolvimento da educação sistemática, intencional e formal, pois ele é um agente mediador da aprendizagem, portanto é importante que esse professor esteja devidamente formado, para intervir no processo de ensino e de aprendizagem, objetivando a transformação de seus discentes e do mundo contemporâneo.

Esse profissional docente deve também, ter aptidão para lidar com uma sociedade e escola cada vez mais digital, em que a comunicação, a informação e a interpretação são elementos primordiais para compreender e modificar, de forma positiva, a sociedade. Ou seja, é necessário que esse docente esteja apto a intervir, com suas capacidades intelectuais, a fim de mediar os conteúdos que desenvolvam a criticidade, o amadurecimento e o intelecto de seus educandos. Para isso, é imprescindível que o docente esteja devidamente formado.

Portanto, deve-se haver investimentos para que, tanto os docentes formados nas instituições de Ensino Superior privadas, quanto nas universidades públicas, tanto os que cursam o período diurno quanto noturno ou a distância, tenham a oportunidade ao longo do curso de formação inicial, vivenciem a união da teoria com a prática, refletindo sobre o processo de ensino e de aprendizagem, a partir de contextos educacionais reais. Para tanto, atualmente, essas instituições podem considerar que na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) há o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), programa de Residência Pedagógica, Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor), Programa de Fomento à Formação de Professores da Educação Básica (Prof. Licenciatura) e cooperação internacional.

No PIBID, os estudantes de Licenciaturas tornam-se bolsistas de iniciação à docência, já o professor da Escola Básica tem papel de supervisionar a atuação do bolsista, e dessa forma, o professor da universidade atua como coordenador educacional de área. Tudo o que será desempenhado por cada um deles deve constar no projeto institucional da universidade que realiza o curso de Licenciatura, pois dessa forma, eles ficam legalmente conectados às escolas públicas e ao desempenho de seus estudantes durante o programa, realizando devidamente esse acompanhamento, o que tem como principal objetivo, a formação integral desse futuro professor.

O Pibid, criado pelo Decreto no 7.219, de 24 de junho de 2010 (Brasil, 2010), expõe claramente que sua finalidade é fomentar a iniciação à docência e melhor qualificá-la, visando à melhoria do desempenho da educação básica. Visando incentivar a formação docente em nível superior para a educação básica e contribuir para a valorização do magistério, tem por objetivos: inserir os licenciandos no cotidiano das escolas das redes públicas de ensino, propiciando “oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem” (inciso IV, art. 3º); incentivar as próprias escolas através da mobilização de seus professores, que assumem a função de coformadores dos licenciandos; contribuir para a melhor articulação entre teoria e prática, “elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura” (inciso VI, art. 3º). (GATTI, 2014, p. 41).

Outro importante programa que favorece a articulação da teoria com a prática é a Residência Pedagógica. Segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES):

O Programa de Residência Pedagógica é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso.

Essa imersão deve contemplar, entre outras atividades, regência de sala de aula e intervenção pedagógica, acompanhadas por um professor da escola com experiência na área de ensino do licenciando e orientada por um docente da sua Instituição Formadora. (CAPES, 2020, [s.p.]).

Já o Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor) é uma ação da CAPES que “visa induzir e fomentar a oferta de educação superior, gratuita e de qualidade, para profissionais do magistério que estejam no exercício da docência na rede pública de educação básica e que não possuem a formação específica na área em que atuam em sala de aula.” (CAPES, 2020, [s.p.]).

O Programa de Fomento à Formação de Professores da Educação Básica (ProF. Licenciatura) é uma ação da CAPES que busca apoiar a realização do PIBID e Residência Pedagógica, com concessão de recursos de custeio para a realização das atividades daqueles programas. Existem ainda programas de cooperação internacional com o Canadá, Irlanda e para os docentes de Língua Inglesa, com os Estados Unidos.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) possui o incentivo na modalidade Ensino Público para:

financiar pesquisas aplicadas sobre problemas concretos do ensino fundamental e médio em escolas públicas paulistas. Os projetos são desenvolvidos sob a responsabilidade de um Pesquisador Principal, vinculado a instituições superiores, com a participação de profissionais vinculados às escolas públicas. (FAPESP, [s.d.], [s.p.]).

Assim, a discussão de práticas docentes inovadoras tem sido objeto de discussão de órgãos de fomento, escolas e educadores, a fim de conhecer a fundo e de forma complexa as diferentes teorias pedagógicas e como devem ser aplicadas na prática.

Sabe-se que agora, no século XXI, algumas das universidades e faculdades de licenciaturas em formação de docentes já utilizam as

metodologias ativas, pois elas proporcionam maior envolvimento do discente, que por meio de práticas metodológicas desafiadoras, adquirem o conhecimento de forma mais engajada e contextualizada, o que propicia ao futuro docente, maior desempenho na resolução de situações complexas a serem enfrentadas no cotidiano escolar e de sala de aula.

Dessa forma, precisa ficar claro para os futuros professores sobre o modelo de escola atual. De acordo com Christensen, Horn e Staker (2013), acontece de forma insuficiente para alcançar o objetivo de promover a plena educação. Esses autores ainda propõem a importância de se realizar o ensino híbrido, com o intuito de atender as inúmeras necessidades de aprendizagem dos educandos. Isso, pois a realidade dos estudantes e da escola foi alterada, o que demanda um formato diferenciado de escola, que atenda as expectativas do campo profissional e social.

É importante, nesse momento, conceituar o ensino híbrido, que segundo Christensen, Horn e Staker (2013), é considerado um programa de educação formal, em que o aluno possa realizar as atividades propostas, de modo integrado, por meio do ensino *on-line* e presencial. Dessa forma, os estudantes têm a possibilidade de aprender, segundo Christensen, Horn e Staker (2013, p. 10), “a qualquer momento, em qualquer lugar, em qualquer caminho, em qualquer ritmo.” Essa citação enfatiza o quão necessária é que uma educação esteja de acordo com a realidade social e profissional dos estudantes.

Destaca-se ser muito importante o trabalho colaborativo nas instituições, universidades e demais escolas, mediado pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Para os autores Bacich e Moran (2018), a formação colaborativa e uso de tecnologia digital, que não são ações antagônicas, não se sobreponham à discussão nem à articulação de ideias que podem ser proporcionadas em um trabalho colaborativo.

Destarte, verifica-se, nesse momento, uma escola tentando adequar-se ao novo perfil social, levando em consideração a aprendizagem científica e contextualizada, que deve levar ao fortalecimento da autonomia e do estudante, que passa a ser o agente pesquisador e que constrói ativamente o conhecimento.

COMPETÊNCIAS E SABERES DOCENTES PARA UMA EDUCAÇÃO DIGITAL

Apesar de todas as transformações tecnológicas e digitais obtidas nas últimas décadas e principalmente com o advento do século XXI, e mesmo após a pandemia do Covid-19 em que a educação, de forma geral, necessitou de adequações para o uso das ferramentas virtuais e *on-line*, que se tornaram a sala de aula e o meio para contato entre professores e estudantes nas diferentes modalidades de ensino durante o afastamento físico, ainda há uma grande preocupação por parte dos professores.

Isso, pois boa parte dos cursos de formação docente não prepara os graduandos ou cursistas para o uso adequado das ferramentas digitais, e tampouco oferece de forma plena, métodos e estratégias que auxiliem o professor para que ele saiba como bem utilizar tais recursos, com o intuito de desenvolver o potencial cognitivo e social de seus estudantes, a fim de que tenham possibilidade de enfrentar os desafios da sociedade em seus diferentes âmbitos. Diante disso, observa-se a relevância da formação docente quanto ao planejamento e uso das ferramentas digitais na escola, para a construção de uma educação que seja capaz de transformar a sociedade, em uma perspectiva mais humana e com equidade.

É importante recordar o surgimento da tecnologia digital da informação e da comunicação (TDIC) em todo o mundo e no Brasil, observando quais foram e são os desafios que impedem que a escola esteja realmente acompanhando essas mudanças. Para que tais ferramentas digitais, recursos tecnológicos e virtuais sejam utilizados para desenvolver e construir o conhecimento, é importante que fique claro para os docentes que, apenas consumir essas ferramentas ou substituir os velhos recursos da sala de aula não promoverá a mudança de consciência e nem formará estudantes aptos a enfrentar os reveses da vida.

A transformação do mundo foi dada por meio do desenvolvimento tecnológico, a partir da Revolução Industrial, com a máquina a vapor, com início na Inglaterra, na segunda metade do século XVIII, espalhando-se no mundo todo, ocasionando o capitalismo, o processo de industrialização e sendo responsável pelas modificações no método de produção e principalmente, nas relações de trabalho. Castells (2008) corrobora, afirmando que a partir da Revolução Tecnológica, o desenvolvimento social vai se deixando levar por esse movimento, acompanhando os interesses do capitalismo.

A Segunda Revolução Industrial, na segunda metade do século XIX, perpassando pela Segunda Guerra Mundial, representou um período de enormes inovações tecnológicas, porém afetou as relações comerciais entre os países industrializados. Já a Terceira Revolução Industrial, iniciada na metade do século XX, promovendo o desenvolvimento dos setores: industriais, do campo científico, da informática e robótica. A partir da Terceira Revolução Industrial, foram desenvolvidos diversos produtos relacionados à tecnologia digital, que com o passar dos anos, foram adentrando o ambiente escolar, oferecendo mudanças na educação.

Para Lage e Fernandes (2016), diversas mudanças aconteceram a partir da década de 60, quando o homem pôde interligar e interagir por meio de uma rede de computadores, até a “*Internet das Coisas*”.

As transformações da TDIC, bem como, o aparecimento da *internet* em 1969, com a chamada Arpanet nos Estados Unidos, que com o passar dos anos, principalmente com o século XXI, deram origem ao desenvolvimento digital e das mídias digitais, chegando até a evolução da *web* e da *internet* das coisas, fatos que contribuíram com diversas mudanças da sociedade, dentre elas, com o campo profissional e educacional.

Com a expansão da TDIC, nos mais diferentes espaços sociais e nos variados contextos, a partir dos dispositivos móveis em constante conexão com a *internet* sem fio, verificada já na segunda década do século XXI, motivou mudanças em várias frentes, o que ocasionou alterações sociais, determinando o término das fronteiras entre o espaço virtual e o físico, fazendo surgir entre esses espaços, o hibridismo.

Castells (2019) assegura que ocorreram diferentes mudanças nas relações entre os seres humanos e o mundo, modificando a percepção entre espaço e tempo que as pessoas absorvem, por meio da *internet*. Ademais, verifica-se que existem os 'nós' das relações, que são fatores determinantes dos fluxos das relações em rede.

Houve, portanto, mudanças também na área econômica, a partir da sociedade do fluxo das relações, no entanto, essas relações da era da informação e da comunicação ocasionam o crescimento das desigualdades sociais, pois quanto menor for a formação educacional do indivíduo, maior será o seu despreparo profissional para o uso da TDIC, o que diminui as oportunidades de avanço social, elevando a exclusão educacional e a marginalidade.

No final do século XX e início do XXI, por não haver investimentos suficientes nas formações docentes, boa parte dos recursos gastos pelo governo, para as escolas públicas, tais como: computadores, *softwares* educativos, dentre outros recursos tecnológicos e digitais, não foram utilizados ou não foram aplicados adequadamente, para elevar o ensino e desenvolver habilidades com os estudantes. Sobre isso, assegura Selwyn (2017 *apud* FERREIRA; SÁ, 2018, p. 741):

[...] os rótulos da educação e tecnologia acabam por difundir o *que acontecerá* quando certas tecnologias digitais forem inseridas na educação, mas “a possibilidade da tecnologia não conduzir à aprendizagem ou a outros ganhos educacionais é raramente assunto para consideração”.

Ademais, verifica-se a relevância do investimento em formação docente, a fim de que os professores e demais educadores possam aprender na prática, como planejar e utilizar as ferramentas digitais para o desenvolvimento dos estudantes. A falta de formação docente específica e prática faz com que as escolas e os professores utilizem a TDIC como um arsenal de ferramentas, na maioria das vezes, apenas para a transposição da metodologia tradicional e instrucional para o meio digital.

No início do século XX, John Dewey concebeu uma educação baseada no processo ativo e autônomo do estudante para, de forma prática, objetivar a construção do conhecimento pelo próprio estudante, a fim de formar indivíduos conscientes e críticos, com capacidade para enfrentar os desafios da sociedade, ou seja, a aprendizagem deve acontecer por meio da prática, pela ação “*learning by doing*”, ou aprender fazendo, “*hands-on*”. (VALENTE, 2018, p. 28). No último século, o foco maior, do ensino e aprendizagem, está centrado no estudante, a partir de novas metodologias e estratégias, cada vez mais ativas e por meio de conhecimentos obtidos nas mídias digitais, pelas redes sociais e por meio dos ambientes virtuais de aprendizagem.

Além disso, é importante observar que estamos em uma nova era, no século XXI, em que os estudantes fazem uso dos dispositivos móveis como *smartphones*, celulares, *tablets* e outros, em todo o cotidiano e inclusive na educação. Portanto, é necessário que as formações de professores sejam contempladas com uma grade curricular que vise ao trabalho prático e metodológico para o uso dos recursos e das ferramentas digitais, dos ambientes virtuais e das metodologias ativas, com o intuito de engajar o estudante, a fim de que supere os desafios sociais. Compreende-se que para que tais transformações aconteçam, é necessário o empoderamento

dos docentes para a aquisição de recursos e ferramentas digitais, o uso de ambientes virtuais de aprendizagem, além da implantação de *internet* banda larga e gratuita nas escolas públicas, com o objetivo de que o conhecimento científico seja construído.

Assim, observa-se que a escola e os docentes devam estar devidamente preparados para a utilização dos recursos digitais, dos dispositivos móveis, das redes sociais e demais ambientes virtuais. Segundo Bonilla e Pretto (2015, p. 503), a respeito dessa disponibilidade de recursos, “os dispositivos e a conexão estão cada vez mais disponíveis na sociedade, mas não podemos considerar que todos têm as mesmas condições de acesso.” Desse modo, verifica-se que para que essas transformações aconteçam e para que o estudante saia da condição de alienação e do mero consumismo dessas ferramentas, é preciso que haja políticas públicas educacionais que garantam adequada formação docente e que esses recursos possam ressignificar a aprendizagem deles e que estejam disponíveis a eles.

Para isso, é dado destaque às formações por meio de diferentes e inovadores ambientes virtuais e principalmente, por meio da Educação a Distância (EaD), nos variados modelos, dentre eles: o *e-learning* que, de acordo com Valente (2014, p. 83), é “[...] visto como uma nova versão da EaD na qual as atividades são mediadas pelas TDIC.”, o *blended learning*, que funciona como um programa de educação formal, mesclando momentos de estudos por meio dos recursos *on-line* com outros períodos em que o ensino acontece em sala de aula, como afirma Valente (2014). E por fim, o *m-learning*, que se caracteriza por uma aprendizagem móvel, fazendo uso das tecnologias móveis, combinadas ou não com outras tecnologias digitais, de acordo com Sonogo e Behar (2019).

Também asseguram Moreira e Januário (2014), sobre esse tema, que o desenvolvimento da TDIC e da *internet* incentivam a aprendizagem, por meio de novos e diferentes ambientes. Para Valente (2014), os usos de recursos digitais e de metodologias ativas pelos docentes,

motivam e engajam os estudantes a se desafiarem para a construção do conhecimento, mas para isso, torna-se relevante que os docentes façam uso da TDIC e dos diferentes ambientes virtuais. Valente (2018) afirma ainda que o uso das metodologias ativas é relevante para estabelecer alternativas pedagógicas com foco na investigação e na resolução de problemas, de forma que o estudante esteja envolvido no processo de ensino e de aprendizagem, e para isso, torna-se importante o uso das metodologias ativas.

As metodologias ativas originam situações de aprendizagem que incentivam os estudantes a criar, construir, refletir e conceituar os conteúdos, além de incitar a capacidade de identificar, refletir, prover e receber *feedback*, com ações colaborativas e de valores humanos, com os demais sujeitos do processo. Ademais, a prática pedagógica por meio das metodologias ativas, torna-a imprescindível, para que haja o desenvolvimento da prática pedagógica, o que evidencia a sua relevância (ZABALA, 1998).

Segundo Valente (2018), o ensino híbrido tem sido definido como um programa de educação formal, que mescla momentos em que o aluno estuda os conteúdos e as instruções, usando recursos *on-line*, e outros em que o ensino ocorre em sala de aula, podendo interagir com outros alunos e com o professor. De acordo com Christensen, Horn e Staker (2013), foram elaboradas e classificadas as modalidades de ensino híbrido, nomeando-as de “*inovações híbridas sustentadas*” e “*inovações híbridas disruptivas*”.

Os autores definem, portanto, como exemplos de inovações híbridas sustentáveis: os modelos de Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e a Sala de Aula Invertida, que é um dos modelos mais utilizados e discutidos. Esses autores incorporaram as características principais, tanto de uma sala de aula regular presencial quanto do ensino a distância que, no entanto, são ampliadas num modo mais disruptivo,

em relação ao sistema tradicional, gerando os modelos, A La Carte, Flex, Rotação Individual e Virtual.

Valente (2014, p. 82) afirma que são consideradas metodologias ativas, as seguintes: “a Aprendizagem Baseada na Pesquisa, o uso de Jogos, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), ou a Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos (ABPP).” Então, com o aparecimento delas, que têm como intuito auxiliar no desenvolvimento do discente, aperfeiçoar a aprendizagem colaborativa, engaja-se os estudantes por intermédio de estratégias diversificadas, promovendo a aprendizagem ativa em situações contextualizadas.

Castells (2019) afirma que, hoje em dia, toda informação é encontrada na *internet*, então, por qual motivo a escola apenas realiza a transmissão? Corrobora ainda, afirmando que a escola deveria ensinar a pesquisar, indagar, criticar e construir o conhecimento, por meio de projetos colaborativos, para o desenvolvimento intelectual. McDougall *et al.* (2019, p. 207) asseguram ser “fundamental trabalhar no professor as competências para melhorar as questões de alfabetização midiática e cidadania com os alunos.” Dewey *apud* Masson *et al.* (2012) garante que a valorização das habilidades dos estudantes promove para que ele possa encontrar a solução de problemas reais, incentivando os estudantes a refletir e questionar, desenvolvendo-os de maneira intelectual, física e emocional.

É necessário que também as universidades permitam o uso da *internet* e dos dispositivos móveis no processo de aprendizagem de seus estudantes, sempre orientando sobre esse uso. Diante disso, asseveram Sonego e Behar (2019, p. 515):

Nesse sentido, é relevante que os futuros docentes estejam preparados para interagir com esse público nas escolas. Desse modo, os cursos de graduação, mais especificamente de licenciaturas, devem oportunizar aos seus alunos momentos para vivenciar, experimentar e desafiar-se com esses aparelhos, a fim de desenvolverem novas formas de aprendizagens.

Ademais, é preciso haver rupturas, tendo como alvo a transformação e a reforma da forma mais complexa, pois na realidade, o grande dilema é a reforma da prática pedagógica e das metodologias utilizadas até o momento. Observam sobre isso Coll, Mauri e Onrubia (2010, p. 88-89):

Enquanto não proceder a essa revisão profunda do currículo escolar, vamos talvez continuar avançando na incorporação das TIC na educação, no sentido de melhorar o conhecimento e domínio que os alunos possuem dessas tecnologias, e até a utilização eficaz destas por parte do professorado e dos alunos para desenvolver sua atividade como docentes e aprendizes respectivamente; muito mais difícil, contudo, será avançar no aproveitamento efetivo das novas possibilidades de ensino e aprendizagem que nos oferecem, potencialmente as TIC.

Nesse sentido, é relevante que as escolas organizem situações em que o estudante possa, por meio da *'mão-na-massa'*, produzir o conhecimento a partir de uma necessidade real social e cotidiana. Isso pode ocorrer por meio de espaços planejados por escolas que promovam a cultura *'maker'*. Valente (2018, p. 34) assevera que “[...] os espaços *maker* têm um potencial enorme para contribuir para uma abordagem educacional mais participativa e criar caminhos para o desenvolvimento de tópicos que são mais relevantes para os alunos.”

Contudo, se a escola estiver aliada à sociedade, promovendo políticas públicas, para garantir a reforma educacional, formará professores para enfrentar, com conhecimento, os desafios educacionais do século XXI, fazendo uso das da TDIC, objetivando desenvolver pessoas autônomas, críticas e colaborativas, a fim de enfrentar os dilemas sociais. Toda essa transformação ocasiona diferentes contextos educacionais, tais como os ensinamentos formais, informais e não formais. Explicam sobre os diferentes contextos, Bacich e Moran (2018, p. 4-5):

A aprendizagem mais intencional (formal, escolar) se constrói num processo complexo e equilibrado entre três movimentos ativos híbridos principais: a construção individual – na qual

cada aluno percorre e escolhe seu caminho, ao menos parcialmente; a grupal – na qual o aluno amplia sua aprendizagem por meio de diferentes formas de envolvimento, interação e compartilhamento de saberes, atividades e produções com seus pares, com diferentes grupos, com diferentes níveis de supervisão docente; e a tutorial, em que aprende com a orientação de pessoas mais experientes em diferentes campos e atividades (curadoria, mediação, mentoria).

Sabe-se que as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo, em todas as etapas do processo. Experimentando, desenhando e criando, com mediação do professor; a aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, mescla de espaços compartilhados, bem como atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo ativo. O híbrido, atualmente, faz a mediação por meio de “físico-digital, móvel, ubíquo, realidade física e aumentada, que trazem inúmeras possibilidades de combinações, arranjos, itinerários, atividades.” (BACICH; MORAN, 2018, p. 4).

As metodologias ativas já estão inseridas, por meio de diferentes estratégias de aprendizagem colaborativa. Essas abordagens, por serem complexas, exigem um conhecimento aprofundado, para que se possam alcançar os objetivos em suas aplicações, mas dificuldades descritas são superadas, à medida que estão sendo implantadas, juntamente com a TDIC, promovendo a expansão do uso das metodologias ativas, proporcionando o ensino híbrido (*blended learning*). Uma metodologia ativa de aprendizagem deve envolver os participantes ou cursistas em tarefas e desafios, a fim de que solucionem um problema. Desenvolvem questões interdisciplinares, imbuídos de decisões e ações que podem ser em equipe ou sozinhos. (BACICH; MORAN, 2018).

Observa-se, diante dessa trajetória da importância da TDIC e das novas metodologias, como as ativas, bem como do uso de ambientes virtuais de aprendizagem, que a formação de docentes ainda é a principal ação, para que se possa transformar a educação.

PERCURSO METODOLÓGICO

O evento **II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores** foi promovido em 25 de junho de 2021. Foram ofertadas 14 oficinas, totalizando 3 horas de duração cada uma delas. O Quadro 1 mostra a sua distribuição nos períodos matutino e vespertino, bem como a temática abordada, o formador e respectiva instituição de vínculo acadêmico.

Quadro 1 – Estrutura do evento II Ciclo de Trilhas Formativas

II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores	
das 9h às 12h:	das 14h às 17h:
Oficina 1: Narrativa digital: dando asas à imaginação Ronaldo Lasakowsitck (Doutorando/UNINOVE/SP)	Oficina 7: Educação inclusiva: o uso de tecnologia assistiva e recursos abertos acessíveis Mariane Della Coletta Savioli (Doutoranda/Unoeste/SP) Raquel Rosan Christino Gitahy (Unoeste/SP/Uems/MS)
Oficina 2: Utilização do Canva para a criação de recursos educacionais digitais com foco em vídeos Stéphani Vilela Ferreira Custódio (Mestranda/UNINOVE/SP)	Oficina 8: Kahoot! Um recurso avaliativo Thais de Almeida Rosa (Mestranda/Uninove/SP) Gabriel Darezzo Paes (Graduando/UNINOVE/SP/PUC/PR)
Oficina 3: Segurança legal nas aulas remotas Adriano Fidalgo (Anhembi Morumbi/SP)	Oficina 9: O RPG (Role Playing Game) como uma metodologia para a aprendizagem ativa Tiago Firmo Alves (Mestrando/UNINOVE/SP)
Oficina 4: Objetos digitais de aprendizagem para o ensino da m=Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: seleção, avaliação e utilização Mariana dos Reis Alexandre (Doutoranda/Unesp/Bauru)	Oficina 10: Potencializando o pensamento computacional com <i>Scratch</i> Ingrid Santella Evaristo (Doutoranda/UNINOVE/SP) Eduardo Matias Sever (Graduando/UNINOVE/SP)
Oficina 5: Tecnologias digitais de produtividade na educação Renata Kelly da Silva (Doutoranda/Mackenzie/SP)	Oficina 11: Crime digital: orientação para professores Patrícia Pacheco Rodrigues (Doutoranda/UNINOVE/ SP)

Oficina 6: Plataformas digitais para o ensino híbrido na Educação Básica Romeu Afecto (Doutorando/UNINOVE/SP)	Oficina 12: Ressignificando o ensino das ciências por meio das tecnologias digitais Juliana Totti da Silva Moala (Graduanda/PUC/SP) Alexsandra Maia Oliveira Rocha (Unesc/ SC)
_____	Oficina 13: Plataformas digitais para o ensino híbrido na Educação Básica Romeu Afecto (Doutorando/UNINOVE/SP)
_____	Oficina 14: Tecnologias digitais de produtividade na educação Gilmar Luis Mazurkiewicz (KA+ Educacional)

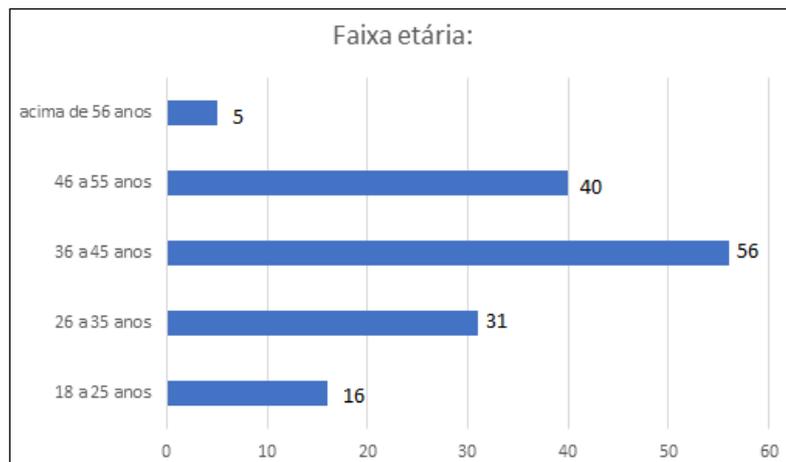
Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Os dados apresentados a seguir referem-se a 148 respostas, coletadas por meio de um questionário aplicado via *Google Forms*, contendo perguntas fechadas e outras abertas. Inicialmente, apresenta-se o perfil dos respondentes e na sequência, discute-se suas percepções sobre o evento. Para a organização dos dados oriundos das questões abertas, aplicou-se a estratégia metodológica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). De acordo com Lefèvre e Lefèvre (2005), torna-se possível acessar o discurso coletivo sobre um determinado tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

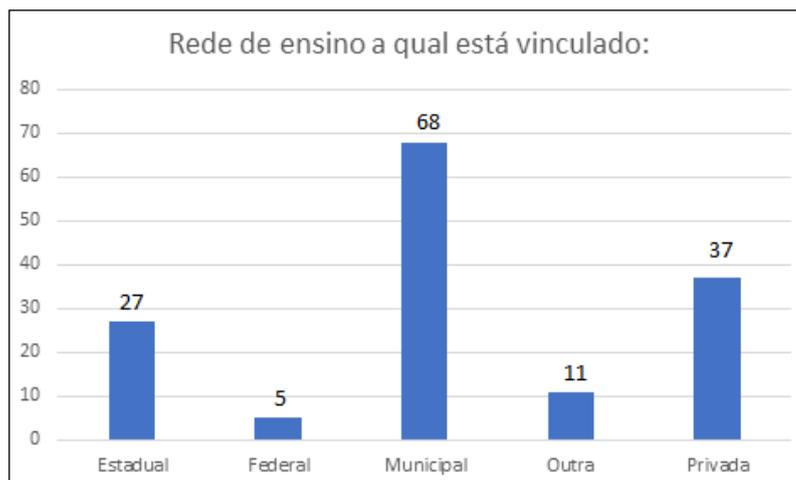
Primeiramente, buscou-se levantar o perfil dos docentes participantes quanto à faixa etária, qual rede de ensino estavam vinculados e nível de formação. Pelos gráficos abaixo, ficou evidenciado que a maioria desses docentes encontrava-se com idade entre 36 a 45 anos e pertenciam à rede municipal de ensino, possuindo especialização.

Gráfico 1 – Faixa etária dos docentes participantes da formação



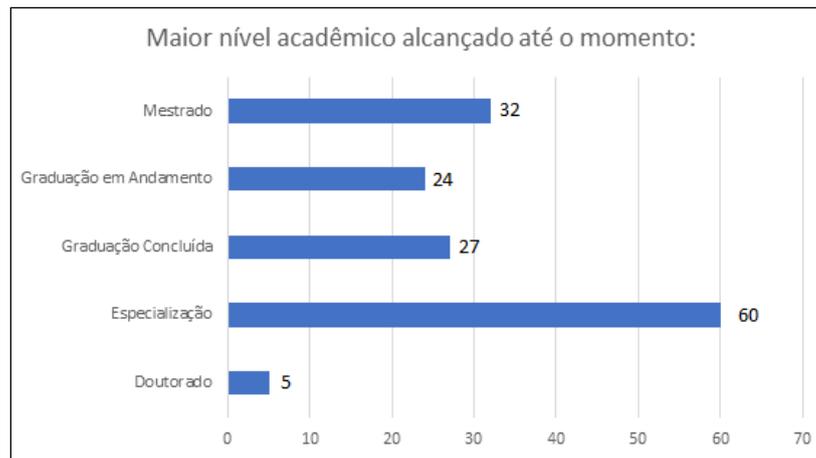
Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Gráfico 2 – Rede de ensino a qual o participante está vinculado



Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Gráfico 3 – Maior nível acadêmico até o momento



Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Ao questionar os participantes se a oficina que cursou atendeu suas expectativas, dos 148 respondentes, 144 indicaram que sim, enquanto apenas 4 sinalizaram dúvida, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Expectativas em relação à oficina cursada

Expectativas em relação à oficina cursada	Frequência
Sim	144
Talvez	4
Total	148

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

A partir dos depoimentos registrados pelos participantes quanto à pergunta relacionada às expectativas em relação à oficina que cursaram, construímos o discurso do sujeito coletivo, (DSC) – Expectativas:

DSC - EXPECTATIVAS

SIM, fiquei supersatisfeita com a oficina e minhas expectativas foram superadas. [...] muito mais do que eu esperava.

[...] atingiu minhas expectativas. Tivemos boa interação com a professora. Foi muito produtiva. Plenamente satisfatória. A apresentação e o conteúdo foram enriquecedores. [...] consegui assimilar muitas dicas importantes. Foi excelente. Há sempre coisas novas a aprender. Queria conhecer possibilidades e ferramentas e foi oferecido. [...] trouxe ótimas contribuições. Adorei! Nenhuma crítica a fazer! Todos estão de parabéns!

Ao questionar os participantes se os assuntos abordados na oficina que cursaram contribuíram para a sua formação e atuação profissional, 146 concordaram que sim, como pode ser evidenciado no Quadro 3, a seguir:

Quadro 3 – Contribuição dos assuntos abordados na Oficina

Em relação aos assuntos abordados nesta oficina, acredita que tenham contribuído para a sua formação e atuação profissional?	Frequência
Concordo	73
Concordo totalmente	73
Discordo	1
Nem concordo nem discordo	1
Total	148

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Em relação às temáticas apresentadas nas oficinas, 84 dos respondentes informaram que já conheciam e 64 disseram não conhecer, como mostra o Quadro 4, a seguir:

Quadro 4 – Conhecimento prévio das temáticas tratadas nas oficinas

Você já conhecia as temáticas apresentadas nesta Oficina?	Frequência
Não	64
Sim	84
Total	148

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Apesar de a maioria dos participantes já conhecer as temáticas tratadas na formação, quando questionados se a oficina contribuiu para o desenvolvimento de novos conhecimentos e/ou competências tecnológicas que poderão subsidiar sua prática pedagógica, a maioria afirmou que sim. Os depoimentos registrados quanto a esse questionamento foram organizados segundo a técnica do DSC, gerando três categorias, a saber: Conhecimentos em Novas Tecnologias; Conhecimentos de Gestão de Aula no *On-line* e Desenvolvimento Profissional – Impactos na Formação Inicial e Continuada. Esses discursos são apresentados, a seguir:

DSC – CONHECIMENTOS EM NOVAS TECNOLOGIAS

Sim. A oficina proporcionou experimentar as ferramentas e colocar a mão na massa. Não conhecia os aplicativos propostos, nem como poderiam ser utilizados para aprendizagem. [...] e que são muito interessantes para o uso em aula de Ciências. [...] serviu para atualizar sobre as novas tecnologias. Contribuiu e muito! Não conhecia o recurso Canva e considero excelente para o trabalho pedagógico. [...] até então usava o Canva somente para fazer artes de divulgação de eventos da faculdade, não conhecia o recurso para poder ser utilizado em aulas. [...] a oficina ajudou a explorar mais as ferramentas disponíveis na plataforma. O Canva auxilia bastante a didática fazendo com que a aula seja mais divertida e animada. [...] facilitará a criação e edição de vídeos. Com certeza, mais do que a disponibilidade de ferramentas tecnológicas, é necessário cursos que nos aprofunde o conhecimento sobre o tema, como foi esse, para sairmos do “b-a-ba” de sempre. [...] durante a oficina pude perceber que devo prestar atenção em mais aspectos, além do conteúdo presente no jogo que irei desenvolver com a turma. Adorei os jogos, são recursos que posso indicar aos professores nas formações. [...] muitos repositórios foram apresentados e um instrumento de avaliação. Outra questão interessante foi mostrar a integração das ferramentas do *Google*. [...] já conhecia e uso o *Google* sala de aula e *Meet*, o *Moodle* já tinha ouvido falar, mas foi muito rico em informações. Certamente as informações são pertinentes ao momento, quanto mais ferramentas tivermos acesso, mais facilidade serão nossas interações com os estudantes, neste novo formato de aula.

DSC – CONHECIMENTOS DE GESTÃO DE AULA NO *ON-LINE* Sim, com certeza. Muitos desses recursos, não conhecia, agora é aprender a usar. Pois são conhecimentos e recursos que irão nos auxiliar muito no dia a dia, além de termos uma organização. [...] Foram apresentadas tecnologias e plataformas que vão facilitar muito, tanto nosso trabalho, quanto a aprendizagem dos alunos em questão. Através da apresentação de diversas plataformas digitais de ensino, dado o contexto das aulas híbridas ou totalmente a distância, a contribuição foi enorme. [...] me ajudará muito no desempenho em sala de aula. Aprendi um novo recurso para melhorar minhas aulas. [...] a oficina que participei e [...] contou com atividade prática foi diferente do meu dia a dia escolar, me possibilitando novas ideias de ação. A rede que trabalho está ministrando aulas remotas e conhecer um pouco sobre segurança na rede é importante. [...] ajudou a tirar várias dúvidas que eu tinha sobre direito de imagem. [...] embora eu já conhecesse alguma coisa, serviu para ampliar as habilidades já adquiridas e fomentar a prática mais assertiva no digital. [...] apresentou uma possibilidade de avaliar as atividades digitais. [...] na escolha de recursos e objetos de aprendizagem que possam contribuir no processo educativo. [...] tive algumas disciplinas sobre educação especial e inclusão e a oficina contribuiu ainda mais para esse conhecimento com a colaboração também dos app. A professora deu ótimas dicas de organização, fundamentais para o planejamento e prática pedagógica.

DSC – DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL – IMPACTOS NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA

[...] ajudará nas minhas práticas no estágio do PIBID e nas práticas futuras. [...] ainda mais pelo meu T.C.C está abordando um pouco da temática contemplada nessa oficina, me ajudou bastante. [...] estou atuando em uma área que procuro buscar sempre, mais e mais conhecimentos, e essa oficina contribuiu e muito com meu objetivo. [...] na atual situação na qual o mundo está inserido a temática apresentada vem ao encontro de nossas necessidades. [...] muito importante para a nossa trajetória profissional, principalmente nesses tempos remotos. [...] o ensino a distância tem sido desgastante e nada como saber que outros professores também passam pela situação, pois algumas vezes pensei que só eu tinha essa dificuldade. Ouvir e partilhar

[...] experiências. [...] contribuiu com o conhecimento que já havia adquirido. A oficina contribuiu ainda mais para aprimorar os conhecimentos que detenho acerca da temática, ou seja, para agregar novas competências tecnológicas, visando à formação continuada. [...] há sempre coisas novas a aprender e a busca pelo aprendizado deve ser constante. [...] conhecimento é sempre bem-vindo no campo da pedagogia.

Os discursos do sujeito coletivo acima evidenciaram que os docentes desenvolveram novas competências e habilidades, considerando novas metodologias articuladas com as tecnologias digitais de informação e comunicação. Além de conhecimentos em tecnologias, ficou evidenciada a ocorrência do letramento digital quanto ao uso da tecnologia, alinhada à prática docente para o ensino de um dado conteúdo. Comprovou-se, ainda, avanços quanto à gestão de aula *on-line*, pois a formação possibilitou o conhecimento de recursos novos, que poderão ser usados no planejamento dos ambientes para o trabalho nessa modalidade. Já, no que tange ao desenvolvimento da formação inicial e continuada, os depoimentos mostraram impactos que auxiliaram a formação durante a licenciatura, como o destacado quanto as práticas de estágio, Pibid e trabalho de conclusão de curso, até a formação continuada de docentes já em exercício.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente capítulo foi apresentar o resultado oriundo do desenvolvimento de uma das trilhas de formação docente, ação que integrou o projeto supra citado, aprovado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), voltado ao uso das tecnologias digitais, da robótica e do pensamento computacional, de maneira interdisciplinar visando à ressignificação das práticas pedagógicas no Ensino de Ciências, no âmbito da Educação Básica, em especial, nos anos finais do Ensino Fundamental.

Entende-se que a oferta adequada de formação docente subsidiará de maneira significativa o repertório metodológico de boas práticas pedagógicas a serem trabalhadas com os estudantes na Educação Básica. Daí a grande importância da parceria entre a escola de ensino básico e universidades.

A participação dos docentes na trilha formativa favoreceu o desenvolvimento de competências e habilidades requeridas pelas tecnologias digitais de informação e comunicação, uma vez que as ferramentas digitais e os recursos tecnológicos e virtuais precisam ser utilizados para desenvolver e construir o conhecimento e não apenas substituir os velhos recursos da sala de aula.

Diante do exposto, infere-se que a formação docente deve estar em consonância com as necessidades dos docentes. Por isso, gestores e políticas públicas devem estar alinhadas ao atendimento dessa demanda e jamais a imposição de uma formação deslocada dos interesses dos docentes.

O docente, ao se apropriar do conhecimento envolvido nas tecnologias digitais, tem mais condições de intervir e transformar a sua prática e utilizar-se de metodologias que melhor conseguem mediar os conteúdos, para que o processo de ensino e de aprendizagem possam ser alcançados.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lillian; MORAN, José. (org). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARRETO, Elba Siqueira de Sá. Políticas de formação docente para a Educação Básica no Brasil: embates contemporâneos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 62, p. 679-701, jul./set. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/6dBCYcmPwf9BM447tNpYpgR/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BONILLA, Maria Helena; PRETTO, Nelson De Luca. Política educativa e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 499-521, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2015v33n2p499>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 20 maio 2020.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Programa de Residência Pedagógica**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>. Acesso em: 23 ago. 2020.

CASTELLS, Manuel. Un mapa de sus interacciones. **Revista Telos**, Madri, out/dez. 2008. p. 1-7. Disponível em: <https://telos.fundaciontelefonica.com/archivo/numero077/un-mapa-de-sus-interacciones/?output=pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 20. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

CNPQ. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Edital Universal**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br>. Acesso em: 07 maio 2021.

COLL, César; MAURI, Teresa; ONRUBIA, Javier. A incorporação das tecnologias da informação e da comunicação na educação. In: COLL, César; MONEREO, Carles. (org.). **Psicologia da Educação Virtual: aprender e ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 66-93.

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. Tradução Fundação Lemann e Instituto Península. Clayton Christensen Institute, 2013.

DIAS-DA-SILVA. Maria Helena G. Frem. Política de formação de professores no Brasil: as ciladas da reformulação das Licenciaturas. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 381-406, jul./dez. 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/9763/8995>. Acesso em: 20 jul. 2021.

FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **Ensino Público**. [s.d.]. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/22/ensino-publico/>. Acesso em: 05 maio 2021.

FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; SÁ, Jaciara Carvalho de. Recursos educacionais abertos como tecnologias educacionais: considerações críticas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 39, n. 144, p. 738-755, set. 2018. Disponível em http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302018000300738&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 abr. 2022.

GATTI, Bernadete Angelina. A formação inicial de professores para a Educação Básica: as licenciaturas. **Revista USP**, n. 100, p. 33-46, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76164>. Acesso em: 20 maio 2021.

GATTI, Bernadete Angelina *et al.* Formação de professores para o Ensino Fundamental: instituições formadoras e seus currículos. **Estudos & Pesquisas Educacionais**, Fundação Victor Civita, São Paulo, n. 1, p. 95-138, 2010.

GATTI, Bernadete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: Unesco, 2009.

LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana Maria Cavalcanti. **Discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa**. 2. ed. Caxias do Sul: Educs, 2005.

LAGE, Amarílis.; FERNANDES, Lucas de Oliveira. A internet de ontem, hoje e amanhã. **Revista Galileu**, maio, 2016. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Caminhos-para-o-futuro/Desenvolvimento/noticia/2016/05/internet-de-ontem-hoje-e-amanha.html>. Acesso em: 21 abr. 2022.

MASSON, Terezinha Joselen *et al.* **Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL)**. In: XL CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE 2012). Belém: Instituto de Tecnologia, 2012. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/7/artigos/104325.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2021.

MCDOUGALL, Julian *et al.* **Digital literacy, fake news and education**. *Culture and Education*, v. 31, n. 2, p. 203-212, maio, 2019.

MELLO, Guiomar Namó de. Formação inicial de professores para Educação Básica: uma (re)visão radical. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 98-110, jan./mar. 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000100012>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MOREIRA, J. António; JANUÁRIO, Susana. Redes sociais e educação: reflexões acerca do *Facebook* enquanto espaço de aprendizagem. In: PORTO,

Cristiane; SANTOS, Edmea. (org.). **Facebook e educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 67-84.

SONEGO, Ana Helena Silveira; BEHAR, Patricia Alejandra. M-learning: o uso de dispositivos móveis por uma geração conectada. **Educação**, v. 42, n. 3, p. 525-534, 2019. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/32203>. Acesso em: 20 jan. 2022.

VALENTE, José Armando. Blended Learning e as mudanças no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 4, p. 79-97, 2014.

VALENTE, J. A. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. *In*: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis. **Tecnologia e Educação**: passado presente e o que está por vir. Campinas: Unicamp/NIED, 2018. p. 17-41.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Tradução Ernani Rosa. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

15

Mariana dos Reis Alexandre
Daniela Melaré Vieira Barros

**VALIDAÇÃO DE UM
INSTRUMENTO AVALIATIVO
DE OBJETOS DIGITAIS
DE APRENDIZAGEM PARA
O ENSINO DE MATEMÁTICA**

DOI: 10.31560/pimentacultural/2022.95149.15

INTRODUÇÃO

Este estudo é fruto da Oficina “Objetos Digitais de Aprendizagem para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: seleção, avaliação e utilização”, ofertada no período da manhã no dia 25 de junho de 2021, em um encontro síncrono de três horas, no evento gratuito: “II Ciclo de Trilhas Formativas: oficinas para formação tecnológica de professores”. Essa Oficina foi promovida em parceria com o Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRU-PETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP) e a Universidade Aberta de Portugal.

A necessidade da Oficina consistiu na disposição dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) para serem utilizados nas escolas, em especial nos anos iniciais do Ensino Fundamental e por serem mais utilizados nas aulas de Ciências e de Matemática, seja para ampliar o conhecimento dos alunos ou para jogos aleatórios, devido ao desconhecimento docente sobre as potencialidades dos recursos disponíveis (ALEXANDRE, 2015). Apesar de a escola não conseguir acompanhar os avanços tecnológicos, a velocidade é algo marcante no atual contexto, e diversas situações- problemas apresentam-se, para além dos muros escolares, na qual é indispensável a busca por soluções, criações e aperfeiçoamento pedagógico constante (VIALI *et al.*, 2016).

Diversas investigações apontam os desafios vivenciados, na tentativa de integrar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) ao processo de ensino e de aprendizagem. Porém, no cenário atual, não basta apresentar vítimas e algozes, é necessário criar possibilidades práticas, para servir de inspiração aos professores que, demasiadas vezes, não encontram soluções para as infinitudes de problemáticas que o cotidiano apresenta, já elencadas e discutidas

por Sampaio e Marin (2004) e lembradas por Zanella e Lima (2017) e Rocha, Gouveia e Peres (2021).

Apesar dos desafios inerentes ao trabalho pedagógico, a sociedade está caminhando de modo cada vez mais rápido na criação das TDIC e, nesse meio, os ODA selecionados e avaliados podem ser utilizados com intencionalidade pedagógica. Contudo, nem sempre há a avaliação sistemática, devido à necessidade de um instrumento avaliativo dos aspectos pedagógicos (ALEXANDRE, 2017; ALEXANDRE; BARROS, 2020). Assim como os ODA são recursos disponíveis nas escolas para uso, com possibilidades de serem utilizados, dependentes ou não do acesso da escola à *internet*, baseamo-nos principalmente em Alexandre e Barros (2020) para a construção da Oficina.

Portanto, o objetivo deste estudo consistiu em validar o instrumento avaliativo de ODA. Os específicos delimitados, foram: a) identificar as dificuldades na utilização do protótipo de instrumento avaliativo; b) conhecer as percepções dos participantes da oficina acerca da avaliação de ODA, após utilizar o protótipo do instrumento avaliativo. Para alcançar os objetivos delimitados, foi realizada uma pesquisa qualitativa (MASCARENHAS, 2012), por meio da realização de uma Oficina *on-line* para formação de professores e ao término, disponibilizado um questionário com questões semiabertas.

Dessa forma, este capítulo foi dividido em algumas seções: primeiro, aborda-se os ODA e o contexto atual. Depois, a metodologia deste estudo. Posteriormente, os resultados e discussões mediante a Oficina ofertada e o questionário respondido, que aponta as facilidades, dificuldades e as percepções acerca do ODA e sua avaliação, bem como a importância de formação e estudos que ofereçam suporte à prática pedagógica com o uso dos ODA.

REFERENCIAL TEÓRICO

O contexto em que vivemos vem trazendo inúmeros desafios à educação, que se manteve resistente ao uso das TDIC e presa ao ensino instrucional (MUNHOZ, 2013; LEITE *et al.*, 2017; HOFFMANN, 2021) e, de repente, teve de adequar-se de modo rápido e improvisado ao distanciamento social, causado pela COVID 19, trazendo o ensino remoto emergencial, além de inúmeras dúvidas e improvisações (BARRETO; ROCHA, 2020).

Para Hoffmann (2021), o atual modelo de ensino, presencial ou remoto, está pautado no instrucional e padronizado com aulas expositivas com conteúdo digital e o equilíbrio para trazer o aluno ao centro, por meio de práticas cada vez mais construcionistas, ainda é algo a ser explorado. Ao adentrarmos nesse novo universo, descobriremos que temos muito o que aprender e muitas possibilidades criativas.

A forma de ensinar e aprender vem passando por transformações, assim como a consideração de todos os alunos no processo de ensino e de aprendizagem em um viés mais humano e com respeito às diferentes formas de estudo. Assim, Rocha, Gouveia e Peres (2021) consideram que o universo digital vai além da competência de utilizar TDIC, mas está relacionado à criatividade e capacidade de resolver problemas, sendo necessário o pensamento estratégico.

Nesse caminho, Rocha, Gouveia e Peres (2021) consideram que a aprendizagem deve ocorrer em contexto com variados recursos, em tempo reduzido, com valorização da tentativa e erro dos alunos, com experimentações e práticas, discussões durante conteúdo, conceitos e diversidade de estímulos, por meio de metodologias ativas, com exploração de diferentes recursos disponíveis no ambiente digital.

Entre eles estão os ODA que, conforme definição abordada por Alexandre (2017), são recursos disponíveis para a utilização no processo

de ensino e de aprendizagem e que envolvem a tecnologia eletrônica. São: imagens, animações, vídeos, infográficos, jogos, simuladores, entre outros. Os jogos, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, são mais utilizados no ensino de Ciências e de Matemática, conforme citados em Alexandre (2015), seja para entreter ou para mostrar algo que não faz parte do contexto dos alunos.

Contudo, os ODA, apesar de carregar o aspecto pedagógico da diversão, não podem estar desvinculados da intencionalidade educativa ou das considerações de personalização do percurso de aprendizagem (KAMINSKI; BOSCARIOLI, 2019; ALEXANDRE; BARROS, 2020). Desse ponto de vista, não há receitas ou fórmulas, mas possibilidades que devem romper com a perspectiva utilitarista de que os professores precisam ser especialistas em TDIC, para utilizá-las no processo de ensino e de aprendizagem, como discorrido por Munhoz (2013).

Os ODA podem ser aliados na interação, diálogo entre os alunos, e serem utilizados de diferentes e flexíveis formas, a fim de incentivar a independência nos estudos, proporcionar reflexões, aguçar a curiosidade e a resolução de problemas. No entanto, Munhoz (2013) aponta que o ODA precisa ser lúdico, atrativo, proporcionar a participação e motivação dos alunos e o professor deve estar preparado para potencializar os aspectos pedagógicos dos recursos utilizados, para desenvolver a aula conforme os objetivos que possui. E ainda, o uso de diferentes recursos pode trazer o atendimento a diferentes estilos de aprendizagem e de uso do virtual.

Nesse aspecto, o mesmo conteúdo pode ser apresentado por diferentes meios e a junção do envolvimento com o processo interativo de aprendizagem alcançado. Azevedo (2020) apresenta a ideia de que os jogos, um dos tipos de ODA, auxiliam a compreender como o aluno tenta resolver problemas e sua capacidade de realizar tarefas, ao passar de fases. Ao analisar artigos que abordam a temática, o autor

aponta que quando se referiam à Matemática, houve predomínio do caráter prático, porém iniciativas isoladas e ainda muito incipientes.

Nesse viés, Alexandre e Barros (2020) articulam e exploram os aspectos pedagógicos dos ODA, em uma perspectiva que contempla as diferenças e a inclusão dos diversos estilos de uso do virtual, conforme o quadro seguinte.

Quadro 1 – Aspectos pedagógicos dos ODA

<p>Conteúdo Adequação ao público-alvo; Facilidade de entendimento; Qualidade do som, textos e imagens; Respeito às diferenças.</p>	<p>Confiabilidade Veracidade de informações; Referências.</p>
<p>Atualidade Informações atuais e verídicas; Conteúdos conforme legislação vigente; Navegabilidade.</p>	<p>Linguagem Forma de compreensão; Combinação de textos, imagens e sons; Nível de dificuldade da linguagem; Clareza e completude nas instruções; Glossário; Textos suplementares; Regionalização.</p>
<p>Cognição Permite colocar o conhecimento em prática; Exige e desenvolve a memória; Requer pensamento e planejamento; Concretização e partilhas.</p>	<p>Diversão Envolvente; Desafiante; Ritmo e tempo personalizados; Independência; Vínculos ao grupo; Curiosidade; Pesquisa crítica e consciente; Diversão individual, colaborativa e emancipatória.</p>
<p>Interatividade Diálogos; Dinâmicas; Relações: aluno-aluno; aluno-ODA; aluno-professor; aluno-conteúdo; autointeração.</p>	<p>Autonomia Escolhas e decisões.</p>
<p>Autoconhecimento, autorregulação e estilos Vontades; Conhecimentos prévios; Motivações; Alegrias; Considera as facilidades e dificuldades; Problemas.</p>	<p>Cooperação e colaboração Permite compartilhamento; trabalho coletivo; Empatia.</p>

Afetividade e criatividade	Feedback
Motivação; Emoções e frustrações; Liberdade criativa; Alegria em ultrapassar barreiras; Desafios e vivências; Possibilidade de utilizar referências anteriores.	Avisos; Dicas; Painel explicativo; Felicitações e mensagens; Erro com oportunidade de aprendizagem (novas chances, incentivos e explicações).

Fonte: Adaptado de Alexandre e Barros (2020).

Pela importância da seleção, avaliação e utilização dos ODA, com consciência do que está sendo oferecido no processo de ensino e de aprendizagem dos alunos e por necessidades contextuais, a formação docente é fundamental para gerar ideias e possibilidades de inovação. É algo emergente atualmente e, inclusive, a teoria afirma questões de desinteresse, desconhecimento e/ou resistência, quando o assunto são as inovações na educação (SIBILIA, 2012; MUNHOZ, 2013; LEITE *et al*, 2017; ROCHA; OTA; HOFFMANN, 2021) e, entre elas, o uso das TDIC. Assim, a formação continuada é constante e os professores necessitam de suporte para buscar, selecionar, avaliar e utilizar os recursos disponíveis, estando preparados para as atualizações.

Portanto, a seguir, apresenta-se a Oficina que foi planejada e desenvolvida.

PERCURSO METODOLÓGICO: PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DA OFICINA

O objetivo deste estudo, conforme mencionado, consistiu em validar o instrumento avaliativo de ODA. Os objetivos específicos delimitados foram: a) identificar as dificuldades na utilização do protótipo de instrumento avaliativo; b) conhecer as percepções dos participantes da oficina acerca da avaliação de ODA, após utilizar o protótipo do instrumento avaliativo. A formação tecnológica de professores

promovida pelo evento “II Ciclo de Trilhas Formativas: oficinas para formação tecnológica de professores”, contou com a oferta de catorze oficinas de variados temas, nas quais todas tinham em comum, a TDIC. Elas foram divulgadas, podendo participar professores do Brasil e exterior, sendo ofertadas no período matutino e vespertino. Os temas foram organizados, como no quadro a seguir.

Quadro 2 – Temas ofertados na formação tecnológica de professores

Período	Temas	Oferta de oficina
Matutino	Narrativa digital	1
	Criação de recursos educacionais digitais	1
	Aulas remotas e crime digital	2
	Seleção, avaliação e utilização de Objetos Digitais de Aprendizagem	1
Matutino e Vespertino	TDIC e produtividade	2
	Plataformas digitais	2
Vespertino	Educação inclusiva	1
	<i>Kahoot</i>	1
	<i>Role Playing Game</i> (RPG)	1
	Pensamento computacional	1
	Ensino de ciências por meio das TDIC	1

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

A Oficina ofertada, sobre a qual este estudo aborda, teve por título “Objetos Digitais de Aprendizagem para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: seleção, avaliação e utilização”. Foi realizada no período matutino, com carga horária de três horas, produzindo certificação. A oficina teve como objetivo geral, oferecer possibilidades para auxiliar os professores na identificação das características necessárias de um ODA para o ensino de Matemática nos anos iniciais. Para isso, foi essencial a seleção e exploração de ODA; identificação dos aspectos pedagógicos; avaliação do ODA utilizando o protótipo de Instrumento Avaliativo e o contato com possibilidades práticas de uso dos ODA nas aulas de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os recursos previamente solicitados aos participantes e necessários para a Oficina foram: *notebook* ou computador, acesso à *internet* e *Microsoft Excel*²¹ instalado. O protótipo do Instrumento Avaliativo de Objetos Digitais de Aprendizagem é um documento elaborado no *Microsoft Excel*, que foi enviado com antecedência via *e-mail* aos participantes.

Nesse sentido, a Oficina ocorreu em três momentos, conforme abordado no quadro a seguir.

Quadro 3 – Descrição da Oficina

Momentos	Descrição
1º	Apresentação dos participantes por meio da ferramenta <i>Padlet</i> ²² , experiências e relações com as TDIC. Apresentação dos objetivos, questionamentos, justificativas do oferecimento da oficina e relevância para a educação no contexto atual; contextualização teórica sobre a temática, investigações anteriores, definição de ODA, suas características e relações com os estilos de uso do virtual dos alunos.
2º	Breve explicação sobre o funcionamento do Instrumento Avaliativo; Exploração prática do Instrumento Avaliativo de ODA pelos participantes; Disponibilização e exploração de cinco ODA previamente selecionados pela formadora, pelo filtro de acessos e/ou relevância nos repositórios, para que os participantes escolhessem e avaliassem utilizando o Instrumento. Dúvidas e questionamentos acerca do funcionamento e uso do Instrumento que porventura surgissem.
3º	Discussão final sobre a oficina e <i>feedback</i> dos participantes por meio do questionário produzido no <i>Google Forms</i> ²³ e da nuvem de palavras gerada pelo <i>Mentimeter</i> ²⁴ . Disponibilização via e-mail de uma lista de ODA previamente avaliados, com sugestões de uso para inspirar os participantes.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

O questionário, de acordo com Gil (2008), é importante para o recolhimento de informações sobre os conhecimentos, sentimentos,

21 *Microsoft Excel*: aplicativo de criação de planilhas eletrônicas contido no Pacote “*Microsoft Office*”: <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365> Acesso em: 12 set. 2021.

22 *Padlet* é uma ferramenta para a criação de diversos projetos, murais e quadros dinâmicos e interativos: <https://pt-br.padlet.com/> Acesso em: 12 set. 2021.

23 *Google Forms* é um serviço que permite a criação de formulários *on-line*: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/> Acesso em: 12 set. 2021.

24 *Mentimeter* é uma plataforma *on-line* que possibilita a criação de apresentações interativas: <https://www.mentimeter.com/> Acesso em: 12 set. 2021.

expectativas e aspirações dos participantes. Assim, contou com as informações: faixa etária, rede de ensino de atuação, nível acadêmico, expectativas em relação à Oficina e cinco questões sobre a utilização e aprofundamento dos conhecimentos desenvolvidos. Após coleta de dados, foi feita a descrição, a análise e a interpretação, conforme orientações de Gil (2008), com a apresentação dos resultados obtidos amplamente, relacionando-os à teoria.

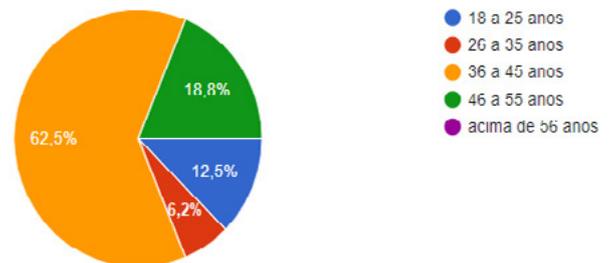
RESULTADO E DISCUSSÃO

A oficina “Objetos Digitais de Aprendizagem para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: seleção, avaliação e utilização”, contou com 43 inscritos. Contudo, 37,2% dos participantes²⁵ estavam presentes na manhã da oficina por meio do *Google Meet*²⁶. Deles, a maioria, 62,5%, possuíam entre 36 e 45 anos de idade, conforme a figura seguinte.

Figura 1 – Faixa etária dos participantes

Informar sua faixa etária:

16 respostas



Fonte: Elaborada pelas autoras (2020).

²⁵ Os participantes foram nomeados de P1 a P16, para preservar a identidade deles.

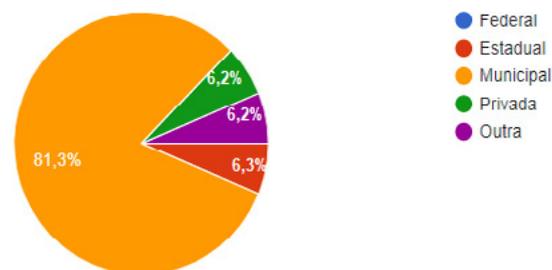
²⁶ *Google Meet* é uma ferramenta para videochamadas. Site: <https://meet.google.com/>
Acesso em: 12 set. 2021.

Em relação à rede de ensino a qual os participantes se vinculavam, 81,3% indicaram atuar na rede municipal e 18,7% se dividiam entre instituição estadual, privada e outra, conforme a figura a seguir.

Figura 2 – Vínculo dos participantes à rede de ensino

Indique a rede de ensino a qual está vinculado:

16 respostas



Fonte: Elaborada pelas autoras (2020).

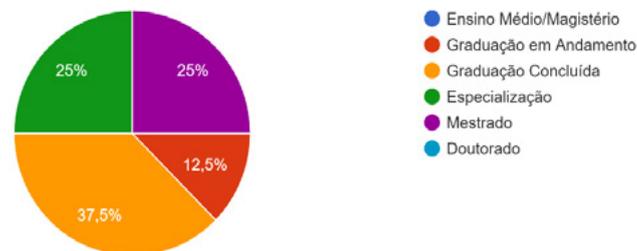
Os participantes indicaram nível acadêmico diversificado, 37,5% já concluíram a graduação, 25% eram especialistas, 25% mestres e 12,5% estudantes de Pedagogia, conforme figura 3. Silva e Rostas (2021) abordam a importância de trocas entre professores iniciantes e professores experientes em relação às TDIC na Educação e a importância da abertura ao novo.

Assim, a formação tecnológica de professores vai além de ensinar o uso de ferramentas, visto que elas surgem cotidianamente, mas se insere na reflexão, no planejamento e constante busca e, de acordo com Sibilía (2012) e Leite (2017), há resistência em mudanças na educação, bem como dificuldades técnicas e conflitos geracionais.

Figura 3 – Nível acadêmico mais alto dos participantes

Maior nível acadêmico alcançado até o momento:

16 respostas



Fonte: Elaborada pelas autoras (2020).

Por meio da apresentação no encontro síncrono, foi possível identificar os conhecimentos prévios dos participantes e suas relações quanto à temática. Identificou-se que possuíam diferentes experiências, conforme o quadro seguinte.

Quadro 4 – Experiência e formação dos participantes

Experiência e formação	Quantidade	Participantes
Licenciatura em Matemática, mestre e assessor pedagógico.	1	P1
Formação em Ciências da Computação, mestre e doutor. Professor do Ensino Superior.	1	P2
Orientador educacional em Secretaria de Educação.	2	P3 e P4
Professor do Ensino fundamental I.	3	P5, P6 e P7
Estudante de Pedagogia realizando estágio.	5	P8, P9, P10, P11 e P12
Não se manifestaram no encontro síncrono.	4	P13, P14, P15 e P16

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Percebe-se que, no questionário, o P2 não apontou o nível de doutorado como o mais alto, conforme mencionado no encontro síncrono. Durante as conversas, no decorrer da Oficina, o P2 compartilhou que os ODA são muito utilizados nas escolas, com ou sem *internet*, que

segundo a fala “é um aspecto de inclusão”. Em consonância com Alexandre e Barros (2020), que abordam essa relação entre os ODA e os estilos de uso do virtual que traz o aspecto inclusivo e humano ao uso, na consideração do percurso de aprendizagem de cada aluno.

Assim, no questionário, houve a questão: “Suas expectativas em relação à esta oficina foram atingidas?”. 87,5% dos participantes responderam que sim e 12,5% assinalaram o “talvez”. Como justificativa para as respostas, os participantes escreveram que as expectativas foram atingidas, que a apresentação e o conteúdo foram enriquecedores e o P13 apontou que “foi mais que o esperado”.

Os ODA avaliados pelos participantes no decorrer da Oficina foram escolhidos por serem os mais visualizados e baixados nos repositórios. Apesar da exigência do computador e/ou *notebook* com o *Microsoft Excel* para que a Oficina fosse de fato prática, 31,25% dos participantes estavam na videochamada pelo celular, o que impossibilitou a participação em todos os momentos. Contudo, deram seus pareceres acerca dos aspectos avaliativos e as possibilidades de adaptar os ODA para os alunos que não possuem computador.

12,5% dos participantes alegaram que o computador não estava em condições para usar o *Microsoft Excel*, pois travava muito e um deles estava com a *internet* instável, e, apesar de utilizar o Instrumento Avaliativo, não conseguiu reenviar para a formadora.

Nesse percurso, 37,5% dos presentes no encontro síncrono não se manifestaram sobre as dificuldades encontradas no acesso ao Instrumento ou na avaliação do ODA e não reenviaram o Instrumento Avaliativo respondido. Dessa forma, apenas 18,75% participantes deram a devolutiva do Instrumento Avaliativo respondido: P1, P8 e P9. Sobre comentários e sugestões ao Instrumento, o P1 apontou a importância do Instrumento Avaliativo e trouxe sugestões:

O instrumento é importante para que tenhamos um objeto de aprendizagem com evidências de validade e confiabilidade, bem como qualidade pedagógica para utilização nas aulas de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Apenas sugiro trocar “linguagem clara” por “linguagem objetiva” no item 3 de Linguagem.

P8 apresentou uma apreciação pessoal do Instrumento: “adorei o instrumento avaliativo, ele é de fácil entendimento, tem uma programação ótima, sem muito detalhe desnecessário, evitando a poluição visual”. Acerca do ODA avaliado, complementou: “ele é claro e objetivo, com sonoridade tranquilo, ADOREI, mal vejo a hora de aplicar aos meus alunos”. O P9, por sua vez, utilizou o espaço de *feedback* para sugerir atividades e recursos a serem utilizados pelos professores.

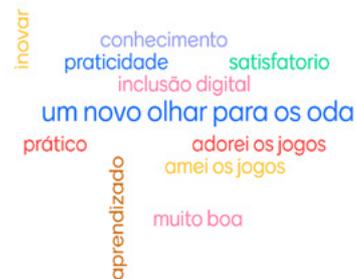
Por fim, os participantes foram convidados a fazer uma avaliação final da Oficina, por meio de uma palavra ou frase. 68,75% dos participantes contribuíram com palavras que demonstraram uma nova perspectiva aos ODA na educação. Os resultados estão na figura seguinte.

Figura 4 – Avaliação final da Oficina

Go to www.menti.com and use the code 3095 2855

Seleção, avaliação e utilização de ODA:

Mentimeter



Fonte: Nuvem de palavras gerada pelo *Mentimeter* (2020).

Após a escrita, os participantes foram convidados a falar sobre as palavras que surgiram e disseram que foi um aprendizado participar da Oficina, pois no momento atual, todos precisam estar em constante busca por aprendizagem (P12). Também foi citada a inclusão digital, visto que a seleção e avaliação pode favorecer para que todos os alunos tenham contato com o ODA (P2).

Os estudantes de Pedagogia, P8, P9, P10, P11 e P12, demonstraram grande apreço pelos ODA explorados, já os professores do Ensino Fundamental I, P5, P6 e P7, comentaram sobre a praticidade do Instrumento, se disponibilizado no computador da escola e se utilizados em Atividade de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC), para categorizar e organizar os ODA disponíveis para uso dos professores.

P3 e P4 consideraram satisfatório e uma forma de inovação, considerando aplicar algo assim com os professores do município em que trabalham. Dessa forma, demonstraram grande interesse em receber o material de apoio produzido e disponibilizado pela formadora da Oficina.

Por fim, P1 encerrou as falas dizendo que as discussões trazidas na Oficina abriram caminho para um novo olhar aos ODA, que são mais do que jogos de passatempo disponíveis nos computadores da escola, e que podem ser utilizados de diferentes maneiras, sendo adaptados. Possuem aspectos que eram desconhecidos pelos professores e que sem a mediação docente, não possui significado pedagógico algum.

Percebe-se que as considerações dos participantes estão muito vinculadas à realidade em que vivem como alunos de graduação, coordenação, formação de professores, professores atuantes, com conhecimento em Ciência da Computação ou não, cada um traz seus interesses e perspectivas, como aborda Zanella e Lima (2017).

Assim, os participantes entraram em consenso de que não basta ter computadores e ODA para serem utilizados na escola, é necessário conhecer a potencialidade pedagógica e como o professor

pode potencializá-los, por meio da prática. Nem todos os ODA terão as mesmas avaliações, visto que o professor irá avaliar pensando em sua turma e em cada um de seus alunos, que são seres singulares, com necessidades, dificuldades e facilidades diferentes, bem como apontado por Alexandre e Barros (2020).

Houve a sugestão de categorizar os ODA nas escolas pelo P6. Contudo, P7 discordou da ideia, visto que cada professor irá avaliar pensando em sua turma, então sugeriu a possibilidade de formações acerca da temática e disponibilização do Instrumento Avaliativo nos computadores da escola e de forma acessível ao professor, para que possa utilizar e incluir os ODA no planejamento de modo articulado ao currículo. Nesse sentido, a disponibilização de tempo remunerado para o planejamento docente é imprescindível e colabora para a superação da precarização do trabalho docente (SAMPAIO; MARIN, 2004) e ao uso das TDIC disponíveis na escola, de modo que a escola deixe de ser uma custosa *lan house* em desuso (LEITE, 2017).

No questionário final, perguntamos: “Em relação aos assuntos abordados na Oficina, acredita que tenham contribuído para a sua formação e atuação profissional?”, 68,8% dos participantes concordaram e 31,3% concordaram totalmente. Sobre o conhecimento acerca da temática da Oficina, 56,3% dos participantes não conheciam e 43,8% já conheciam a temática.

Em seguida, foi questionado: “em sua opinião, essa Oficina contribuiu para o desenvolvimento de novos conhecimentos e/ou competências tecnológicas que poderão subsidiar sua prática pedagógica? Comente”. As respostas foram diversificadas. O P1 e P3 manifestaram que pretendiam levar os conhecimentos da Oficina na formação continuada dos professores do município em que atuavam. Assim, na resposta do P4 “as possibilidades de ODA e também o instrumento avaliativo são e serão muito importantes para os professores que ensinam matemática [...]. Pretendo abordar esse tema em futuras formações [...]”.

O apoio dos gestores escolares e supervisores na formação docente é importante para a segurança pedagógica do professor. Assim, considerando os estudos de Imbernón (2016) e Falsarella (2018), os anseios e necessidades formativas dos docentes não podem ser descartados, de modo que se sintam valorizados, como também discorrido por Passalacqua *et al.* (2019).

P5, P6 e P7 apontaram que a Oficina auxiliou na escolha de ODA para a sala de aula. P9 mencionou os repositórios e o Instrumento Avaliativo, como fatores contribuintes para a prática pedagógica. De acordo com P2,

as competências que alcancei através dessa oficina me prepara para momentos lúdicos acompanhado de aprendizado em sala de aula. Jogos são de fundamental importância no desenvolvimento do aluno, ele aprende brincando, sem que sofra qualquer tipo de pressão psicológica.

A importância de considerar o aluno e seu desenvolvimento por meio do lúdico é tratado por Okada e Sheehy (2020), que abordam a diversão como um aspecto fundamental na promoção do sucesso dos alunos em relação aos estudos e seu impacto na redução da evasão. Assim, o planejamento, a avaliação e a utilização dos ODA, de forma lúdica e com intencionalidade pedagógica, é indispensável no contexto atual.

A resposta de P4 complementa a de P2, que diz “durante a Oficina pude perceber que devo prestar atenção a mais aspectos além do conteúdo presente no jogo que irei desenvolver com a turma”, percepção que vai ao encontro da investigação de Alexandre e Barros (2020). Os demais participantes consideraram que os conhecimentos desenvolvidos na Oficina poderão subsidiar a prática pedagógica e P13 comentou que esperava a continuação das Oficinas de desenvolvimento tecnológico docente. Com base em Alexandre e Tezani (2016)

e Barreto e Rocha (2020), a necessidade de formação inicial e continuada para uso de TDIC são inquestionáveis no contexto atual.

A próxima questão convidava os participantes a destacar os desafios a serem enfrentados como professor ou futuro professor, para articular os conhecimentos adquiridos na Oficina e o uso das tecnologias na prática pedagógica, considerando o atual contexto.

Os desafios citados pelos participantes foram relacionados à precariedade de recursos; desigualdade de acesso; resistência docente e integração das TDIC ao planejamento pedagógico. P6, P7, P8, P10, P12, P14 e P16 afirmaram que o desafio é em relação à precariedade de recursos nas escolas, como por exemplo, falta de *internet*, tecnologia, suporte e o alto custo das ferramentas digitais, em consonância aos estudos de Alexandre e Tezani (2015) e Barreto e Rocha (2020). Pedro e Carvalho (2018) apontam que na escola, a *internet* é subutilizada por inúmeras razões, entre elas, a necessidade de formação e a precariedade infraestrutural.

Para P2, P4, P5 e P11, a dificuldade está no acesso limitado dos alunos à *internet* e, conseqüentemente, às TDIC.

Acredito que o único desafio seja em relação aos alunos que não tem acesso a *internet*, e também o auxílio presencial do professor, muitas vezes a explicação do professor via vídeo, é de difícil entendimento para os alunos. Em sala de aula, o jogo do estacionamento, pode ser transformado, evitando a não aplicação por causa da *internet* (P2).

De acordo com Coll e Monereo (2010, p. 24), entre as inúmeras mudanças advindas com as TDIC, está o aumento da desigualdade e o surgimento de novas classes sociais, nomeadas de “inforricos” e “infopobres”, e conforme Mattos e Chagas (2008), a exclusão digital tem ficado cada vez mais acentuada em meio às desigualdades já

evidentes no Brasil e, mesmo com algumas iniciativas para a ampliação do acesso, há um longo percurso para mudar a atual precariedade.

P1 e P3, por trabalhar com formação continuada de professores, consideram o maior desafio, a resistência docente, pois “mesmo diante do cenário em que nos encontramos, ainda temos professores contrários ao uso de tecnologias” (P1), que conforme resposta de P3, podem ser “causados por escassez e problemas na *internet*” que desmotivam o docente.

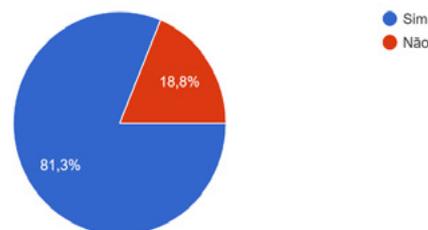
Com o advento das TDIC, perfis docentes são traçados e abordados por Lima e Zavam (2020, p. 14), acerca do nível de letramento digital: “tecnofílicos”, que são a favor da tecnologia e fazem o uso constante; “tecnofóbicos”, são contrários ao uso das TDIC e os “tecnostênicos”, que utilizam as TDIC como complemento e as incorporam com reflexão. Os autores ainda apontam que compreender o perfil docente é importante, para criar estratégias de capacitação para ultrapassar barreiras e preconceitos, na direção de uma prática reflexiva e de partilhas.

P9 e P13 apontam que uma análise condizente ao aluno e ao objetivo pedagógico, bem como aliar TDIC de modo significativo, são os maiores desafios, visto que, conforme Lima e Zavam (2020), as transições e aprendizagens de articulação das TDIC na prática pedagógica são lentas e desafiantes, porém necessárias. Percebe-se, então, como a vivência dos participantes demonstram a perspectiva dos problemas a serem enfrentados nas TDIC articuladas ao processo de ensino e de aprendizagem.

Após os desafios, os participantes foram questionados se gostariam de aprofundar ou conhecer melhor as temáticas da Oficina. 81,3% responderam de modo positivo e 18,8% negativamente, conforme a figura seguinte.

Figura 5 – Interesse dos participantes em aprofundar os conhecimentos

Você gostaria de aprofundar ou conhecer um pouco melhor as temáticas apresentadas nesta Oficina?
16 respostas



Fonte: Elaborada pelas autoras (2020).

Os participantes que manifestaram intenção em aprofundar os conhecimentos na temática apontaram possuir interesse em associar conteúdo ou conceitos matemáticos à prática, que os professores têm dificuldades em trabalhar, aos ODA. Assim, surgiram diferentes interesses: TDIC para alfabetização; estilos de aprendizagem e AVA; conhecer o instrumento avaliativo na versão final, visto que o utilizado na Oficina foi o protótipo; ODA inclusivos; utilização de ferramentas e jogos pedagógicos.

Para finalizar o questionário, os participantes podiam deixar comentários e sugestões para a organização de futuras oficinas. Então, sugeriram a abordagem de diferentes níveis de dificuldade dos ODA e que o instrumento avaliativo fosse feito pelo *Google Forms*, pois houve dificuldades no preenchimento pelo *Excel*, devido a problemas no computador. Os demais participantes elogiaram a organização das oficinas e as contribuições ofertadas.

Percebeu-se que houve mais dificuldades na participação síncrona, seja para acessar o Instrumento Avaliativo ou para interagir por áudio ou pelo *chat*. Houve maior manifestação síncrona pelos estudantes de Pedagogia, o que nos remete ao que é apresentado por

Huberman (1992), visto que os professores com mais tempo de trabalho se queixam do ânimo dos professores novos e isso pode gerar o isolamento profissional.

No questionário, houve maior participação e estava vinculado à lista de presença, diretamente relacionado ao recebimento do certificado, o que nos remete às questões de precarização do trabalho docente, articulado ao estudo de Sampaio e Marin (2004) que, por diversas razões, na participação em cursos de formação estão condicionadas a obtenção de documento comprobatório e a aprendizagem fica relegada a um segundo plano.

Ainda assim, é importante ressaltarmos as dificuldades vivenciadas em participar de aulas, cursos ou oficinas *on-line*, principalmente quando possui uma intencionalidade prática. De acordo com Crawford *et al.* (2020), e Amaral e Polydoro (2020), existem as precariedades infraestruturais com a *internet* e a falta de experiência com o uso das TDIC para a aprendizagem no universo digital, o que gera pouco *feedback* nos encontros síncronos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo validar o Instrumento Avaliativo de ODA. Os objetivos específicos delimitados foram: a) identificar as dificuldades na utilização do protótipo de Instrumento Avaliativo; b) conhecer as percepções dos participantes da oficina acerca da avaliação de ODA após utilizar o protótipo do instrumento avaliativo.

A maior dificuldade na utilização do Instrumento Avaliativo foi em relação ao acesso e utilização da ferramenta do protótipo *Microsoft Excel*, que devido ao recurso ser incompatível ou com pouca memória, tornava o computador lento e/ou o desconfigurava, por incompatibilidade

de versões. Além disso, a uso ficava restrito ao computador ou *notebook*, pois o acesso no celular ficou impossibilitado.

As percepções dos participantes sobre a Oficina em relação ao Instrumento Avaliativo foram diversas e estava intimamente articulada à área e vivência de cada um na educação. Acerca dos empecilhos que, porventura, podem dificultar a avaliação e utilização de ODA, foram mencionados: questões infraestruturais e formativas; desigualdade; momentos assíncronos, o que demanda mais autonomia discente; resistência docente; preocupações com a articulação dos ODA ao planejamento. Contudo, alguns ODA podem ser acessíveis sem *internet*, o que atribui maior inclusão e acessibilidade.

Apesar do restrito número de comparecimento no encontro síncrono e escassa devolução do Instrumento Avaliativo preenchido, os participantes colaboraram com sugestões de melhoria do Instrumento, como por exemplo, substituições de termos. Consideraram válido o instrumento para trazer confiabilidade aos ODA em relação aos aspectos pedagógicos e, ainda, pontuaram que o Instrumento Avaliativo traz inovação, conhecimento, praticidade, inclusão digital, aprendizado e um novo olhar para os ODA, de forma que estejam articulados na prática pedagógica, para além do uso espontâneo, mas com intencionalidade e potencial pedagógico.

A Oficina contribuiu com as diversas perspectivas dos participantes, para compartilhar com professores da rede de ensino em que trabalham, para utilizar na própria prática pedagógica e até mesmo no estágio, durante a formação inicial, de modo que novas práticas possam ser exploradas, compartilhadas e estudadas. Para a prática, a Oficina trouxe sugestões de repositórios, possibilidade de avaliar e inspirações para a utilização dos ODA, de forma divertida, sem perder o potencial pedagógico. Além disso, a atenção e valorização de todos os aspectos pedagógicos e não apenas do conteúdo.

Portanto, a Oficina foi um momento de trocas e as formações precisam trazer possibilidades para que o professor tenha a liberdade de buscar a formação constante e ter inspirações, para articular os ODA na prática, considerando a potencialização dos aspectos pedagógicos que eles, por si só, não abrangem. Nesse sentido, novas possibilidades de Oficina foram vislumbradas, como o uso dos ODA para trabalhar conceitos matemáticos específicos; ampliação do Instrumento Avaliativo para outras áreas do conhecimento e, sem dúvidas, repensar o Instrumento em plataforma mais acessível.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, Mariana dos Reis. **A prática curricular e as tecnologias nas escolas municipais e estaduais**: desafios e possibilidades. Universidade Estadual Paulista (Monografia): Repositório Institucional UNESP. 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/126663>. Acesso em: 28 de jul. 2021.

ALEXANDRE, Mariana dos Reis. **Um estudo sobre Objetos Digitais de Aprendizagem no processo de alfabetização e letramento**. Universidade Estadual Paulista (Dissertação de Mestrado Profissional). Repositório Institucional UNESP. 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/152779>. Acesso em: 28 de jul. 2021.

ALEXANDRE, Mariana dos Reis; BARROS, Daniela Melaré Vieira. Objetos digitais de aprendizagem e os estilos de uso do virtual: estreitando relações e construindo diálogos. **Indagatio didactica**. Vol. 12, n. 5. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34624/id.v12i5.23463>. Acesso em 08 jul. 2021.

ALEXANDRE, Mariana dos Reis; TEZANI, Thais Cristina Rodrigues. Os desafios e as possibilidades da prática curricular articulada ao uso das tecnologias: suscitando reflexões em relação à escola e para além dela (p. 223-250). **Revista de ciências da educação**, p. 223-250, 2015.

ALEXANDRE, Mariana dos Reis; TEZANI, Thais Cristina Rodrigues. Imigrantes digitais: as tecnologias no processo de formação continuada. **Educação & Tecnologia**, v. 21, p. 56-66, 2016.

AMARAL, Eliana; POLYDORO, Soely. Os desafios da mudança para o ensino remoto emergencial na graduação na Unicamp – Brasil. **Linha mestra**, n. 41,

p. 52-62, Set, 2020. Disponível em: <https://lm.alb.org.br/index.php/lm/article/view/392/418>. Acesso em 18 set. 2021.

AZEVEDO, Luiz Claudio Peixoto de. **Os jogos digitais na educação brasileira**: uma análise de artigos científicos. Mestrado em comunicação educacional e media digitais. Universidade aberta. 2020.

BARRETO, A. C. F.; ROCHA, D. S. COVID 19 e educação: resistências, desafios e (im)possibilidades. **Revista encantar**: Educação, cultura e sociedade. 2020.

COLL, César; MONEREO, Carles (org.). **Psicologia da educação virtual**: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRAWFORD, Joseph, *et al.* Covid-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. **Journal of Applied Learning & Teaching**, v. 3, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.37074/jalt.2020.3.1.7>. Acesso em: 22 set. 2021.

FALSARELLA, Ana Maria. **Equipe gestora e formação docente**: do discurso à prática escolar. Araraquara, SP: Junqueira&Marin, 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOFFMANN, Gustavo. Os impactos da transformação digital no contexto educacional brasileiro. *In*: HOFFMANN, Gustavo, ROCHA, Daiana Garibaldi da, OTA, Marcos Andrei (org.). **Aprendizagem digital**: curadoria, metodologias e ferramentas para o novo contexto educacional. Porto Alegre: Penso, 2021.

HUBERMAN, Michael. O ciclo de vida profissional dos professores. *In*: NÓVOA, António. (org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, p. 31-62, 1992.

IMBERNÓN, Francisco. **Qualidade do ensino e formação do professorado**: uma mudança necessária. São Paulo: Cortez, 2016.

KAMINSKI, Márcia Regina; BOSCARIOLI, Clodis. Aprimoramento da própria prática pedagógica com tecnologias digitais com crianças do Ensino Fundamental: do Moodle ao Pensamento Computacional. **RE@D Revista de educação a distância e elearning**, 2019.

LEITE, Maici *et al.* Pensamento computacional nas escolas: limitado pela tecnologia, infraestrutura ou prática docente? VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação. **Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2017.

LIMA, Fábio Rodrigo Bezerra de; ZAVAM, Áurea Suely. Um estudo sobre o perfil tecnopedagógico do professor de línguas do século XXI: você é tecnofóbico, tecnofílico ou tecnostênico? **Revista Leia Escola**, Campina Grande, v. 20, n. 3, 2020.

MASCARENHAS, Sidnei Augusto. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MATTOS, Fernando Augusto Mansor de; CHAGAS, Gleison José do Nascimento. Desafios para a inclusão digital no Brasil. **Perspect. Ciênc. Inf.** v. 13, n. 1, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-99362008000100006>>. Acesso em: 15 set. 2021.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **Objetos de aprendizagem**. Curitiba: InterSaberes, 2013.

OKADA, Alexandra.; SHEEHY, Kieron. (2020). O valor da diversão na *aprendizagem on-line*: um estudo apoiado na pesquisa e inovação responsáveis e dados abertos. **E-Curriculum**. v. 18, n. 2, p. 590-613, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i2p590-613>. Acesso em 15 set. 2021.

PASSALACQUA, Flávia Graziela Moreira *et al.* Necessidades formativas: um constructo para a reorganização da formação continuada de equipes escolares. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v. 24, n. 2, p. 237-247, 2019.

PEDRO, Ketilin Mayra; CARVALHO, Dariel. Objetos de aprendizagem: um panorama da produção acadêmica nacional. **Revista Linhas**. Florianópolis, v.19, n. 40, p. 414-433, maio/ago. 2018.

HOFFMANN, Gustavo, ROCHA, Daiana Garibaldi da, OTA, Marcos Andrei (org.). **Aprendizagem digital**: curadoria, metodologias e ferramentas para o novo contexto educacional. Porto Alegre: Penso, 2021.

ROCHA, Daiana Garibaldi; GOUVEIA, Luis Borges.; PERES, Paula. Práticas pedagógicas inovadoras: novos desafios. *In*: HOFFMANN, Gustavo, ROCHA, Daiana Garibaldi da, OTA, Marcos Andrei (org.). **Aprendizagem digital**: curadoria, metodologias e ferramentas para o novo contexto educacional. Porto Alegre: Penso, 2021.

SAMPAIO, Maria das Mercês Ferreira; MARIN, Alda Junqueira. Precarização do trabalho docente e seus efeitos sobre as práticas curriculares. **Educação & sociedade**, 2004.

SIBILIA, Paula. **Redes ou paredes**: a escola em tempos de dispersão. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SILVA, Danieli Dias da Silva; ROSTAS, Márcia Helena Savaia Guimarães. Formação de professores e tecnologia: uma experiência entre professores iniciantes e professores experientes. **Revista eletrônica pesquiseduca**. Revista do Programa de Educação, Universidade Católica de Santos. 2021.

VIALI, Lori *et al.* (org.). **Tecnologias na educação em ciências e matemática**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2016.

ZANELLA, Brenda Rafaela Devens; LIMA, Maria de Fátima Webber Prado. Refletindo sobre os fatores de resistência no uso das TICs nos ambientes escolares. **Scientia cum industria**, 2017.

16

Raquel Rosan Christino Gitahy
Mariane Della Coletta Savioli

**EDUCAÇÃO
INCLUSIVA:**
o uso de tecnologia assistiva
e recursos abertos acessíveis

DOI: [10.31560/pimentacultural/2022.95149.16](https://doi.org/10.31560/pimentacultural/2022.95149.16)

INTRODUÇÃO

A temática da Oficina “Educação inclusiva: o uso de tecnologia assistiva e recursos abertos acessíveis”, realizada no “II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores”, foi pautada no direito à matrícula de estudantes, público-alvo da educação especial (EPAEE), nas escolas regulares brasileiras, a partir da Constituição de 1988, de acordo com a Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva e com base na Lei Brasileira de Inclusão/Estatuto da Pessoa com Deficiência, Lei nº 13.146 promulgada em 2015. A Oficina visou, durante a formação de professores, esclarecer conceitos e desenvolver estratégias práticas, atividades acessíveis e lúdicas, na organização de conteúdos educacionais e de Tecnologia Assistiva (TA), para a inclusão de todos os estudantes, dando ênfase na inclusão escolar do estudante público-alvo da Educação Especial.

Na Oficina, foram abordados conceitos sobre inclusão, educação especial, tecnologia assistiva, comunicação aumentativa alternativa (CAA) ou comunicação suplementar (CS), o Desenho Universal, embasados teoricamente por Mara Lúcia Sartoretto e Rita Bersch (2017); Maria Tereza Eglér Mantoan (2004); Miryan Bonadiu Pelosi *et al.* (2013), além de Giroto, Poker e Omote (2012), necessários para o entendimento da temática central. O uso de ferramentas digitais e da modalidade *on-line* se justifica, pois foram organizadas e proporcionadas de forma prática, sugestões para implementar e produzir, por meio de ferramentas do pacote *Office* e da conta *Google*, e demais ferramentas disponíveis na *internet* durante a formação, o uso dos recursos abertos acessíveis, também a elaboração de atividades lúdicas acessíveis por meio de mídias, bem como sugestões de aplicativos, para a construção de atividades acessíveis, seguindo as recomendações do Desenho Universal.

Ademais, a inclusão dos EPAEE e o uso de recursos e de diferentes tecnologias, tais como as digitais e midiáticas na educação de

todos os estudantes, ainda é um grande dilema na vida dos professores e em suas práticas educacionais. Então, questiona-se: como promover o uso de ferramentas digitais e de recursos abertos acessíveis, para auxiliar a prática educacional dos docentes, visando à inclusão escolar do EPAEE? Nesse sentido, objetivando responder a esse questionamento, a Oficina “Educação inclusiva: o uso de tecnologia assistiva e recursos abertos acessíveis”, priorizou o desenvolvimento daqueles conceitos essenciais à formação, mas enfatizou de forma prática, a utilização das ferramentas digitais pelo computador e o uso dos dispositivos móveis.

A Oficina considerou que, além das legislações garantidoras da inclusão do EPAEE nas escolas de ensino regular, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevê a importância do desenvolvimento e do uso das Tecnologias Digitais de Informação e da Comunicação (TDIC), a acessibilidade e inclusão de todos, a partir da formação dos professores, dando ênfase às expressões “*pensar fora da caixa*” e “*mão-na-massa*”, com o intuito de incentivar os docentes a participarem, compartilharem ideias, produzindo conhecimento colaborativamente durante a Oficina.

Nesse sentido, este capítulo teve o intuito de enfatizar, assim como na Oficina, a importância da formação docente, para o correto uso das ferramentas digitais e tecnológicas, bem como do uso das ferramentas *on-line*, para o desenvolvimento prático, educacional e de tecnologia assistiva para estudantes público-alvo da educação especial e para todos os outros que necessitem de apoio acessível.

Diante disso, abordou-se, no capítulo, de forma breve, os conceitos que embasaram a Oficina, bem como as estratégias práticas que foram utilizadas para desenvolver as atividades acessíveis e lúdicas no desenvolvimento de conteúdos e de TA, para a inclusão de todos. São descritas as sugestões práticas oferecidas na Oficina, como: as ferramentas do pacote *Office* da *Microsoft* e da conta *Google*, seguindo as recomendações do Desenho Universal, o uso dos recursos abertos de acessibilidade, as atividades lúdicas e acessíveis,

que podem ser elaboradas também por meio de mídias, as ferramentas do *Office* e demais ferramentas disponíveis na *internet*, além de sugestões de aplicativos para a construção de atividades acessíveis e lúdicas. É apresentado ainda como resultado final, por meio de gráficos e relatos, o perfil dos participantes, assim como a sua opinião, as expectativas e o aproveitamento nessa formação.

A EDUCAÇÃO ESPECIAL E A INCLUSÃO

A educação especial e a inclusão de seu público-alvo nas escolas de ensino regular está pautada na Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI) de 2008, bem como em alguns artigos da Constituição Federal do Brasil e demais leis federais, que garantem a inclusão desses estudantes nas escolas. A PNEEPEI de 2008 traz o histórico do processo de inclusão escolar no Brasil, com o intuito de objetivar as “políticas públicas promotoras de uma Educação de qualidade para todos os alunos.” (BRASIL, 2008, [s.p.]).

O Decreto nº 7.611/11, que revogou o Decreto nº 6.571/08, estabelece as novas diretrizes para o dever do Estado com o EPAEE, determinando que o sistema educacional, seja inclusivo em todos os níveis, e que o aprendizado desse público-alvo seja ao longo de toda a vida, impedindo, portanto, a exclusão do sistema educacional geral, sob a alegação de deficiência. Garante também, que o Ensino Fundamental seja gratuito e compulsório, devendo assegurar as adaptações razoáveis, de acordo com as necessidades individuais, sendo adotadas as medidas de apoio individualizadas e efetivas, com ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social do EPAEE, de acordo com a meta de inclusão plena. Dessa forma, assegura que a oferta de Educação Especial deve se dar preferencialmente, na rede regular de ensino (BRASIL, 2011).

Sobre o tema inclusão do EPAEE, Gomes (2007) assegura que o processo de segregação ainda está enraizado nas escolas, pois diante das dificuldades e desafios dela, os docentes acabam por reforçar o desejo de manter tais estudantes em espaços especializados, sendo que as práticas pedagógicas demandam esforços e transformações, com a finalidade de garantir um ensino de qualidade ao público-alvo.

O Plano Nacional de Educação (PNE), por meio da Lei 13.005/14, constitui a Meta 4, que diz respeito à universalização da educação especial. Assim,

[...] universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezesete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento (TGD) e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado (AEE), preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados. (BRASIL, 2014, [s.p.]).

Já a Lei Brasileira de Inclusão/Estatuto da Pessoa com Deficiência, a Lei nº 13.146 de 6 de julho de 2015, garante os direitos desse público, com vista à sua inclusão social e cidadania (BRASIL, 2015). A referida Lei assegura em seu Art. 27,

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurado sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. (BRASIL, 2015, p. 9).

Carvalho (2010), prevê, portanto, que a escola deve ser um espaço inclusivo, quando houver articulações entre políticas públicas, assegurando aos cidadãos, o exercício de seu direito à educação. Nas últimas décadas, aspira-se ao ideal de buscar uma escola inclusiva, que proponha igualdade de oportunidade e aprendizagem para todos, com equidade, e a partir dos documentos legais citados,

foram implementados sistemas de ensino, com condições de atender as necessidades educacionais de todos os estudantes, vislumbrando uma educação inclusiva.

Então, a Educação Especial, acontece atualmente nas escolas regulares, e observa-se que essa modalidade de ensino têm o objetivo de realizar e articular a inclusão escolar dos estudantes com diferentes especificidades. No entanto, faz-se necessário que todos os envolvidos (escolas, familiares e professores) possam mostrar-se ativos diante desse processo, promovendo uma educação em que todos os estudantes tenham o sentimento de pertencimento escolar.

Quando se compreende o conceito acerca da educação especial, o que de acordo com Mazzotta (2003) é um conceito por vezes distorcido, torna-se um mecanismo imbuído de discriminadas camadas populares, alegando limitações e problemas de aprendizagem com o objetivo de segregar tais estudantes. Dessa forma, é importante analisar o conceito de educação especial:

Educação especial é um conjunto de recursos e serviços educacionais especiais organizados para apoiar, suplementar e, em alguns casos, substituir os serviços educacionais comuns, para garantir a educação formal dos educandos que apresentam necessidades educacionais muito diferentes das da maioria das crianças e jovens. (MAZZOTTA, 2003, p. 39).

Diante desse novo processo, observa-se que todos os estudantes aprendem a conviver com as diferenças e especificidades de cada um, ou seja, essa nova modalidade de educação especial, na perspectiva inclusiva, promove a mudança de consciência, que deva estar aberta para a diversidade.

Assim, a educação especial inclusiva deve promover novas práticas pedagógicas, adequadas aos estudantes público-alvo da educação especial, oportunizando acesso ao ensino de forma autônoma e independente, devendo tais práticas alinharem-se de forma coerente

com os conteúdos de ensino a serem aplicados a todos os estudantes, ou seja, ela, na perspectiva inclusiva, não atende os princípios da diferenciação dos conteúdos e métodos, mas o acesso a eles por todos os estudantes com equidade. Diante disso, deve-se realizar e buscar a acessibilidade de recursos, para garantir também a acessibilidade do EPAEE, seguindo as orientações de profissionais competentes.

Nos dias atuais, a educação especial acontece numa perspectiva inclusiva, pois integra a proposta pedagógica da escola regular, promovendo o Atendimento Educacional Especializado (AEE) aos estudantes público-alvo da educação especial, o EPAEE, ou seja, os estudantes com deficiência, Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) e com Altas Habilidades/Superdotação.

O Atendimento Educacional Especializado (AEE), desde o ano de 2008, a partir da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, deve ser ofertado nas escolas regulares. Ademais, o acesso ao espaço comum escolar não basta, para garantir o desenvolvimento e o sucesso escolar de todos os estudantes, e assim, necessário se faz, requerer novas metodologias e recursos de tecnologias assistivas, para que a educação seja de acesso e com equidade, para todos.

TECNOLOGIA ASSISTIVA E COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA AUMENTATIVA OU SUPLEMENTAR

Durante a Oficina: “Educação inclusiva: o uso de tecnologia assistiva e recursos abertos acessíveis”, refletiu-se sobre a TA, e a importância de formar professores que as utilizem para a acessibilidade, autonomia e o desenvolvimento educacional do EPAEE, visando a mudanças na escola.

Dessa forma, com o intuito de que as transformações aconteçam, verifica-se a necessidade de acessibilidade aos EPAEE, no âmbito escolar. Assim, é indispensável que haja adequações em diferentes áreas, principalmente no uso de recursos digitais e educacionais abertos, que objetivam propiciar a cada estudante com deficiência, seja, física, sensorial e/ou de comunicação, alcançar independência e autonomia no espaço escolar.

Destaca-se, nessa perspectiva inclusiva, a importância dos docentes, de todas as modalidades, obterem formação específica, de forma que a escola regular transforme-se numa escola inclusiva. Tal formação é imperativa, e que ela dê aos docentes, condições de planejar e elaborar estratégias, que ofereçam acessibilidade educacional, a fim de garantir a inclusão de todos os estudantes.

Os docentes necessitam de formação, para construir colaborativamente com seus estudantes, o conhecimento. Assim, é necessário que ela proporcione conhecimento científico e prático, objetivando a sua importância e modificando a metodologia, bem como a transformação do educador para o uso de novas tecnologias.

Ademais, corroboram Giroto, Poker e Omote (2012), que o uso das TDIC, no que se refere ao planejamento, à construção e implementação de TA, como ferramentas consolidam o sistema educacional inclusivo. Isso ocorre, pois o seu uso promove diferentes possibilidades, na elaboração de recursos educacionais acessíveis, ao acesso às informações, às adequações curriculares, além de acessibilidade aos espaços, para que esses estudantes possam interagir, aprendendo de forma ativa nas aulas.

Dessa forma, assevera Bersh (2017), a respeito da TA,

[...] a tecnologia assistiva é uma expressão utilizada para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com

deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão. (BERSH, 2017, p. 31).

Giroto, Poker e Omote (2012) afirmam que a TA é um arsenal de recursos e estratégias que, ao serem utilizados no contexto escolar, favorecem a aprendizagem dos estudantes que possuem deficiência ou limitação, promovendo acessibilidade e autonomia para a sua inclusão. O EPAEE possui suas especificidades, e devido aos seus compromettimentos, necessita, para que possa ter acesso ao ensino, de estratégias, ferramentas e métodos adequados.

A TA é abrangente, e segundo Pelosi *et al.* (2013, p. 290), “envolve conhecimentos sobre mobilidade alternativa, adequação da posição sentada, adaptações de acesso ao computador, transporte adaptado, acessibilidade de ambientes, e a Comunicação Alternativa e Ampliada (CAA).” Isso é, a TA envolve diferentes áreas, e tem como finalidade a acessibilidade e autonomia de todos.

Quanto à Comunicação Aumentativa Alternativa (CAA), assevera Pelosi *et al.* (2013),

[...] compreende a utilização de recursos alternativos para complementar ou substituir a fala ou a escrita de pessoas com dificuldades comunicativas. Essas dificuldades podem ser transitórias ou permanentes, advindas de deficiências, incapacidades ou relacionadas ao processo de envelhecimento. (PELOSI *et al.*, 2013, p. 290).

A CAA é uma das modalidades de TA, e é necessária para o desenvolvimento acadêmico do estudante que não possui a comunicação oral e/ou escrita. Os docentes devem ser os articuladores da educação inclusiva, portanto desde a formação, às estratégias e metodologias digitais, ao uso dos recursos educacionais abertos e acessíveis, e devem ter como foco principal, o estudante público-alvo, tornando-os o foco do ensino, garantindo a sua inclusão, de fato.

A Oficina: “Educação inclusiva: o uso de tecnologia assistiva e recursos abertos acessíveis” realizada no “II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores”, preocupou-se em articular os conceitos sobre educação especial, inclusão e o uso dos REA acessíveis, incluindo a TA, com o intuito de que os docentes participantes pudessem compreender a importância de conhecer e saber colocar em prática tais recursos, para o aprendizado de todos.

FORMAÇÃO DOCENTE PARA O USO FERRAMENTAS DIGITAIS E RECURSO ABERTOS ACESSÍVEIS

Ao organizar a formação, foram consideradas suas especificidades, a partir do diálogo e de um questionário, que orientou as formadoras acerca do contexto dos docentes, para que eles, participantes da Oficina, pudessem atribuir significado àquele aprendizado, possibilitando articular teoria e prática.

Diante disso, o docente deverá ter a possibilidade de refletir sobre a sua prática, e conseqüentemente, solucionar os desafios da inclusão e da acessibilidade escolar de seus estudantes, na construção do conhecimento. Para Imbernón (2010), é importante que a formação promova diálogo e reflexão sobre os desafios educacionais, para que o docente possa promover soluções nas situações mais complexas. Observa-se a necessidade da formação prática de professores para o uso da TA e da CAA, por meio dos REA, com o intuito de desenvolvimento educacional e a inclusão dos EPAEE.

Mantoan (2004) afirma que esse público-alvo necessita de tecnologia assistiva, pois, dentre outros, possui dificuldade de estar incluído no ensino regular, uma vez que é imprescindível que o professor

seja qualificado para ensinar esse estudante na mesma sala de aula regular com todos os outros, independentemente de suas condições intelectuais, físicas, motoras, afetivas, emocionais e sociais.

Segundo Pelosi *et al.* (2013), o docente deve estar formado para escolher, introduzir, bem como treinar e orientar os recursos que venham favorecer a comunicação, a participação ativa e o aprendizado do EPAEE. Ademais, os recursos de TA e de CAA devem oportunizar a participação ativa dos estudantes, tanto nas atividades quanto “[...] nas brincadeiras na sala e no recreio, a conversa na hora do lanche e a inclusão em atividades complementares da escola, como a aula de Educação Física ou a aula de Música e, para isso, precisa conhecer a área da tecnologia assistiva.” (PELOSI *et al.*, 2013, p. 290).

A formação de professores deve estar pautada na realidade das escolas, de seus estudantes e professores, promovendo condições, para que possam enfrentar e solucionar os diferentes desafios da inclusão.

PERCURSO METODOLÓGICO – PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DA OFICINA

A Oficina foi pensada e planejada pensando em formar profissionais da educação para a utilização de recursos e ferramentas digitais e *on-line*, que pudessem oferecer acessibilidade a todos os estudantes, principalmente aos EPAEE, que necessitam de tecnologia assistiva e comunicação suplementar, além de materiais lúdicos. Por meio da proposta da Oficina *on-line*, buscou-se as ferramentas que pudessem contemplar a formação de forma prática, de fácil acesso e implementação aos docentes, bem como de fácil utilização aos estudantes.

Os recursos a serem providenciados pelos participantes para a Oficina, foram: computador (PC, *laptop*, ou dispositivo móvel), som

e microfone (simples, ou do próprio dispositivo) contendo o *Windows* com pacote *Office* (*Word*, *PowerPoint*, *OneNote*), conta *Google* para uso das ferramentas disponíveis, *internet*, celulares ou *smartphones*, ou demais dispositivos móveis. Quanto à organização, as formadoras da Oficina apenas necessitaram dos seguintes recursos: conta *Google* para uso das ferramentas disponíveis, dentre elas o *Google Meet* para a formação e transmissão ao vivo da Oficina, computador (PC, *laptop*, ou dispositivo móvel), som e microfone (simples, ou do próprio dispositivo); *Windows* com pacote *Office* (*Word*, *PowerPoint*, *OneNote*).

A Oficina iniciou com a apresentação dos formadores e seus currículos. Em seguida, explicitou-se o passo-a-passo que seria adotado para a sua implementação. Nesse momento, os participantes foram informados de que os objetivos da Oficina eram: discutir e esclarecer os conceitos relacionados aos temas: Educação Especial e Inclusiva, Tecnologia Assistiva, Comunicação Aumentativa e Alternativa ou Suplementar, e o Desenho Universal, segundo as autoras Mara Lúcia Sartoretto, Rita Bersch e Miryan Bonadiu Pelosi.

Depois, foram iniciadas e proporcionadas, de forma prática, sugestões para implementar, por meio de ferramentas do pacote *Office* e da conta *Google*, como podem ser utilizados os recursos de acessibilidade e comunicação alternativa, disponíveis pelo computador e demais dispositivos móveis, tais como: Ferramentas *Text-To-Speech* (TTS), que é um recurso do *Word* para com acessibilidade, para ler documentos em voz alta; Ferramentas *Speech-To-Text* (STT) ou “Escrever Falando”, que é recurso em que por meio da fala, escreve-se o texto. Por meio do *PowerPoint*, outra ferramenta do pacote *Office*, pode-se construir pranchas, livros e atividades com gravação de voz, entre outros recursos, para implementar atividades acessíveis.

Também foi ensinado como implementar com recursos de acessibilidade, por meio de extensões do *Google Chrome*, tais como:

*ChromeVox - Screen Reader*²⁷, para a leitura de documentos em voz alta e, *Speech Recognition Anywhere*²⁸, um recurso que a partir do reconhecimento de voz, pode fazer o preenchimento de qualquer formulário da *web*, por meio do reconhecimento da voz.

Por meio do *Google* Documentos, foi compartilhada a possibilidade do uso do recurso de microfone, que permite a escrita, por meio da fala, ou seja, mais uma ferramenta acessível para quem não tem a habilidade de digitação. Já por meio da ferramenta *OneNote* do *Windows10* da *Microsoft*, que é um bloco de notas, tem-se acessibilidade, como pranchas de comunicação, atividades de comunicação suplementar, a partir do recurso de “leitura” e de “gravação” de voz.

Diante disso, foi sugerido e demonstrado brevemente o uso do aplicativo “*Expressia*”²⁹, que deve ser oferecido ao estudante que não possui comunicação oral e seus parceiros de comunicação, para a construção de atividades pranchas de comunicação suplementar, bem como atividades acessíveis e lúdicas para estimulação.

Seguidamente, foram oportunizadas a elaboração de atividades lúdicas e acessíveis também, por meio de mídias e demais ferramentas disponíveis na *internet*, tais como, o acesso ao livro *on-line* acessível por meio do **site**: *Tar Heel Reader*³⁰ e a criação de livros, facilitada pelo *site* Dentro da História (grátis).

Para atividades de criação de comunicação aumentativa alternativa ou suplementar, criação de “*PECs*”, ou seja, cartões de comunicação alternativa para implementar as pranchas de comunicação aumentativa

27 Mais informações vide <https://chrome.google.com/webstore/detail/screen-reader/kgej-glhpjiefppelpmljglcjbhoiplfn?hl=pt-PT>

28 Mais informações vide <https://chrome.google.com/webstore/detail/speech-recognition-anywhere/kdnnmhpmcakdilnofmlgicgikbjonof?hl=pt-PT>

29 Mais informações vide <https://expressia.life/>

30 Mais informações vide <https://tarheelreader.org/>

e complementar, foram explorados e sugeridos os **sites**: Portal ARASAAC³¹ / CANTIC³² em Língua Portuguesa, e o PICTO – SELECTOR³³.

A partir do uso desses recursos e ferramentas, foram desenvolvidas atividades acessíveis, a partir de um desafio atribuído aos participantes da Oficina, tais como: montar uma prancha com voz usando as imagens pictogramas, ferramenta de gravação de voz no *PowerPoint*. Todas as atividades proporcionadas e sugeridas estiveram de acordo com as orientações do Desenho Universal.

Para encerrar, foi realizada uma nuvem de palavras, em que os participantes puderam elencar como foi o sentimento e aproveitamento da Oficina. Após a Oficina, também responderam a um questionário para a coleta de informações sobre o perfil e avaliação, a respeito da referida Oficina.

Portanto, a seguir, são apresentados os resultados e as discussões.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados são discutidos a partir das respostas coletadas por um questionário do *Google Forms*, aplicado ao término da Oficina. Assim, as respostas são analisadas quanto: à faixa etária dos participantes; rede de ensino em que estão vinculados; nível acadêmico; se suas expectativas foram atingidas e os motivos; se os temas abordados na Oficina contribuíram ou não para a sua formação e atuação profissional; se já conheciam a temática abordada; se a Oficina contribuiu para o desenvolvimento de novos conhecimentos e/ou competências tecnológicas, com o intuito de subsidiar sua prática pedagógica; os

31 Mais informações vide <https://arasaac.org/>

32 Mais informações vide <http://cantic.org.pt/>

33 Mais informações vide <https://www.pictoselector.eu/>

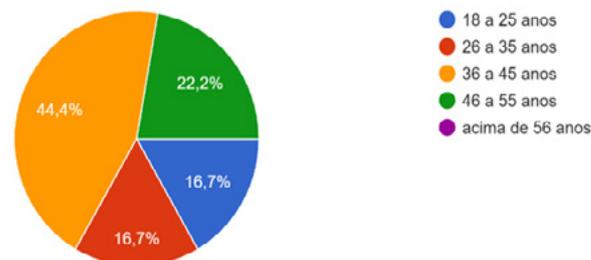
desafios a serem enfrentados pelos participantes, como professor(a), ou futuro professor(a), para articular os conhecimentos adquiridos na Oficina e o uso das tecnologias na sua prática pedagógica, considerando o contexto atual; e se gostariam de aprofundar as temáticas abordadas na Oficina; e por fim, quais outras sugestões de temas gostariam de receber nas próximas formações.

Quanto à faixa etária dos participantes e qual a rede de ensino que estavam vinculados ao emitirem suas respostas, verificou-se no Gráfico 1, a seguir, que possuíam entre 18 e 55 anos de idade.

Gráfico 1 – Faixa etária dos participantes

Informar sua faixa etária:

18 respostas



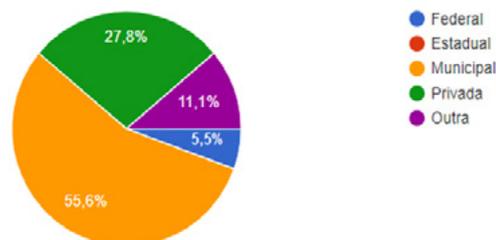
Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

A partir do Gráfico 2, pôde-se notar professores já atuantes em modalidades de ensino, diferenciadas, dentre elas: a Educação Básica (infantil, fundamental, médio e ensino técnico) nas redes municipais, privadas e federais. Quanto ao vínculo com a rede estadual, não houve indicação. Verificou-se o interesse pela temática sobre inclusão de estudantes público-alvo da educação especial, por meio do uso de tecnologia assistiva e recursos educacionais abertos, especialmente, por docentes das redes municipais, por possuírem o EPAEE matriculados em suas salas de aula.

Gráfico 2 – Rede de ensino a qual os participantes estão vinculados

Indique a rede de ensino a qual está vinculado:

18 respostas



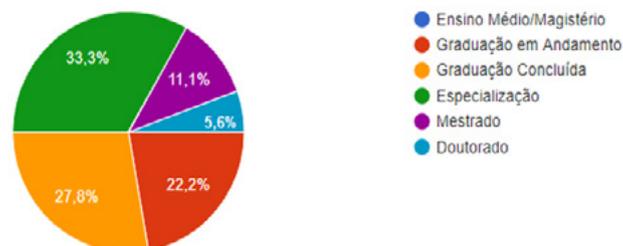
Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Verificou-se, a partir do Gráfico 3, “Nível acadêmico dos participantes”, das respostas abaixo, que entre os participantes, estavam os graduandos de cursos de licenciaturas na área da educação em 22,2%, bem como 27,8% dos participantes com a graduação concluída, a maioria deles 33,3%, com especialização, e também 11,1% com mestrado e apenas 5,6% com doutorado. O interesse pela temática inclusão do EPAEE e o uso de recursos de tecnologia digital da informação e da comunicação, com o propósito de oferecer acessibilidade, acontece não somente por parte dos professores da Educação Básica, mas de todas as modalidades e instâncias de ensino.

Gráfico 3 – Nível acadêmico dos participantes

Maior nível acadêmico alcançado até o momento:

18 respostas



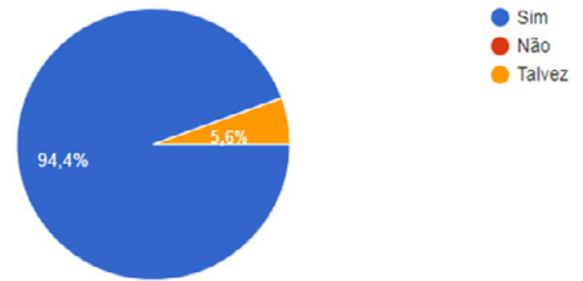
Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Quanto a compreender se a Oficina atingiu as expectativas dos participantes, observou-se no próximo gráfico, que para 94,4% dos participantes foram atingidas e para 5,6%, a Oficina talvez tenha atingido.

Gráfico 4 – Expectativas dos participantes em relação à oficina

Suas expectativas em relação à esta Oficina foram atingidas?

18 respostas



Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Quanto ao questionário, alguns participantes explicaram suas respostas, como indicado a seguir:

Alcançou todas as expectativas;
Super proveitosa;
Minhas expectativas foram atendidas;
A oficina superou as minhas expectativas, trouxe ótimas contribuições;
Ótima;
A referida oficina atendeu às minhas expectativas. Todos estão de parabéns!

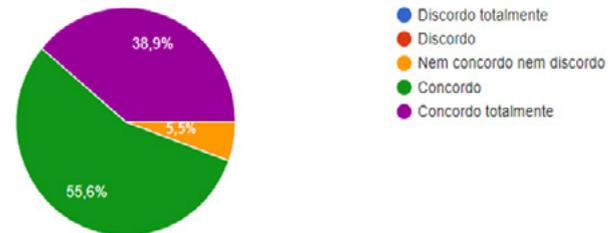
Foi possível evidenciar, a partir das respostas elencadas pelos participantes, que de forma geral, a Oficina, além de ter atingido as expectativas, foi relevante como contribuição para promover a acessibilidade, por meio dos recursos educacionais abertos. Isso, pôde ser verificado no Gráfico 5, em que a maioria dos participantes, ou seja, 55,6%, concordou que os assuntos abordados na Oficina contribuíram

para a sua formação profissional. Também foi observado que 38,9% dos participantes concordaram totalmente com isso, e que apenas 5,5% nem concordaram e nem discordaram.

Gráfico 5 – Contribuição da oficina para a formação profissional dos participantes

Em relação aos assuntos abordados nesta Oficina acredita que tenham contribuído para a sua formação e atuação profissional?

18 respostas



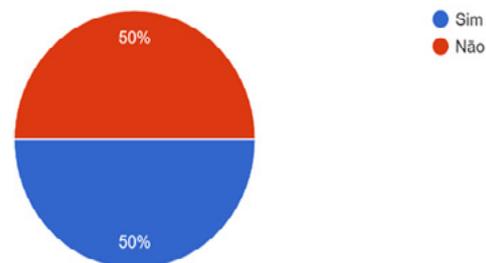
Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

No Gráfico 6, a seguir, observa-se que metade dos participantes já conhecia a temática abordada, mostrando que estiveram presentes por se interessarem pelo tema.

Gráfico 6 – Conhecimento sobre as temáticas abordadas na oficina

Você já conhecia as temáticas apresentadas nesta Oficina?

18 respostas



Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Em uma das perguntas, foi questionado aos participantes para que argumentassem, se a Oficina havia contribuído para o desenvolvimento de novos conhecimentos e/ou competências tecnológicas, podendo ou não subsidiar suas práticas pedagógicas. As respostas obtidas foram as seguintes:

- Sim, principalmente no contexto atual do ensino remoto;
- Sim. Enriquecimento educacional;
- Sim, com certeza, muitas coisas que de fato não conhecia, muitos métodos de ensino;
- Sim! Pois já atuo na sala de recursos;
- Sim, foram apresentadas diversas ferramentas para Inclusão que são inovadoras;
- Sim, novos conhecimentos sobre a educação inclusiva;
- Sim, mostrou como utilizar diferentes plataformas para atingir todos os tipos de alunos e promovendo a inclusão no ensino pedagógico;
- Contribuiu muito para minhas práticas pedagógicas;
- Esta oficina é bem interessante e importante acontecimento para nossa atuação profissional, levando em consideração tantos acontecimentos e assuntos relevantes para o nosso cotidiano;
- Muito, além das dicas riquíssimas, as professoras foram muito didáticas e atenciosas;
- Com certeza, a oficina me proporcionou conhecer competências tecnológicas que eu irei utilizar com frequência em sala de aula, podendo incluir todas as diferenças;
- Sim, a oficina contribuiu para a construção de novos conhecimentos sobre a Tecnologia Assistiva, foi de grande proveito todas as ferramentas tecnológicas acessíveis apresentadas para minha futura prática docente;
- com certeza, o aplicativo canva é essencial para montar as aulas *on-line*, a formação foi de grande valia!;
- Sim, tive algumas disciplinas sobre educação especial e inclusão e a oficina contribuiu ainda mais para esse conhecimento com a colaboração também dos app;
- Ótima;
- Sim. São conhecimentos necessários e [...] relevantes na educação;
- Sim. Na minha opinião, essa oficina foi bastante inovadora para o desenvolvimento de novos conhecimentos e para o

desenvolvimento de competências tecnológicas, haja visto que os recursos abordados na oficina são bastante acessíveis para subsidiar a prática docente.

Diante das respostas acima, observou-se, que o conteúdo e a temática ministrados são essenciais para o desenvolvimento de uma educação inclusiva, que deve oferecer acessibilidade a todos. A partir disso, evidencia-se a importância da formação docente para o uso da tecnologia digital da informação e da comunicação, da tecnologia assistiva e dos recursos educacionais abertos. Sem a formação, embasada em teorias, e com atividade em que os professores possam vivenciar o uso desses recursos e ferramentas na prática, infelizmente, não há aprendizagem e consequentemente, não será significativa para os docentes.

Foi solicitado aos participantes que destacassem os desafios a serem enfrentados por eles, como professores, ou futuro professores, ao articular os conhecimentos adquiridos na Oficina e o uso das tecnologias acessíveis em suas práticas pedagógicas, levando em consideração o contexto atual. Obteve-se as seguintes respostas:

Dificuldade com a falta de recursos tecnológicos;
A falta de equipamentos necessários para a melhoria da atuação nas aulas é um dos maiores desafios;
Bom, sabemos que o atual cenário contribuiu para que o professor mergulhasse nas tecnologias, para usar a seu favor, e por meio desse curso, tivemos acesso a vários recursos;
A falta de material pedagógico;
Seleção das ferramentas;
Tenho muita vontade de aprofundar nessa área. O conteúdo foi propício para esse aprendizado;
Por estudar Educação Física, acredito que alunos com deficiência auditiva, visual ou dificuldade para ler possam ser incluídos em minhas aulas com o uso de plataformas para auxiliar nas aulas;
As atualizações constantes;
A questão do machismo é dos assuntos que devem ser abordados considerando o contexto atual;
Planejamento adequado;

No atual contexto acredito que seja ainda mais proveitoso, a tecnologia está nos ajudando cada vez mais, com ela estamos conseguindo ultrapassar barreiras de aprendizagem;
Acredito que o maior desafio a ser enfrentado é a escassez da oferta dos equipamentos tecnológicos, principalmente das escolas públicas;
O maior desafio sem dúvida é em relação ao meu equipamento;
Algumas escolas ainda não estão adaptadas a tecnologia e inclusão;
Sem a tecnologia fica difícil os alunos conseguirem participar de uma atividade virtual;
A falta de recursos é um dos principais desafios no ambiente escolar;
Considerando o contexto da referida oficina [...], o uso criativo das tecnologias pode, por exemplo, auxiliar a relação professor-aluno, principalmente no que diz respeito, se estas forem utilizadas intensamente, isto é, se essa relação for profundamente alterada pelo uso das tecnologias, em especial, se alunos e professor transformar tudo isso em parceiros de um mesmo processo de construção de aprofundamento e produção do conhecimento.

Analisando as respostas acima, observa-se a preocupação por parte dos professores, principalmente com a falta de recursos e equipamentos tecnológicos atualizados em funcionamento nas escolas, que possam oferecer condições para o uso dos recursos ministrados na Oficina. Eles acreditam que a inserção desses recursos abertos e os de tecnologias digitais facilitarão o ensino e a aprendizagem, a acessibilidade e a inclusão de todos, se fossem utilizados de forma contínua.

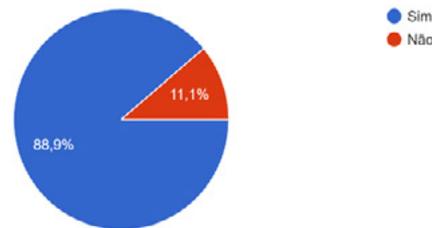
Abaixo, o Gráfico 7 evidenciou que os participantes gostariam de aprofundar a temática sobre o uso de recursos de tecnologia assistiva e recursos abertos acessíveis. A maioria dos participantes, ou seja, 88,9%, gostaria de aprofundar a temática. Isso correu, como foi observado nas questões anteriores, pelo fato de considerarem relevante o uso desses recursos e ferramentas no desenvolvimento do ensino e aprendizado dos estudantes público-alvo da educação especial e de outros, que também necessitam de adequações para acesso

ao ensino. Observa-se que os professores precisam constantemente de formação prática e adequada, para que o uso dessas ferramentas ocorra de forma ativa e frequente pelos estudantes, auxiliando-os no desenvolvimento da aprendizagem e na construção do conhecimento.

Gráfico 7 – Desejo de aprofundar o conhecimento sobre as temáticas abordadas

Você gostaria de aprofundar ou conhecer um pouco melhor as temáticas apresentadas nesta Oficina?

18 respostas



Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Na penúltima pergunta, foi questionado aos participantes, qual temática eles gostariam de se aprofundar, com o objetivo de ampliar seu método de trabalho e melhor desenvolvimento do aprendizado de seus estudantes. As repostas são relacionadas, a seguir:

- Melhor uso do *Google Meet*;
- Uso da tecnologia na educação à distância;
- Os aplicativos em questão utilizados;
- Recursos tecnológicos;
- Educação inclusiva e TDAH;
- Em educação especial;
- Xenofobia e machismo, no meu ponto de vista estão de certa forma interligados;
- Exemplos aplicados na prática com alunos, através de vídeos;
- Gostaria de conhecer novos recursos tecnológicos;
- Comunicação Aumentativa Alternativa e Comunicação Suplementar: O uso de pranchas para a comunicação;
- Técnicas para Youtube, como subir vídeos por exemplo;

Dos próprios app que auxiliam nas aulas;
Ferramentas de acessibilidade;
Design e elaboração de materiais Digitais;
Jogos.

Observou-se, nas respostas, que os docentes encontram-se mais aptos e já envolvidos com o uso da TDIC e de REA, além da TA, isso também se deu pelo fato de que a pandemia do Covid-19 levou-os à imersão e ao uso desses recursos. Destacaram também, quanto à necessidade de aplicação de recursos que os auxilie na inclusão do EPAEE, além de auxiliá-los, ao extinguir e superar barreiras com relação ao preconceito a outros grupos.

Por último, foram solicitados comentários e sugestões sobre a formação e de temas para futuras propostas, e foram obtidos os seguintes comentários:

Tenho uma imensa gratidão, pois o crescimento profissional é sempre bom;
Maravilhosa experiência;
Atividades dirigidas;
Maravilhosa oficina;
Que tenhamos outras etapas destas oficinas até criarmos um e-book destes temas que possamos trabalhar na escola;
Que tenham outras, eu amei participar;
Aula tranquila, super explicativa, leveza na fala, adorei;
Considero interessante um tema voltado a inclusão na Educação Infantil, com estratégias de práticas pedagógicas que possam explorar os eixos de aprendizagem e promover a inclusão de todos;
Gostaria apenas de parabenizar a formadora que foi maravilhosa!;
Achei a live organizada e interativa;
Ótima;
O uso da tecnologia para o ensino e aprendizagem.;
Com uma sugestão que auxilie na organização de um novo Ciclo de Trilhas Formativas, a manutenção e atualização de novas temáticas seria bastante interessante para a formação continuada de professores de todos os níveis de ensino, bem como ampliar a divulgação do evento por meio da mídia digital.

Por meio dos comentários e sugestões dos participantes, foi possível verificar que estiveram bem envolvidos com a temática e dinâmica da Oficina, mostrando o interesse em aprender e melhor utilizar as tecnologias digitais na escola, por meio de formação contínua dos professores, bem como uma maior divulgação dessas formações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, evidenciou-se a relevância da formação docente, a partir da Oficina “Educação inclusiva: o uso de tecnologia assistiva e recursos abertos acessíveis”, realizada no “II Ciclo de Trilhas Formativas: Oficinas para a Formação Tecnológica de Professores”, para o uso de ferramentas digitais, incluindo o uso das ferramentas *on-line*, na prática pedagógica, além do uso da tecnologia assistiva para estudantes público-alvo da educação especial e todos os demais estudantes que necessitem de acessibilidade.

Nesse sentido, por meio de estudos sobre as temáticas levantadas e abordadas na Oficina, salientou-se a sua importância para a inclusão e para a prática docentes, adotando abordagem teórica e embasamentos legais. Tais abordagens levaram em consideração a atual realidade das escolas, desde a necessidade de formação prática e inclusiva para a Educação Básica, o uso de recursos lúdicos, abertos e acessíveis, a importância dessa prática durante o ensino remoto, por ocasião da pandemia do Covid-19, até a importância de se abordar questões orientadas pela Base Nacional Comum Curricular.

Com isso, o capítulo proporcionou novos conhecimentos sobre práticas que podem ser utilizadas para ampliar o escopo de atividades acessíveis e lúdicas para se abordar conteúdos escolares, usando TA para a inclusão de todos os estudantes. Foram organizadas, delineadas e colocadas em prática sugestões com recursos abertos acessíveis que

estão disponíveis no pacote *Office* e pela *internet* para acesso de todos, adotando as recomendações do Desenho Universal.

Os resultados obtidos, evidenciaram que houve grande interesse pela temática correlacionada à Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, tanto dos participantes que ainda estão cursando a graduação quanto dos educadores que já estão na ativa. Dentre eles, foram contemplados profissionais atuantes nas redes públicas municipais, estaduais e federais, e também da rede privada de ensino, até professores do Ensino Superior, atingindo inclusive professores que possuíam mestrado e doutorado.

A inclusão do EPAEE é um desafio constante, que mostra a fragilidade das formações iniciais de professores, além da dificuldade de planejamento nas formações continuadas, em que muitas vezes, não se coloca em prática metodologias articuladas ao uso da TDIC, bem como das mídias digitais, além do uso dos recursos abertos. Os resultados evidenciaram ainda que a necessidade dos professores é a de que haja formações práticas em que eles possam colocar a “*mão-na-massa*” e vivenciar situações em que possam vencer os desafios da inclusão e do ensino do EPAEE.

Dentre os desafios apontados pelos participantes, observou-se que fora enfatizada a relevância da formação docente para o uso da tecnologia digital da informação e da comunicação, bem como da tecnologia assistiva e dos recursos educacionais abertos acessíveis, ou seja, além da parte prática da Oficina, realizada mediante atividades e dinâmicas em que os professores vivenciaram o uso desses recursos e ferramentas na prática, destacaram a organização dos conteúdos embasados em teorias que fundamentam os temas, justificando a sua importância na formação docente. Ademais, os documentos legais apontados no capítulo, também foram discutidos no início da formação, o que corrobora para garantir o direito à educação inclusiva com desenvolvimento metodológico e equidade de acesso aos conteúdos.

Isso comprova que, se houve aprendizagem, é porque o conteúdo foi expressivo e oportuno aos docentes participantes.

Concluiu-se, portanto, que a maioria dos participantes esteve engajada constantemente na oficina, demonstrando interesse e atenção, além de evidenciar o interesse no aprofundamento dos conteúdos que fazem parte do dia a dia de suas profissões. A inclusão de estudantes público-alvo da educação especial não é nada fácil, no entanto, é necessária e relevante. Quando não se consegue incluir e proporcionar a aprendizagem a esse público, verificam-se as mazelas em seu percurso escolar.

REFERÊNCIAS

- BERSH, Rita. **Introdução à tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: CEDI (Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil), 2017. Disponível em https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 19 abr. 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 maio 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Especial. **Política Nacional de Educação na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF, 2008.
- BRASIL. **Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011**. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2011.
- BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 06 abr. 2020.

CARVALHO, Rosita Elder. **Escola Inclusiva**: a reorganização do trabalho pedagógico. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2010.

GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao. Educação especial, formação de professores e o uso das tecnologias e comunicação: a construção de práticas pedagógicas inclusivas. *In*: GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao. **As Tecnologias nas Práticas Pedagógicas Inclusivas**. Marília: Cultura Acadêmica Editora, 2012. p. 11-23.

GOMES, Nilma Lino. Diversidade e Currículo. *In*: BEAUCHAMP, Jeanete; PAGEL, Sandra Denise; NASCIMENTO, Aricélia Ribeiro do. **Indagações sobre currículo**: diversidade e currículo. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica: 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/indag4.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores**. Tradução Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. **Inclusão Escolar**: o que é? Por quê? Como fazer? 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

MAZZOTTA, Marcos José da Silveira. **Educação especial no Brasil**: história e políticas públicas. São Paulo: Cortez, 2003.

PELOSI, Miryan Bonadiu *et al.* Os caminhos que levaram à criação do Portal de Tecnologia Assistiva do Curso de Terapia Ocupacional da UFRJ. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, São Carlos, v. 21, n. 2, p. 289-298, 2013. Disponível em: <https://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/815/440>. Acesso em: 29 abr. 2020.

SARTORETTO, Mara Lúcia; BERSCH, Rita de Cássia Reckziegel. **Recursos pedagógicos acessíveis e comunicação aumentativa e alternativa**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2017.

17

Romeu Afecto

Maria Fátima Baptista Marques

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Agnaldo Keiti Higuchi

**O MOODLE COMO
UM AMBIENTE
VIRTUAL NA FORMAÇÃO
CONTINUADA E EM
SERVIÇO DE PROFESSORES:
o ensinar e aprender com projetos**

INTRODUÇÃO

Diante do cenário social e econômico do país e a necessidade de isolamento social impostas pela pandemia do Covid-19, o uso de ambientes virtuais intensificou-se, como uma prática utilizada para propiciar continuidade nos estudos de diferentes níveis de ensino. Essa modalidade é caracterizada pelo uso de tecnologias de informação e comunicação (TDIC), que por sua vez, se desenvolvem continuamente, oferecendo novos recursos, que buscam aumentar a efetividade do processo de aprendizagem.

Entretanto, os desafios para adequar as TDIC às necessidades impostas pelo contexto educacional são imensos, porque nesse cenário, a escola e os professores, que são atores indispensáveis na formação de cidadãos críticos, nem sempre estão aptos a usar esses recursos. Os educadores, para superar esses desafios, têm de buscar conhecimentos técnicos, para acompanhar os avanços tecnológicos que a sociedade impõe, tendo como objetivo, potencializar o uso de ferramentas para melhorar o desempenho das suas atividades pedagógicas. A simples utilização da tecnologia em sala de aula não garante qualidade no ensino, e somente quando o professor agrega aos seus conhecimentos o manuseio apropriado dos recursos tecnológicos, é que teremos um considerável dinamismo nas práticas pedagógicas.

Sendo assim, este estudo teve como objetivo relatar uma experiência de intervenção, na qual o ambiente *Moodle* foi utilizado como um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Nessa experiência, um grupo de professores de uma escola da rede estadual de Educação do município de São Paulo, situada na zona Leste, participou de uma formação continuada, promovida pelos pesquisadores, que consistia na construção de um projeto temático em Ciências para a escola, com destaque para a Robótica e o Pensamento Computacional, tendo como base a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

Diante desse cenário, apresentam-se, a seguir, o sistema de gestão de aprendizagem *Moodle*, a formação continuada de professores e a pedagogia de projetos, a metodologia utilizada, a apresentação e discussão dos resultados, as considerações possíveis e as referências que sustentam todo o trabalho desenvolvido.

O SISTEMA DE GESTÃO DE APRENDIZAGEM *MOODLE*

LMS é a abreviação para *Learning Management System* ou Sistema de Gestão de Aprendizagem, no Brasil também conhecido por alguns como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ou Sistema de Educação a Distância (EaD). O AVA é uma plataforma de aprendizagem *on-line* que possibilita a interação e colaboração de professores com os estudantes, por meio de ferramentas como *fórum*, *blog*, videoconferência, *wiki*, entre outras. Isso faz com que seja possível organizar e compartilhar informações em diversas mídias, como arquivos, áudios, vídeos, imagens etc.

Pode-se considerar que o primeiro LMS foi desenvolvido em 1924, quando Sidney L. Pressey inventou a primeira “máquina de ensinar”. Era muito semelhante a uma máquina de escrever, porém tinha algumas diferenças: possuía visores, a partir dos quais se podia gerenciar questões. Um visor era usado para visualizar a questão, enquanto outro servia para respondê-la, em um sistema de questionário, no formato de teste. Essa visão de Pressey foi posteriormente abordada por Skinner (2007), que:

[...] propôs uma máquina semelhante, porém usando o conceito de “Instrução Programada”. A função da máquina de ensinar é dar um relatório para o aluno da adequação de sua resposta. Isto é importante não apenas para aprendizagem eficiente, mas gera um alto nível de motivação e entusiasmo. (SKINNER, 2007, p. 67).

Por volta dos anos 90, impulsionado pelos avanços tecnológicos, principalmente no campo da comunicação, e com a necessidade de reorganizar os cursos existentes, padronizando seus formatos, surgiram novos softwares LMS (como *Teams*, *Google Classroom*, *Moodle* etc.) e investimentos em plataformas educacionais, que suprissem a demanda por soluções estratégicas de formação e aprendizado, atendendo a um mercado cada vez mais exigente voltado para a educação.

Um LMS provê ferramentas para o planejamento, a disponibilização e a gestão dos processos de ensino e de aprendizagem em todas as suas etapas e instâncias. De acordo com Simão Neto (2012, p. 125-126):

Um bom LMS permite o acompanhamento de todo o percurso dos alunos desde a sua matrícula até sua avaliação final. Esse acompanhamento não se limita ao âmbito didático-pedagógico, mas inclui as tarefas administrativas e gerenciais, envolvendo também professores, autores, tutores e outros profissionais.

Para essa experiência formativa, o *Moodle* apresentou-se como o recurso mais viável para se constituir como um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) de formação, pois com ele, tem-se uma plataforma educacional de código aberto, de baixo custo, acessível e funcional. O *Moodle* (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), ou seja, ambiente de Aprendizado Modular Orientado ao Objeto é um projeto desenvolvido inicialmente por Martin Dougiamas, no ano de 2001, utilizado para implementar uma ferramenta de gerenciamento de aprendizagem para a distribuição gratuita de conteúdo pela rede.

Ele é escrito em *PHP*³⁴ e *JavaScript*³⁵, sob a licença *GPL*³⁶. Funciona como uma sala de aula *on-line*, na qual professores podem

34 PHP é uma linguagem de programação interpretada e livre, usada originalmente apenas para o desenvolvimento de aplicações presentes e atuantes no servidor de *internet*.

35 *Java Script* é uma linguagem de programação interpretada estruturada, de script em alto nível, com tipagem dinâmica fraca e multiparadigma. Juntamente com HTML e CSS, é uma das três principais tecnologias da *World Wide Web*.

36 GNU General Public License, GNU GPL ou simplesmente GPL, é a designação da licença de *software* livre. Essa licença para *software* foi idealizada por Richard Matthew Stallman, em 1989, no âmbito do projeto GNU, da *Free Software Foundation*.

disponibilizar materiais didáticos e propor tarefas interativas, como testes e discussões em fóruns. Os alunos interagem na plataforma, utilizando os meios existentes e interagindo com os pares e professores. Tem interface simples e atualizações constantes, com o objetivo de atender e adaptar-se, de forma dinâmica aos seus usuários, tornando-se assim uma plataforma de aprendizagem colaborativa e centrada no aluno. Além disso, oferece recursos e ferramentas para cursos 100% (cem por cento) *on-line* ou híbridos (MOODLE, [s.d.]), que se alinham às demandas dos nativos digitais, ou à geração que convive desde o nascimento, com tecnologias digitais como computadores, vídeo *games*, *smartphones*, *tablets* e acesso à *internet* (PRENSKY, 2001).

Segundo Tapscott (2009), um processo de ensino e de aprendizagem de nativos digitais precisa ter características como: (i) um ambiente de aprendizado focado no estudante; (ii) experiências de aprendizado que enfatizem a cocriação por parte do estudante; (iii) ações que emponderem o poder de decisão do estudante; (iv) foco na aprendizagem em longo prazo; (v) tecnologia como uma ferramenta para o aprendizado. Dessa forma, o *Moodle* pode ser considerado um recurso pedagógico que fortalece a participação e o desempenho dos alunos, ao ser utilizado juntamente com os recursos semióticos e atividades dialógicas, normalmente empregadas em processos de ensino e aprendizagem (WOOD, 2010).

Com relação à efetividade desse LMS em satisfazer tecnologicamente seus usuários, estudos na forma de meta-análise de artigos publicados sobre a plataforma entre 2001 e 2019, de García-Murillo, Novoa-Hernández e Rodríguez (2020), mostram que o *Moodle*, no contexto da Educação Superior, proporcionou aos estudantes e professores um alto grau de satisfação tecnológica (coeficiente de 0,78 com nível de significância de 95%). Apesar de verificar diferenças entre a satisfação de alunos e professores, o estudo verificou que o *Moodle* foi avaliado como ferramenta satisfatória em diferentes processos pedagógicos, como por

exemplo, a formação continuada de professores. A satisfação entre professores foi menor, devido a aspectos como o fato de muitos serem considerados como imigrantes digitais (PRENSKY, 2001).

Diferente dos nativos digitais, eles possuem menos familiaridade com as TDIC, pois tiveram contato com essas tecnologias tardiamente, e estavam habituados a outras tecnologias de informação e comunicação (PRENSKY, 2001). Como a experiência de intervenção utilizou o *Moodle* como ferramenta na formação dos professores da escola participante, o tópico a seguir explana sobre esse tipo de formação.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

O papel da escola diante da nova sociedade digital do conhecimento é de mudança, o que significa reorganizar a forma tradicional de ensino e repensar as experiências, assim como os processos de aprendizagem.

[..] mudanças importantes na sociedade que são: o aumento de ofertas educacionais não formais e informais; o peso dos meios de comunicação de massas e da internet; o surgimento de espaços formativos que reduzem de maneira muito considerável as limitações de tempo e espaço (sincronia, copresença física) da escola tradicional e cujo caráter é flexível e personalizável; a ampliação e diversificação dos referenciais formativos, possibilitando que se aprenda na multiculturalidade e na globalidade; a aquisição de uma nova cultura da aprendizagem. (MAURI; ORNÚRIA *apud* COLL *et al.*, 2010, p. 118).

Isso demanda profissionais com um novo perfil na escola, e consequentemente, adaptação dos docentes ativos, para essas mudanças na organização escolar. Em sua análise sobre o desenvolvimento profissional do professor nesse cenário, Abdalla (1999 *apud* LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2012) aponta quatro aspectos que interferem nas

relações entre trabalho docente e organização escolar. São eles: a gestão, o projeto político-pedagógico, a organização e articulação do currículo e o investimento no desenvolvimento profissional dos professores. E quando não estão alinhados, interferem no trabalho e desenvolvimento profissional do professor. Entende-se que “a [...] cultura é um processo de produção e de acumulação de experiências e de realizações, no decurso do qual o ser humano se produz a si próprio, à medida que vai construindo um modo social de convivência.” (ABDALLA, 1999 *apud* LIBÂNIO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2012, p. 505). Dos fatores apontados pela autora, o investimento na formação profissional dos professores é um dos mais importantes, pois envolve a sua formação continuada.

Para Gatti *et al.* (2019, p. 54), o Ensino a Distância “engloba novas perspectivas de formação e metodologias ativas que chegam a ser tratadas nos documentos do Ministério da Educação e Cultura (MEC) e em extensa bibliografia que aborda as características necessárias a esse tipo de formação.” Para a autora, a formação de professores a distância é uma ferramenta necessária, no entanto, afirma que: “a oferta deste tipo de formação de professores, tal como vem sendo implantada por diversas instituições, salvo poucas exceções, está longe de explorar a contento as potencialidades formativas dessa modalidade de ensino.” (GATTI *et al.*, 2019, p. 54).

Segundo Menezes (2001), a ideia de formação continuada entrou em evidência no Brasil, principalmente a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), de 1996, que na orientação de uma política para o magistério, busca a valorização do profissional da escola.

A formação continuada é considerada pela LDB direito de todos os profissionais que trabalham em qualquer estabelecimento de ensino, uma vez que não só ela possibilita a progressão funcional baseada na titulação, na qualificação e na competência dos profissionais, mas também propicia o desenvolvimento dos professores articulados com estes estabelecimentos e seus projetos. (MENEZES, 2001).

É importante compreender a formação continuada de professores como uma ação necessária para a melhoria na qualidade da educação brasileira. A modalidade a distância tem sido amplamente utilizada, em cursos de formação continuada e qualificação profissional. Com as inovações tecnológicas, o professor precisa focar a construção de habilidades e competências necessárias ao uso das tecnologias. Os profissionais de diversas áreas e principalmente os professores devem continuar aprimorando seus conhecimentos tecnológicos. Segundo Almeida e Prado (2003), a formação continuada faz com que os participantes mudem o foco do olhar, deixando de priorizar materiais de apoio e orientações docentes, para focar as potencialidades da autoformação, na construção de redes colaborativas e na autonomia, para repetir as mesmas ações de formação com outros profissionais da educação.

As ferramentas atuais procuram ser simples, fáceis de aprender e focadas em atingir rapidamente os objetivos propostos. Pensando nesse enfoque e visando numa aprendizagem rápida para preparar o professor na criação de cursos, utilizou-se o *Moodle* como a ferramenta de aplicação da formação. Utilizou-se como base, a criação de um projeto temático em Ciências para escola, com destaque para a Robótica e o Pensamento Computacional, adotando como temática central a Aprendizagem Baseada em Projetos. A partir dessa abordagem metodológica, pode-se estimular a autonomia, o potencial crítico, reflexivo, a criatividade e o respeito à diversidade (TERÇARIOL, 2020). No tópico a seguir, realiza-se uma breve discussão sobre essa proposta pedagógica.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

Segundo Dewey (1979), muitos alunos interpretam as experiências vividas na educação tradicional de maneira negativa, perdendo o interesse pelo aprendizado, devido à essas experiências ocorridas no

ato de aprender. Por isso, ressalta a importância da qualidade da experiência vivida, que possui dois aspectos: “o imediato de ser agradável ou desagradável e o mediato de sua influência sobre experiências posteriores.” (DEWEY, 1979, p. 16). Para Almeida e Prado (2003), é importante oferecer experiências de aprendizagem que estimulem a curiosidade, fazendo com que o aluno, espontaneamente, procure investigar, produzir conhecimento e obter novas aprendizagens em experiências pedagógicas com qualidade. Uma das formas de proporcioná-la, tanto no aspecto imediato quanto no mediato, é a utilização da ABP.

De acordo com Prado (2005, p. 4), na ABP, “o aluno aprende no processo de produzir, levantar dúvidas, pesquisar e criar relações que incentivam novas buscas, descobertas, compreensões e reconstruções de conhecimento.” Esse conceito tem como implicação uma mudança no papel do professor, que deixa de ser um transmissor de informações, para se tornar um criador de situações de aprendizagem, e que realiza mediações, de modo a fazer com que o aluno perceba sentido naquilo que está estudando (PRADO, 2005).

Assim, nessa proposta, a aprendizagem do aluno ocorre de modo construtivista, na medida em que desenvolvem conhecimento que consideram significativo para si (TERÇARIOL, 2020). Outro aspecto relevante é que, por meio dos projetos, o aprendizado pode ser construído de forma coletiva e colaborativa, pois os estudantes podem contribuir com suas equipes, com seus conhecimentos prévios, suas habilidades e competências (TERÇARIOL, 2016). Entretanto, a interação entre os alunos precisa ser mediada pedagogicamente, pelo professor. Para Prado (2005, p. 4), o professor “precisa acompanhar o processo de aprendizagem do aluno, entender seu caminho, seu universo cognitivo e afetivo, bem como sua cultura, história e contexto de vida.” Sendo assim, Prado (2005) coloca três aspectos fundamentais a considerar na ABP: (i) as possibilidades de desenvolvimento dos alunos; (ii) as dinâmicas sociais do contexto em que ocorre o aprendizado e (iii) o escopo de sua mediação pedagógica.

Com relação às possibilidades de desenvolvimento dos alunos, Terçariol (2020) cita que, ao utilizar projetos, o processo de ensino e de aprendizagem deixa de ser um ato de memorização e transmissão de conteúdos prontos e acabados. Com relação às dinâmicas sociais do contexto, na ABP, o aluno é considerado um sujeito com dimensões físicas, intelectuais, estéticas, emocionais e espirituais, sendo todas elas levadas em conta, no momento da elaboração do projeto, principalmente com relação ao tema escolhido (TERÇARIOL, 2020). Dentro do escopo da mediação pedagógica, o professor precisa ofertar ao aluno conteúdo multidisciplinar, em diferentes mídias, como computadores e livros, integrados e mediados, de forma a proporcionar um aprendizado agradável e significativo (PRADO, 2005).

A ampliação do escopo da mediação pedagógica oferece ao professor uma ampliação também da liberdade de ação que pode, em certa medida, trazer desconforto para o professor, cujos referenciais pedagógicos não se alinham com o proposto na pedagogia baseada em projetos (PRADO, 2005). Entretanto, esse desconforto pode ser minimizado ou contornado com um planejamento adequado das ações a realizar.

De acordo com Terçariol (2020), na primeira etapa do projeto, define-se o tema que norteará as ações desenvolvidas pelos estudantes. Ele pode ser proposto pelo professor ou pelos alunos. Em seguida, elabora-se o planejamento do projeto, respondendo a questões como: O Quê?; Para Quem?; Por Que?; Como?; Com que Recursos?; Pesquisado por Quem?; O que Produziremos?. O planejamento deve sempre ser realizado ouvindo a opinião dos alunos participantes e levando-se em conta que adequações podem ser necessárias e ocorrer a qualquer momento da operacionalização (TERÇARIOL, 2016). Durante esse momento, os alunos tornam-se os protagonistas do processo de aprendizagem e na construção de produtos palpáveis, fruto do trabalho em equipe. A construção pode ocorrer em diferentes lugares, como

em outros espaços da escola e ambientes externos, e não apenas em sala de aula (TERÇARIOL, 2020).

Após a breve exposição dos principais conceitos abordados na experiência de intervenção, a seguir, é exposto o percurso metodológico, momento no qual são descritas as etapas da formação continuada aplicadas aos professores da escola parceira.

PERCURSO METODOLÓGICO – O RELATO DA EXPERIÊNCIA

Conforme anunciado, realizou-se uma formação intitulada “Trilhas Formativas”, para os professores de uma escola estadual da região leste da cidade de São Paulo. Essa formação contou ainda com a participação de pesquisadores do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP), envolvidos no Projeto “A Robótica, O Pensamento Computacional e as Tecnologias Digitais na Educação Básica: Potencializando Aprendizagens e Competências em Processos de Ressignificação do Ensino de Ciências”, em desenvolvimento, com o apoio do CNPq e Universidade Nove de Julho (UNINOVE), conforme mencionado em outros capítulos, e foi estruturada na plataforma *Moodle*.

Essa formação foi proposta na modalidade *on-line*, no modo assíncrono, para que os professores acessassem dentro de um prazo determinado, o conteúdo da formação e realizassem as atividades, com flexibilidade de tempo e espaço. Seu principal objetivo foi subsidiar a construção de um projeto interdisciplinar para a escola, a partir de uma construção colaborativa, integrando as TDIC e a ABP.

A seguir, são descritas as etapas para o desencadeamento desse processo formativo:

Etapa 1:

No dia 20 de março de 2020, foi feita uma consulta no **site** Registro.br, responsável pelos registros de domínios na *internet* brasileira e foi contratado um deles, com o nome de pesquisaformacao.com.br. Em seguida, no dia 2 de abril de 2020, foi contratado um provedor de hospedagem que suportasse uma aplicação de *software*, cujo objetivo seria de gerenciar e implementar um ambiente virtual de aprendizagem, sua estrutura de arquivos e inclusive, sua base de dados. Após os acertos financeiros e a liberação tanto do domínio quanto da hospedagem, foi dado acesso ao ambiente onde o *software* seria instalado. O registro do *site* pôde ser feito pelo **site** de hospedagem ou diretamente no *registro.br*, que é um departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, órgão responsável pelas atividades de registro e manutenção dos nomes de domínios que usam o “*ponto br*” (<http://www.registro.br>)³⁷.

O *software* de código aberto (*open source*) Moodle foi baixado diretamente do seu **site** principal <http://moodle.org>, a partir do *link download*, a partir do qual foi escolhida, dentre as várias versões disponíveis, uma delas sem erros ou estável. O próximo passo foi descompactar o arquivo baixado dentro do diretório do servidor e acessá-lo pelo endereço do **site** <http://pesquisaformacao.com.br>, dando início ao processo de sua configuração. Na primeira etapa, é necessária a escolha ou seleção do idioma padrão. Os passos de instalação são bem simples, e aconselha-se escolher o idioma nativo primeiro, para facilitar o entendimento dos passos apresentados. Em geral, tem-se os seguintes passos para o processo de instalação automatizada desse ambiente virtual:

³⁷ A hospedagem de *site* é um serviço *on-line* prestado por uma empresa denominada provedor, que permite a publicação de um *site* ou aplicação na *internet*, quando adquirimos uma hospedagem, basicamente estamos alugando um espaço dentro de um servidor de rede, onde ficam armazenados todos os arquivos e dados necessários para o bom funcionamento da aplicação (Registro.br).

- Escolha do idioma;
- Uma verificação para saber se a linguagem de programação PHP³⁸ está preparada para receber o *software*, que é realizado por uma checagem automática, na qual todos os elementos devem ficar na cor verde;
- Surge uma solicitação para que seja confirmado o endereço de hospedagem ao final da instalação do *software*, que requer um caminho para um diretório específico, que serve para armazenamento dos arquivos gerados pelo próprio sistema e que devem ser protegidos do acesso público, coloca-se este diretório em um diretório anterior ao raiz, para evitar que possa ser acessado por alguém desautorizado.
- Neste passo, são solicitadas as informações sobre o Banco de Dados e será feita uma série de novas verificações;
- O próximo passo solicita que seja baixado o pacote de idioma completo. É importante, caso queira utilizar a ferramenta em seu idioma nativo. O *software*, então, pede que seja lida a licença, que é gratuita, informada a versão, e assim, começa a criar as bases de dados que serão utilizados;
- Por último, é necessário entrar com os dados de acesso da primeira conta do sistema, que é a do administrador geral. Então, o sistema está instalado e pode ser acessado por essa conta.

Após a instalação do *software* com o ambiente funcionando, ele é customizado e já pode receber o novo curso e usuários. Recomenda-se que, para o processo que foi descrito de instalação, a pessoa encarregada tenha conhecimento um pouco mais avançado em instalação de *software* em servidor *web*, ou que ele seja feito por meio

³⁸ PHP é uma linguagem de programação interpretada e livre, usada originalmente apenas para o desenvolvimento de aplicações presentes e atuantes no servidor de *internet*.

de serviço contratado no provedor de hospedagem. E foi seguindo esses passos que o *Moodle* adotado para o desenvolvimento dessa formação foi estruturado.

Etapa 2:

Em 2 de maio de 2020, foi criada uma formação (curso) na plataforma *Moodle*, com o nome de “Trilhas Formativas”, momento em que foram cadastrados 85 usuários, sendo 11 como professores (formadores) e 74 participantes (professores da escola da zona leste e pesquisadores do GRUPETeC. Do total de participantes, 45 (60,81%) não acessaram o ambiente, apesar do convite, e 29 (39,19%) acessaram e deram início à formação.

A professora doutora líder do GRUPETeC, cadastrada no curso com usuário do tipo professor, auxiliada por outros pesquisadores do grupo, presentes no curso com mesmo tipo de usuário, postou o conteúdo da formação na plataforma *Moodle*, que foi dividido em tópicos, um dos muitos formatos de curso disponíveis.

A plataforma *Moodle* é mundialmente utilizada para fins educacionais. Ela dispõe de ferramentas denominadas “Atividades” e “Recursos”, sendo:

- Recursos: ferramentas utilizadas para disponibilização de conteúdo, como por exemplo: arquivo, livro, *links*, página entre outros.
- Atividades: são as ferramentas utilizadas para a interação do aluno com a plataforma por exercícios disponibilizados pelo professor de um curso, são elas: Fórum, Questionário, Tarefa, Glossário, Enquete, Diário, entre outros.

Utilizando o recurso “página”, foi criado um tópico chamado “Boas-vindas”, com um conteúdo no qual o título era “Trilhas Formativas: Formação Continuada e em Serviço de Professores e

a Construção de um Projeto Temático em Ciências”. No primeiro tópico³⁹ do curso, chamado de ambientação, informava-se no título o período de desenvolvimento dele: de 3 a 11 de agosto de 2020. Como recursos da formação, foram usados:

- um rótulo, que trazia em sua descrição informações que contivessem diversos conceitos, tais como: projeto temático; interdisciplinaridade; construção colaborativa; aprendizagem baseada em projetos; princípios norteadores, e convidava os participantes para acessarem pelos *links* outros conteúdos;
- o recurso página, cujo título foi “Guia de Estudos”;
- outro rótulo “Materiais de Apoio”;
- recurso arquivo que disponibilizava para *download* um arquivo em formato – pdf – “Capítulo 1 – O desenvolvimento de projetos, as tecnologias e a formação continuada em serviço de professores”;
- recurso *link* utilizado para direcionar os participantes a dois vídeos: “Pedagogia de Projetos” e “Entrevista com José Moran - Inspiração: Como a transformação do professor acontece?”, também direcionava para uma página de infográfico “Porvir – Mãos na Massa” e uma animação “Aprendizagem Baseada em Projetos”;
- outro rótulo “Atividades”, antecedia duas atividades de Fórum.
- também no primeiro tópico, foi utilizada a ferramenta Atividade em dois fóruns de discussão “Quem Somos Nós?”, e “O Ensinar e o Aprender com Projetos: Princípios Norteadores”, para discutir o material postado.

³⁹ No *Moodle*, o curso pode assumir vários formatos, em diferentes organizações de curso. O formato de tópicos é padrão e possui unidades lógicas, separados por assuntos ou temas (tópicos), que não têm um limite de tempo para serem visualizados.

No segundo tópico do curso, chamado de “Qual o Tema e sua Importância para o Público-Alvo?”, o título informava o período de desenvolvimento dele, de 11 a 18 de agosto de 2020, que contava como recursos:

- um rótulo, que trazia como pontos para reflexão, as seguintes questões: O quê? Sobre o que falaremos/pesquisaremos? Por quê? Por que pesquisaremos/abordaremos este tema? Qual a importância de estudo desse tema, para o público estimado? E fazer um convite para o próximo Fórum “Qual o Tema e sua Importância para o Público-Alvo?”;
- o recurso página, cujo título foi “Guia de Estudos”;
- outro rótulo “Materiais de Apoio”;
- recurso arquivo que disponibilizava para *download* dois arquivos em pdf: “Recorte Respostas Alunos Questionário - Parte A” e “Recorte Respostas Alunos Questionário - Parte B”. Esses recortes constituíam-se em arquivos com dados extraídos de um questionário aplicado nessa escola parceira, para a coleta de percepções iniciais de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, quanto ao seu interesse no desenvolvimento de projetos relacionados à Ciência e uso das tecnologias digitais, nesse processo;
- também no segundo tópico, foi utilizada a ferramenta atividade em um fórum de discussão intitulado: “Qual o Tema e sua Importância para o Público-Alvo?”.

No terceiro tópico do curso chamado de “Operacionalização, Recursos, Cronograma e Responsáveis”, no título, informava-se o período de desenvolvimento, de 19 de agosto até 30 de setembro de 2020 e contava como recursos:

- um rótulo, que trazia um texto, informando a escolha do tema e o momento de delinear seu desenvolvimento. Pedia para contemplar a robótica e o pensamento computacional, identificando quais os recursos tecnológicos seriam adotados para viabilizar cada uma ou um conjunto das atividades propostas. Esse texto também informava que seria definido “quando” e “por quem” cada atividade seria realizada, trazendo as seguintes questões: Quando? Quando realizaremos as atividades planejadas? Quem? Quem realizará cada uma das atividades? Quem se responsabilizará pelo quê?;
- o recurso página, cujo título foi “Guia de Estudos”;
- outro rótulo “Materiais de Apoio”;
- recurso “arquivo”, que disponibilizava para *download* seis arquivos em pdf, intitulados: “Scratch no Ensino de Ciências”, “Artigo: Criação de Jogos Digitais na Perspectiva de Introdução à Modelagem Matemática”, “Projeto de Matemática: MATTICS”, “Criando Jogos Digitais para a Aprendizagem de Matemática”, “A Utilização do Scratch como Ferramenta no Ensino de Pensamento Computacional para Crianças” e “Simuladores Robóticos para Estudo da Robótica”;
- recurso *link*, utilizado para direcionar os participantes a **sites** de assuntos relacionados à temática geral da formação: “Projeto de Intervenção Socioambiental”; “Outros exemplos de Projetos”, “Trabalho com projeto para criar atividades significativas para os alunos”, “Conteúdo Aberto – FTD Educação”, “Aplicativos para Aprendizagem – Ciências”, “APPs para Educação – Ciências”, “APPs para Educação – Programação”, “APPs para Educação – Biologia”, “Aprenda Robótica com o Robô Uno”, “Simulações Interativas para Ciências e Matemática”, “Lista de Aplicativos para Diversas Áreas”, “Lista de repositórios de

recursos educacionais disponíveis *on-line*:", "Seis aplicativos de celular para quem gosta de Ciência";

- outro rótulo "Atividades";
- recurso *link* "Quadro 1 - Operacionalização, Recursos, Cronograma e Responsáveis". Também no terceiro tópico foi utilizada a ferramenta atividade em um Fórum de Discussão "Fórum - Dúvidas e Comentários sobre Quadro 1".

O quarto tópico do curso, chamado de "Produtos e Apresentação", trazia os recursos:

- página, de nome "Guia de Estudo", com um texto curto a respeito das reflexões sobre os tópicos anteriores;
- rótulo "Materiais de Apoio";
- *link* "Exemplo para apresentação dos Projetos: Mostra Virtual de Projetos";
- rótulo "Atividades";
- *link* "Quadro 2 - Produtos e Apresentação".

O quinto e último tópico, chamado de "Intencionalidades Pedagógicas", acompanhou a mesma estrutura do quarto e continha os seguintes recursos:

- página, de nome "Guia de Estudo", com um texto curto a respeito do projeto CNPq e menções ao "Quadro: Intencionalidades Pedagógicas" e sobre os tópicos anteriores;
- rótulo "Materiais de Apoio";
- arquivo que disponibilizava para *download* dois arquivos em pdf: "Quadro: Breve caracterização das Tecnologias Digitais" e

“Tecnologias Digitais para uma aprendizagem Ativa e Inovadora - Tecnologias para apoio à Avaliação”;

- *links* “BNCC: conheça as principais mudanças no Ensino Fundamental – anos finais”; “Base Nacional Comum Curricular - Ensino Fundamental – Ciências”; “Ciências no Ensino Fundamental – anos finais: Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades”; “Ferramentas para organizar o Portfólio dos alunos” e “Projeto *Webfólio* de Física - Boas Práticas *Google For Education*”;
- rótulo “Atividades”;
- ao final do último tópico, foi utilizado o recurso *link* “Quadro 3 Intencionalidades Pedagógicas”, como uma opção para uma página de escrita colaborativa do *Google*.

O principal recurso utilizado no ambiente *Moodle* para interação com os participantes e mediação pedagógica assíncrona foi o Fórum de Discussão que propiciou a troca de experiências, compartilhamento de dúvidas, envolvimento e diálogo entre os pares e deles com os formadores.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados alcançados com essa formação são discutidos a partir de depoimentos registrados nos fóruns: “Quem Somos Nós?” e “O Ensinar e o Aprender com Projetos: Princípios Norteadores”.

No primeiro fórum, “Quem Somos Nós?”, os participantes tiveram a oportunidade de compartilhar com seus pares encaminhamentos adotados para o seu desenvolvimento profissional, em especial no que tange à aquisição de subsídios teóricos e práticos quanto ao uso das tecnologias digitais, de modo articulados com suas práticas pedagógicas, incluindo ainda formações específicas sobre metodologias

ativas como a pedagogia baseada em projetos, como evidenciam os depoimentos a seguir:

por M. K. -segunda, 3 Ago 2020, 21:01

Olá a todxs! Eu sou M. K., professor de Sociologia na Escola [...] e pesquisador associado ao Laboratório [...] da Universidade de São Paulo. Fiz um curso de Moodle em uma passagem pelo Instituto Federal Catarinense, participei de um curso do Programa ministrado pela professora K. e fiz uma sequência didática sobre cultura brasileira utilizando o *Scratch*.

por R. K. S. - segunda, 3 Ago 2020, 16:19

Eu sou alguém muito especial e modesta kkk

Eu sou a professora K. da Escola [...], também sou membro do projeto do CNPq que favoreceu este momento de formação neste ambiente virtual de aprendizagem. Atualmente sou doutoranda na Universidade Presbiteriana Mackenzie. Há 4 anos reiniciei minhas atividades como professora da Educação Básica, gosto de trabalhar com a metodologia STEAM, cultura *maker* para desenvolver o pensamento computacional na cultura digital.

Que este espaço de formação e aprendizado seja útil para todos nós educadores.

Abraços virtuais

por E. M. S. - quinta, 13 Ago 2020, 10:44

Olá pessoal!!

E sou alguém em construção, alegre, animada, curiosa, persistente e gosto de estudar. Sou professora da Rede Estadual, da Escola [...], que considero a minha segunda casa, e professora da Rede Municipal de São Paulo. Sou formada em Licenciatura em Letras (Português/Inglês), Licenciatura em Espanhol, Licenciatura em Pedagogia, estou cursando o último semestre de Licenciatura em Ciências Sociais. Tenho Especialização Em Língua Portuguesa (UNICAMP), Especialização na Área de Educação Especial - Altas Habilidades/Superdotação (UNESP), ambos realizados através do Programa de Formação de Docentes - REDEFOR. Especialização em Língua Portuguesa e Gramática (UNINOVE), e em andamento, Especialização em Língua Inglesa (FMU) e Especialização em Linguística (UNYLEYA). Já realizei um curso sobre Metodologias Ativas e já utilizei o *Moodle* e espero poder contribuir com os Pesquisadores e com a Escola.

Nota-se, a partir das falas acima, que alguns dos participantes já conheciam o *Moodle* e por isso, colocaram-se à disposição dos colegas, caso precisassem de algum apoio. Corroborando o argumento de Prensky (2001) sobre imigrantes digitais, para outros professores, o uso dessa plataforma era desconhecido até então, bem como o das tecnologias nas práticas pedagógicas. Percebe-se também o desconforto citado por Prado (2005), com relação à ampliação do escopo de mediação pedagógica, como se nota nos depoimentos a seguir:

por E. C. V. - segunda, 3 Ago 2020, 21:22

Eu sou E. C. V., professor da rede de ensino estadual pública, a minha disciplina é GEOGRAFIA, tenho 26 anos de docência na categoria F. Trabalho há 12 anos na E. E. [...], estou com 62 anos de idade e também possuo graduação em Pedagogia. Estou muito empolgado em participar deste projeto que é algo novo pois não tenho muita habilidade nesta área da informação digital, sei apenas o básico para interagir com as pessoas, nunca tive oportunidade de participar de um projeto tão grandioso como este por isso a razão da minha empolgação e espero realmente poder corresponder às minhas próprias expectativas e corresponder de forma produtiva. Meus sinceros agradecimentos por me deixarem fazer parte desse grupo seletivo de cientistas, pesquisadores e pensadores dessa evolução digital.

por N. M. F. R. C. - terça, 4 Ago 2020, 17:42

Eu sou a N., alguém com muita dedicação e que ama superações. Sou professora de Matemática e atuo a um ano como coordenadora pedagógica na E. E. [...], uma escola pela qual me apaixonei, e que com certeza quem conhecer se apaixona também, um lugar cheio de vida e luz. Confesso que não sou a pessoa mais tecnológica do mundo, pois gosto do bom e velho papel, mas sempre estou aberta a novas descobertas e experiências, então quem venha nosso projeto, se der medo é com medo mesmo que eu vou!!!

por E. G. M. C. - quarta, 5 Ago 2020, 16:53

Boa tarde! Eu sou a professora E. de Ciências e Biologia da Escola Estadual [...], tenho graduação em Ciências Biológicas, tenho outro cargo como professora na escola E. E. [...], estou no estado há 8 anos. Fiz 2 sequências didáticas para o

Programaê. Fui privilegiada com a participação no neste grande projeto do CNPq, onde acredito que será que grande valia o aprendizado. Estou com um pouco de medo, mas vamos lá, tentar ajudar na construção deste magnífico projeto.

Vale salientar que, nesse espaço formativo, os professores da escola parceira tiveram a oportunidade de conhecer e interagir com outros professores da área, que faziam parte do grupo de pesquisa - GRUPETeC, que também se apresentaram neste fórum e se colocaram à disposição de todos.

por R. R. C. G. - segunda, 3 Ago 2020, 13:25

Eu sou R. G., doutora em Educação, pesquisadora na área de metodologias ativas e tecnologias digitais de informação e comunicação. Uma apaixonada pela educação, buscando sempre compreender a relação teoria e prática! Este projeto auxiliará na compreensão desta relação! Vamos aprender colaborativamente!

por A. K. H. - segunda, 3 Ago 2020, 14:23

Eu sou A. H., Administrador de Formação, Professor da área de Finanças e Marketing, pesquisador e ciclista nas poucas horas vagas que sobram...Apesar de estar longe geograficamente, em Minas Gerais (por isso podem ter certeza de que de mim vocês não pegam covid não), espero contribuir que todos tenham ótimas experiências na participação nesse projeto! Compartilho totalmente com a Profa A. o desejo de construir um belo projeto e favorecer o aprendizado mútuo! Abraços a todos!

por E. A. I. - segunda, 3 Ago 2020, 15:47

Olá!

Eu sou E. A. B. I., professora da Educação Básica, Técnica e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Birigui/SP. Gosto muito de visualizar a imagem de um arco-íris, pois sempre penso... por meio do conhecimento a vida pode ser melhor apreciada e ela se torna bem mais colorida. As cores distintas permitem fazer uma analogia com a diversidade e as potencialidades de cada ser humano. Agradeço pela oportunidade de compartilhar um pouco do que penso... e tenho certeza que vou aprender muito com vocês.

Vamos em frente!

por J. T. S. M. - terça, 4 Ago 2020, 16:20

Bem...falar de si mesmo é meio difícil né?! Rsr, as vezes pode até parecer narcisismo, mas não é não...rsrs é importante nos conhecermos e trocarmos experiências. Vamos lá...

Sou J., bióloga, estudante de Pedagogia e amo aprender coisas novas e também transmitir aquilo que possuo de experiência para poder compartilhar e acrescentar sempre na vida das pessoas.

Gosto muito de ajudar naquilo que posso, penso que desta forma nos tornamos um ser humano melhor e a cada semente que plantamos, cresce uma enorme árvore de conhecimentos, vivências, amizades, humildade, sabedoria e afeto. [...].

Bons estudos a todos!

por D. M. V. B. - quarta, 5 Ago 2020, 11:53

Olá

É um prazer estar aqui convosco.

Sou a D. M. docente da Universidade Aberta, Portugal, como digo sou uma entusiasta das Tecnologias na Educação.

Aqui estou colaborado no Projeto, espero que possamos partilhar ideias e construir juntos conhecimentos.

Bom curso!

Abraços.

No fórum: “O Ensinar e o Aprender com Projetos: Princípios Norteadores”, foram explanados alguns dos princípios da pedagogia baseada em projetos para nortear a concepção, o planejamento e o desenvolvimento de um projeto interdisciplinar na escola.

por D.M.V.B. - quarta, 5 Ago 2020, 12:00

Olá,

Lindo tema!

“Ensinar e Aprender com Projetos” deve ser uma discussão na educação com muito valor. Atualmente os projetos são em linhas muito gerais uma síntese de conteúdos e competências de grande importância para serem desenvolvidas com os estudantes, mas o que é um projeto?! para além disso, um projeto para ensinar e aprender ao mesmo tempo? Parece um jogo de palavras, mas não é... os projetos devem estar muito bem fundamentados com objetivos e ações muito concretas para serem

alcançados. Aqui o exercício está em pensar quais os elementos essenciais que não podem faltar neste desafio. Seguem aqui alguns dos elementos que peço que ajudem a completar: Temática e/ ou Problemática e/ou Desafio:

Tema e/ ou Problema:

Objetivos.....

Aguardo para o diálogo.

Abraços D.

por A. R. D. S. S. - quarta, 5 Ago 2020, 14:37

O ensinar e o aprender com projetos é importante, parando para pensar na questão de interligar o aprendizado com o cotidiano do aluno, para que o mesmo tenha o significado do conhecimento, saber que através do problema que ele busca solução ele está aprendendo podendo multiplicar com outros, seus vizinhos, amigos, parentes. O aluno estará aprendendo através de sua própria busca por respostas para solucionar determinados problemas, tornando-se assim uma pessoa crítica e reflexiva e o mais importante, o aprendizado ganhou significado.

por W. A. P. - segunda, 10 Ago 2020, 12:46

O Ensinar e o aprender através de projetos, torna o estudo mais dinâmico e interessante tanto para o aluno, quanto para o professor, e melhora ainda quando esse projeto interliga as diversas áreas do conhecimento!

por A. A. L. T. - segunda, 10 Ago 2020, 22:00

Olá W. e colegas, realmente essa proposta metodológica favorece a articulação de diversas áreas do conhecimento, eis um outro elemento essencial, a INTERDISCIPLINARIDADE.... que pode ser alcançada com o diálogo entre essas áreas e indo além com o diálogo entre as pessoas que atuam nas diversas áreas do conhecimento, como defende a nossa querida Ivani Fazenda, pesquisadora e docente na PUC-SP.. em seus livros e textos ela ressalta a importância da mudança de postura do docente para que a Inter realmente aconteça. Isto é, as pessoas envolvidas em um projeto precisam permitir a aproximação e colaboração de outros... Aqui há uma união de forças, de talentos, de competências em prol de um Projeto a realizar. Cada docente em sua especificidade enriquece o todo! Mas, olhando o currículo não de forma fragmentada e sim em sua totalidade... Olhem o que achei, não me contive, um outro vídeo que de uma

forma bem prática e didática exemplifica a dinâmica que assume um Projeto Interdisciplinar.

por R. K. S. - segunda, 10 Ago 2020, 22:37

Trabalhar a interdisciplinariedade na escola foi um desafio prazeroso, novas posturas foram observadas nas ações dos professores.

por E. A. I. - sábado, 8 Ago 2020, 17:26

Olá!

Um tema bastante motivador...

Quando volto o olhar para os “Elementos essenciais para aprendizagem baseada em projetos”, o elemento “voz do aluno” é muito marcante. Ele é o que dá sentido e nos move para desenvolver e planejar as atividades pedagógicas. Percebe-se neste sentido os registros aqui no fórum... Considerando o interesse dos alunos da escola parceira, que temática esses alunos gostariam de trabalhar?

E penso que sem perder de vista alguns dos elementos citados pela Professora D.:

Temática e/ ou Problemática e/ou Desafio:

Tema e/ ou Problema:

Objetivos.....

Vamos avançando no diálogo e superando os desafios...

por L. C. A. B. S. - segunda, 10 Ago 2020, 00:53

Professor ensinando e aprendendo ao mesmo tempo, em um ambiente colaborativo, que proporciona desenvolvimento cognitivo e socioemocional aos participantes!

por J. T. S. M. - terça, 11 Ago 2020, 14:12

Penso que o trabalho desenvolvido com os alunos agrega grande experiência em suas vidas, pois o aluno passa a ter um outro olhar no sentido do aprender e também passa a buscar junto com os professores, novos caminhos, novas descobertas e passa a ser um indivíduo presente e criativo com compromisso e disposto a desenvolver as atividades propostas no projeto. A iniciativa de trabalhar com projetos auxilia muito na formação do aluno e no seu desenvolvimento integral.

por A. S. B. M. - terça, 11 Ago 2020, 17:13

Acredito que alguns elementos fundamentais devem ser observados como as competências cognitivas e habilidades socioemocionais, empatia, trabalhar em equipe, de forma multidisciplinar para que o projeto atinja o âmbito de aprendizagem e ensino em todas as vertentes possíveis...

Aprendemos e ensinamos de uma forma prática e participativa

por E. M. S. - terça, 18 Ago 2020, 16:58

Trabalhar com projetos é inserir o estudante de forma efetiva no seu ensino aprendizagem. Notamos que essa metodologia favorece o aprender, pois o estudante deve fazer parte dessa construção do conhecimento. Notamos que os projetos estão relacionados a aprendizagem que envolve a mão na massa o que favorece a participação do estudante, também há uma delimitação do período e as etapas são visíveis, desde o planejamento e o produto final. Então notamos que o estudante participa, pesquisa, reflete, dialoga com seus pares é uma aprendizagem com e na prática.

Eu já participei e colaborei com alguns projetos escolares, uns com sucesso outros nem tanto, acho muito interessante essa dinâmica.

Como se pode perceber pelas declarações dos participantes, eles mostraram concordância com os princípios norteadores apresentados, como a colaboração, o protagonismo do aluno, cocriação do conhecimento, autonomia e interdisciplinaridade. Mostraram concordância, também, com o argumento de Dewey (1979) sobre a necessidade de o professor saber utilizar o contexto social e físico do ambiente na criação de experiências válidas e agradáveis aos alunos.

De um modo geral, os registros efetivados neste fórum de discussão propiciaram com que os participantes levantassem e compreendessem elementos essenciais a serem considerados na ABP:

- parte-se de uma problemática e/ou desafio;
- em um projeto, diversos componentes curriculares caminham juntos;

- há o despertar da curiosidade (interesse em relação às pesquisas);
- deve-se buscar, junto com os professores, novos caminhos, novas descobertas;
- os projetos trazem autonomia, responsabilidades;
- é preciso colocar a mão na massa – o estudante participa, pesquisa, reflete, dialoga com seus pares: é uma aprendizagem com e na prática;
- aprendemos e ensinamos de uma forma prática e participativa;
- desenvolve-se competências cognitivas e habilidades socioemocionais, empatia, trabalho em equipe, de forma multidisciplinar e interdisciplinar;
- desenvolve-se novas habilidades e competências;
- há o envolvimento de toda a comunidade escolar – professores, gestores, funcionário, alunos e familiares, incluindo comunidade ao redor da escola, segmentos da sociedade, que entram como parceiros;
- damos voz, não somente aos alunos, mas a todos os participantes que podem colaborar de algum modo, com o Projeto em desenvolvimento;
- trabalhar com projetos, geralmente, é muito atrativo para os alunos, que conseguem relacionar o assunto teórico com o seu cotidiano;
- forma-se um ambiente colaborativo, o qual proporciona desenvolvimento cognitivo e socioemocional – busca de soluções conjuntas, envolvendo os que o cercam;
- desenvolve-se uma metodologia ativa – aprendizagem significativa;

- os projetos devem estar muito bem fundamentados, com objetivos e ações muito concretas, para serem alcançados.

Esses pontos são de extrema importância, quando se considera a ABP como uma proposta metodológica. Como citado por Prado (2005, p. 15), o desenvolvimento de projetos “[...] deve permitir que o aluno aprenda fazendo e reconheça a própria autoria naquilo que produz [...]”, assim como aprimorar o conhecimento atual e descobrir novos, com o decorrer do processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os relatos expostos acima, foi possível verificar, em relação à participação dos professores na formação, que essa experiência foi satisfatória, pois 39,19% do corpo docente prontificou-se a realizar as atividades no *Moodle*.

Com relação à familiaridade com TDIC, pôde-se perceber que parte dos professores da escola que participaram da formação normalmente são considerados como imigrantes digitais, ao declarar que possuíam pouco conhecimento e receio em utilizar TDIC, porém mostraram-se solícitos, ao aceitar participar da formação. Os resultados obtidos, relacionados aos problemas enfrentados pelos professores imigrantes digitais, remetem ao argumento de Dewey (1979, p. 9), quando cita que “os princípios gerais da nova educação não resolvem os problemas práticos das escolas progressivas. Pelo contrário, levantam novos problemas que terão que ser resolvidos por meio de uma nova filosofia de experiência.” Segundo o autor, a resolução dos problemas não é viabilizada pela simples substituição de ideias antigas por outras consideradas novas.

A afirmação de Dewey (1979) torna a formação ainda mais relevante, pois com ela, os professores poderão propor experiências de aprendizagem mais significativas para os alunos. E as falas dos participantes no fórum permitiram inferir que eles concordam e aceitam a pedagogia baseada em projetos como alternativa válida para futuras atividades pedagógicas. Com relação ao uso de TDIC e *Moodle*, também houve concordância com relação à importância desses recursos. Como exemplo, destacou-se a fala da participante que declarou: “Complementando o que a A. R. escreveu, acredito que a tecnologia é de suma importância, para interligar com o cotidiano do aluno, pois está presente em vários momentos da vida do mesmo e tem que estar ligada na aprendizagem”.

Mesmo com suas limitações, essa experiência de formação continuada e em serviço, desenvolvida com a participação de pesquisadores do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP) e professores imigrantes na tecnologia digital, foi possível evidenciar a importância de se desenvolver projetos na escola, utilizando TDIC e *Moodle*. Diante desse cenário, pode-se afirmar que essa experiência atendeu as expectativas e teve progresso em relação à utilização do *Moodle* como espaço formativo. Ficou evidente que esse ambiente virtual faz com que os participantes se envolvam em fóruns e chats, interagindo com seus pares e formadores, aprimorando seus conhecimentos, com interação no mundo digital.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; PRADO, Maria Elisabette Brito. Criando situações de aprendizagem colaborativa. *In*: ANAIS DO XIX WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA – WIE, 2003, Campinas. **Anais** [...]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2003. p. 53-60. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/774>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.

COLL, César *et al.* **Psicologia da Educação Virtual**: Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Tradução Naila Freitas. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DEWEY, John. **Experiência e Educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979. Série Atualidades Pedagógicas, v. 131.

GARCÍA-MURILLO, Gabriel; NOVOA-HERNÁNDEZ, Pavel; RODRIGUÉZ, Rocío Serrano. Technological satisfaction about Moodle in Higher Education: a meta-analysis. **IEEE-Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje**, v. 15, n. 4, p. 281-290, 2020.

GATTI, Bernadete Angelina *et al.* **Professores do Brasil**: novos cenários de formação. Brasília: UNESCO, 2019. Disponível em: https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2019/05/Livro_ProfessoresDoBrasil.pdf. Acesso em: 19 ago. 2020.

LIBÂNEO, José Carlos; OLIVEIRA, João Ferreira de; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação Escolar**: políticas, estrutura e organização. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 505.

MENEZES, Ebenezer Takuno de. Verbete formação continuada. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil**. São Paulo: Midiamix Editora, 2001. Disponível em <https://www.educabrasil.com.br/formacao-continuada/>. Acesso em: 1 ago. 2021.

MOODLE. **Projeto Moodle 2019**. [s.d.]. Disponível em: https://docs.moodle.org/311/en/About_Moodle. Acesso em: 11 maio 2019.

SIMÃO NETO, Antonio. **Cenário e Modalidades da EAD**. 1. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2012. Disponível em: https://www.efuturo.com.br/repositorio/9_44.pdf. Acesso em: 11 maio 2019.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. *In*: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel (org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2021.

SKINNER and teaching machine. Postado por Herminio Borges. 2007. 1 vídeo (4 min e 18 seg.). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EXR9F-t8rzhk>. Acesso em: 11 maio 2019.

TAPSCOTT, Don. **Grown up digital**. Toronto: McGraw Hill, 2009.

TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima. Aprendizagem baseada em projetos: especificidades, encaminhamentos e recursos tecnológicos. *In*: TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima; SILVA, Renata Kelly da (org.). **Metodologias Ativas na Educação Básica**: Fundamentos e Inspirações. Cascavel: Edubot, 2020.

TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima. A. L. O desenvolvimento de projetos, as tecnologias e a formação continuada em serviço de professores. *In*: TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima *et al.* (org.). **Da internet para a sala de aula**: educação, tecnologia e comunicação no Brasil. Jundiaí: Paco Editorial, 2016. p. 17-39.

WOOD, Shaunda. Technology for teaching and learning: Moodle as a tool for higher education. **International Journal of Teaching and Learning in Higher Education**, v. 22, n. 3, p. 299-307, 2010. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ938565.pdf>. Acesso em: 11 maio 2019.

POSFÁCIO

Após a finalização da leitura deste livro, tenho certeza de que você, leitor, terá uma concepção diferente sobre a temática envolvida. Almeja-se que, a partir da leitura dos capítulos precedentes, os desafios e as dificuldades para a integração das TDIC nas escolas tenham sido, em parte, contemplados. O avanço tecnológico traz consigo novos desafios, que geram mudanças nas relações sociais tanto na vida cotidiana quanto nos ambientes escolares e devem ser estudados, para que possam ser inseridos e incorporados com naturalidade, visando a uma alfabetização transformadora.

Os capítulos precedentes apresentaram uma visão elaborada, consciente e transformadora das diversas possibilidades de inclusão das TDIC, da robótica e do pensamento computacional, de maneira a possibilitar a ressignificação do ensino de Ciências, atendendo às competências e habilidades que serão essenciais para o século atual e os vindouros. Não é possível fazer uma previsão extra do que será o amanhã, mas podemos prever com segurança, que o futuro é feito a partir das nossas ações presentes, ou seja, o futuro será aquilo que pretendemos hoje.

Ao final da leitura dos diversos capítulos, devemos nos sentir agradecidos pelo trabalho realizado pelos pesquisadores de cada uma das universidades presentes, de cada departamento de ensino e pesquisa, que possibilitaram a execução dos trabalhos apresentados. Agora, a tarefa passa a você, leitor, em difundir as ideias, as propostas, as metodologias e resultados apresentados no seu ambiente social, público ou privado, escolar ou universitário, para que possamos seguir com o avanço da Ciência, visando, sempre, ao bem comum, nas mais diversas áreas do conhecimento humano.

Aguinaldo Robinson de Souza

Professor e pesquisador junto ao Departamento de Química da Faculdade de Ciências, da UNESP, campus de Bauru-SP.

SOBRE OS(AS) ORGANIZADORES(AS)

Adriana Aparecida de Lima Terçariol:

Doutora em Educação e Currículo pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Mestre e Pedagoga pela Faculdade de Ciências e Tecnologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP/Campus de Presidente Prudente/SP). Docente no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) e Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais (PRÓGEPE) na Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Integra a Linha de Pesquisa Educação Popular e Culturas (LIPECULT) e Linha de Pesquisa e de Intervenção Metodologia da Aprendizagem e Práticas de Ensino (LIMAPE). Líder do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP).

E-mail: atercariol@gmail.com

Daniela Melaré Vieira Barros:

Doutora e Mestre em Educação pela UNESP-BRASIL. Pós-Doutoramento pela UNICAMP e o segundo Doutorado realizado e premiado pela UNED de Madrid. Graduação em Pedagogia. Especialista em Instrucional *Designer*, Especialista em Administração em Educação a Distância. Mestrado em Engenharia dos Media para a Educação *Euromime-Erasmus* Mundus-Portugal, Espanha e França. Atualmente Docente da Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.

E-mail: dmelare@gmail.com

Elisângela Aparecida Bulla Ikeshoji:

Doutoranda em Educação e Bolsista PROSUP no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Professora da Educação Básica, Técnica e Tecnológica da área de Gestão, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Câmpus Birigui. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP).

E-mail: elisangela.bulla@gmail.com

Raquel Rosan Christino Gitahy:

Doutora e mestra em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Pedagoga pela UNESP/SP. Bacharela em Direito pela

Instituição Toledo de Ensino. Avaliadora de cursos de graduação de Direito (presencial) e Pedagogia (presencial e EaD) do Inep. Docente da Universidade do Oeste Paulista e da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Currículo e Tecnologias (GEPE-CET) – (CNPq/UNOESTE/SP).

E-mail: raquelgithay.rg@gmail.com

Ronaldo Lasakowsitsck:

Doutor em Educação e mestre em Gestão e Práticas Educacionais pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Docente de Pós-Graduação, Ensino Superior, Médio, Fundamental, e Ensino de Idiomas, em modalidade presencial, híbrido e EAD. Designer Educacional focado na elaboração de material didático, treinamento e formação de colaboradores e educadores nas modalidades presencial, híbrido e a distância. Gestor de projetos educacionais e coordenador pedagógico. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP). Parecerista da Revista Dialogia.

E-mail: rolasza@gmail.com

SOBRE OS(AS) COLABORADORES(AS)

Alexandra Okada:

Doutora e mestra em Educação (Currículo) pela Pontifícia Universidade Católica de São. Pós-doutora pela *The Open University United Kingdom* OU-UK. Graduação em Tecnologia em Computação pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica, especialização em Licenciatura Formação de Professor Ensino Fundamental e Médio pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Pesquisadora senior da *Open University* (OU-UK), coordenadora da comunidade internacional de pesquisa *Co-Learn* OU-UK, professora visitante da UA-PT e UFSC Brasil. Atua principalmente nos seguintes temas: Literacia Digital Científica, Mapeamento do Conhecimento, Ambientes Virtuais de Aprendizagem e Conhecimento em Rede.

E-mail: alexandra.okada@gmail.com

Rosemary Roggero:

Doutora em Educação: História, Política, Sociedade e Mestre em Educação: História e Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Graduação em Letras pela Universidade de Mogi das Cruzes. Sua atuação profissional mais recente inclui docência, orientação e pesquisa junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação (mestrado e doutorado) e ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Práticas Educacionais (mestrado profissional) da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, onde já foi editora da Revista *Dialogia* e docente em cursos de graduação e pós-graduação “*lato sensu*”. Participou da Gestão Pública no município de Mogi das Cruzes, onde foi Secretária de Educação e Consultora de Projetos Especiais do Gabinete do Prefeito para a criação e implantação da Escola de Governo e Gestão do Município e do Projeto Pedagógico Institucional da Universidade Livre do Meio Ambiente. É membro do banco de avaliadores institucionais do INEP e consultora “ad hoc” CAPES. Lidera o Grupo de Pesquisa Teoria Crítica: Políticas e Gestão em Educação.

E-mail: roseroggero@uol.com.br

Aguinaldo Robinson de Souza:

Bacharel em Química pela Universidade Estadual Paulista – UNESP, pelo Instituto de Química de Araraquara, mestre e doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo - USP e pós-doutorado pela Universidade da Califórnia em San Diego - UCSD. Professor e pesquisador junto ao Departamento de Química da

Faculdade de Ciências, da UNESP, campus de Bauru, onde leciona as disciplinas de Físico-Química, Introdução à Pesquisa em Ensino de Química e Desenvolvimento da Pesquisa em Ensino de Química e Ciências. Credenciado nos programas de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais e Educação para a Ciência, ambos da Faculdade de Ciências de Bauru. Desenvolve pesquisas nas áreas de Química Quântica aplicada a biomoléculas e Ensino de Química e Ciências por meio das Tecnologias da Informação e Comunicação.
E-mail: aguinaldo.robinson@unesp.br

SOBRE OS(AS) AUTORES(AS)

Adriano Augusto Fidalgo:

Mestre em Educação pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Especialização em Computação Forense pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. MBA em Auditoria pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Especialização em Direito Tributário pela Escola Superior de Advocacia da OAB/SP. Especialização em Direito Processual Civil pela Universidade São Francisco. Graduado em Direito pela Universidade São Francisco. Professor Universitário na Universidade Anhembi Morumbi. Bolsista Capes (2017/2019). Advogado Sênior da Fidalgo Advocacia.

E-mail: fidalgo@asp.org.br

Agnaldo Keiti Higuchi:

Doutor em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais. Docente do Curso de Graduação em Administração e do Programa de Pós-Graduação em Administração Pública da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

E-mail: agnaldo.higuchi@gmail.com

Andreia Silva Barros Magalhães:

Graduanda de Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Especialização em Tecnologias da Educação a distância e graduada em Tecnologias em Marketing pela Universidade Cidade de São Paulo (UNICID). Atuação na Educação infantil, Educação de Jovens e Adultos e anos iniciais do Ensino Fundamental. Aluna de iniciação científica no projeto intitulado "As redes Sociais Digitais em Tempos de Educação 4.0: Potencialidades para a Formação Inicial e Continuada de Professores". Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP).

E-mail: andreiamagalhaes147@gmail.com

Alexsandra Maia Oliveira Rocha:

Graduada de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC/SC). Presidente do Conselho Local de Saúde (Criciúma/SC/2021). Professora e Membro do Conselho Fiscal do Projeto "Pequeno Milagre" (Criciúma/SC/2021).

E-mail: alebio2303@gmail.com

Gabriel Darezzo Paes:

Professor Especialista na Formação de Docentes para o Ensino Superior (UNINOVE) e em História, Civilização e Pensamento Medieval (UNIFAI). Licenciado em História (CEUCLAR). Pedagogo em formação (UNINOVE). Já atuou na Educação Básica, em Cursinho Preparatório e Ensino Superior. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP).

E-mail: profdarezzo@gmail.com

Ingrid Santella Evaristo:

Doutoranda em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE) pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Graduada em Licenciatura Plena em Matemática e Pedagogia pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Professora Coordenadora na Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP).

E-mail: ingrid.santella@gmail.com

Jéssica Caroline Inácio Marquês:

Graduanda em Psicologia na Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP).

E-mail: jessica_psico10@outlook.com

Juliana Totti da Silva Moala:

Graduanda em Pedagogia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), na mesma instituição em que participa do projeto de iniciação científica com título: O uso do *Scratch* no letramento matemático dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Especialização em Citogenética Humana pela Faculdade Integrada de Pesquisa e Ensino em Saúde de São Paulo (FIPESSP).

E-mail: juliana.totti@yahoo.com.br

Lucas de Araújo Nunes:

Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP).

E-mail: lucasaraujo.nunes04@gmail.com

Luciano Nobre Resende:

Doutor e mestre em educação pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP); Gestão de pessoas e psicologia organizacional Universidade Metodista São Paulo; Psicopedagogia Anhanguera Educacional; Metodologia para o Ensino Superior Anhanguera Educacional; Psicologia UNIA. Atualmente, atua como psicólogo clínico em atendimentos presencial e *on-line* e desenvolve oficina de inclusão digital para idosos no setor público.

E-mail: lucianonobre@yahoo.com.br

Maria Fátima Baptista Marques:

Mestra em Engenharia da Computação pelo Instituto de pesquisas tecnológicas e científicas (IPTC). Especialização em Engenharia da Informação, pelas Faculdades Associadas de São Paulo (FASP). Especialização em Licenciatura em Processamento de Dados pela Faculdade de Tecnologia Ciências e Educação (FATECE). Graduada em Processamento de Dados pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Professora na Etec Horácio Augusto da Silveira.

E-mail: maria.marques34@etec.sp.gov.br

Mariana dos Reis Alexandre:

Pedagoga, mestra e doutoranda pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) - Campus de Bauru. Professora da Educação Básica no município de Bauru. Participante do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação, Tecnologia e Currículo (GEPTEC).

E-mail: mariana.alexandre@unesp.br

Mariane Della Coletta Savioli:

Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade do Oeste Paulista/Unoeste, desde 2020; Mestra em Educação pelo Pós-graduação em Educação da Universidade do Oeste Paulista/Unoeste Presidente Prudente em 2017; Graduada em Licenciatura Plena em Pedagogia pela Unioledo Araçatuba, 2000; Bacharel em Direito pela Unioledo, Araçatuba, 2005; Especialista em Educação Especial Inclusiva, AEE pela Unesp Marília, 2012; Especialista em LIBRAS pela UCP, 2012; Especialista e Didática Educacional pela Universidade São Luis, 2003; Professora Universitária em disciplinas nas áreas da Educação Especial Inclusiva, Libras e Expressão Lúdica - FATEB; Professora Especialista em AEE na Prefeitura Municipal de Araçatuba; Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação, Currículo e Tecnologias GEPECeT.

E-mail: mariane.aee@gmail.com

Marinês Mendes Soares:

Mestrado em Educação pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Graduação em Pedagogia, especialização em Gestão Educacional e Supervisão Escolar pela Universidade Cidade de São Paulo (UNICID). Gestora Escolar na rede pública do Estado de São Paulo na Escola Estadual Professora Maria de Lourdes Aranha de Assis Pacheco. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação e Filosofia.

E-mail: marimendesgestora@gmail.com

Margarete Bertolo Boccia:

Doutora e Mestre em Educação pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP), área de concentração Teorias e Políticas em Educação. Pedagoga, pós-graduada em Didática e Psicopedagogia pela Universidade Cidade de São Paulo. Licenciada em Letras, pelo Centro Universitário Ítalo-Brasileiro. Foi professora e diretora de escola, na Educação Básica, das redes pública e privada de ensino; coordenadora de cursos de Pós-Graduação e Graduação, nas modalidades presencial e em Educação à Distância; professora do curso de Pedagogia nas modalidades de ensino: presencial e EaD. Pesquisadora com publicações na área de Formação de Professores, Gestão Escolar, Escola da Infância, Estilos de Aprendizagem e Metodologias Ativas. Atualmente, é Orientadora Pedagógica na Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo.

E-mail: op.margaretebertolo@gmail.com

Patrícia Pacheco Rodrigues:

Doutoranda e mestra em Direito pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP); MBA em Gestão Escolar pela Universidade de São Paulo (USP-Esalq); certificada no Curso Tutoria na EaD da Universidade Estadual de Ponta Grossa; no Curso Tutoria em EAD: Teorias e Práticas e no Curso de Extensão Produção de Material Didático para EaD pela Universidade Federal Fluminense; no Curso de Neurociências Aplicada à Educação pela Universidade Estadual de Maringá e no curso de Mediação em EaD pela Universidade Estadual do Maranhão. Delegada de Polícia Civil em São Paulo, palestrante, professora em cursos preparatórios para concurso e pós-graduação. Coautora em obras Jurídicas e de Educação.

E-mail: patriciaprjus@uni9.edu.br

Paulo Antônio Oliveira da Silva:

Graduando em Farmácia na Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Graduado em Enfermagem pela Universidade Cidade de São Paulo (UNICID) com especialização em Enfermagem em Cardiologia e Enfermagem em Clínica e Cirúrgica pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

E-mail: antniop@ymail.com

Renata Kelly da Silva:

Doutoranda em Educação, Arte e História da Cultura na Universidade Presbiteriana Mackenzie. Mestre em Educação: Currículo na linha de pesquisa Novas Tecnologias em Educação pela Pontifícia Universidade Católica (PUC/SP). Especialista em Informática Educativa pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Pedagoga pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Graduada em Matemática pela Universidade Camilo Castelo Branco (Unicastelo) e Educação Artística pela Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul). Atualmente, professora na rede pública estadual de ensino em São Paulo no Ensino Fundamental e Ensino Médio. Fundadora do Projeto Kriar.
E-mail: natakell10@gmail.com

Romeu Afecto:

Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) pela Universidade Nove de Julho (Uninove/SP). Mestre em Gestão e Práticas Educacionais (Progepe) pela Universidade Nove de Julho (Uninove/SP). Pós-Graduação em Banco de Dados Oracle pelo Instituto Brasileiro de Tecnologia Avançada (IBTA). Graduação em Análise de Sistemas pela Universidade Paulista Objetivo (Unip), Licenciatura Plena em Pedagogia pelo Programa Especial de Formação Pedagógica de Professores para Educação Profissional em Nível Médio pelo Centro Estadual de Educação e Tecnologia Paula Souza (Ceeteps). Especialista em Ensino e Aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos pelo Centro Estadual de Educação e Tecnologia Paula Souza (Ceeteps). Atualmente, é Professor II e Coordenador do curso de Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas no Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza unidade ETEC Albert Einstein. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP).
E-mail: romeuafecto@gmail.com

Stéphanie Vilela Ferreira Custódio:

Mestranda em Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE) na Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Pedagoga pelo Centro Universitário Claretiano. Professora de Atendimento Educacional Especializado, na rede de Santo André. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP).
E-mail: stephani.custodio@uni9.edu.br

Thiago Aparecido de Oliveira:

Mestre em Educação pelo Programa de Pós Graduação em Gestão e Práticas Educacionais da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), graduado

em Educação Física pela Universidade SantAnna e em Pedagogia pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Desde fevereiro de 2009 é docente na Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, atuando no ensino fundamental e médio, com as disciplinas: educação física e tecnologia/Inovação. Experiência em gestão escolar (2010 a 2012) na mesma Secretária de Educação. Membro do grupo de pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura digital na Universidade Nove de Julho.

E-mail: spoliveirathiago@gmail.com

Thaís de Almeida Rosa:

Mestranda em Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE) na Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Psicopedagoga (CEUCLAR). Formada em Gestão Escolar (PUC/SP). Graduada em Filosofia e Pedagogia (CEUCLAR) e Direito (Universidade São Francisco). Atua na Formação de Docentes em diversas frentes. Advogada, palestrante e congressista. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação, Tecnologias e Cultura Digital (GRUPETeC) – (CNPq/UNINOVE/SP). Membro efetiva da Comissão de Direito Digital da OAB/Subseção de Santana. Professora titular dos anos iniciais do Ensino Fundamental no Colégio Passionista São Paulo da Cruz.

E-mail: thais.almeidarosa@hotmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

abordagens inclusivas 28
 abordagens inovadoras 28
 ambiente virtual 17, 24, 305, 309, 335, 426, 437, 445, 454
 anos finais 17, 19, 22, 23, 100, 160, 162, 163, 165, 166, 167, 180, 188, 258, 259, 262, 273, 276, 286, 368, 441, 444
 aprender 20, 23, 24, 44, 48, 49, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 62, 63, 66, 67, 68, 69, 71, 73, 75, 76, 78, 85, 90, 95, 102, 105, 106, 113, 114, 120, 129, 134, 135, 141, 143, 170, 207, 208, 209, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 239, 241, 243, 252, 260, 266, 267, 268, 273, 275, 276, 288, 289, 304, 320, 321, 331, 351, 355, 365, 367, 368, 370, 376, 396, 422, 426, 433, 434, 447, 448, 449, 450, 451
 aprender fazendo 20, 48, 49, 51, 54, 58, 61, 62, 63, 355
 aprendizagem 16, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 36, 42, 44, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 117, 118, 119, 121, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 137, 139, 143, 144, 153, 155, 157, 159, 165, 170, 171, 172, 173, 176, 178, 182, 184, 185, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 239, 240, 241, 242, 244, 250, 259, 260, 261, 262, 270, 271, 272, 273, 274, 277, 279, 280, 281, 282, 283, 289, 291, 295, 296, 297, 301, 302, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 314, 320, 321, 325, 326, 327, 333, 334, 335, 337, 338, 339, 347, 348, 349, 351, 352, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 366, 367, 369, 371, 372, 373, 374, 376, 377, 379, 385, 386, 387, 391, 392, 393, 395, 397, 403, 404, 407, 418, 419, 420, 421, 424, 427, 428, 429, 430, 431, 433, 434, 435, 437, 440, 444, 445, 450, 451, 452, 453, 454
 aula 21, 27, 28, 72, 79, 92, 98, 99, 100, 102, 103, 107, 112, 114, 127, 141, 143, 146, 178, 195, 207, 214, 220, 221, 233, 242, 243, 261, 264, 270, 279, 280, 281, 284, 289, 291, 297, 303, 304, 305, 307, 308, 309, 325, 329, 330, 333, 334, 350, 351, 352, 353, 356, 357, 366, 367, 368, 369, 372, 377, 389, 390, 409, 413, 417, 427, 429, 436, 456

C

ciências 16, 19, 26, 28, 84, 94, 109, 116, 153, 172, 175, 176, 180, 185, 199, 212, 227, 258, 270, 275, 278, 282, 291, 292, 362, 380, 395, 398
 ciências sociais 28
 conhecimento 7, 18, 19, 28, 33, 34, 35, 43, 44, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 61, 62, 63, 66, 67, 68, 73, 74, 76, 78, 79, 82, 84, 85, 86, 95, 96, 97, 98, 100, 102, 107, 110, 113, 114, 115, 116, 120, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 145, 152, 154, 155, 157, 158, 159, 168, 169, 170, 171, 184, 188, 190, 194, 195, 201, 204, 206, 207, 214, 217, 219, 220, 221, 223, 224, 225, 228, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 243, 244, 246, 247, 248, 252, 260, 261, 262, 267, 270, 273, 280, 281, 283, 291, 295, 297, 303, 304, 326, 327, 331, 335, 337, 340, 346, 351, 352, 353, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 366, 367, 368, 369, 374, 378, 387, 388, 394, 395, 401, 406, 408, 417, 419, 420, 431, 434, 438, 447, 449, 451, 453, 457
 conhecimento científico 19, 78, 95, 96, 97, 110, 135, 154, 157, 184, 195, 201, 214, 217, 280, 327, 356, 406
 conhecimento digital 28
 Construcionismo 20, 48, 51, 63, 261, 326
 Cultura Digital 9, 16, 27, 316, 318, 319, 374, 436, 454, 458, 459, 462, 463, 466, 467
 cunho interdisciplinar 16

D

desenvolvimento profissional 26, 28, 224, 431, 432, 444

E

educação 18, 19, 20, 22, 24, 26, 27, 28, 30, 34, 36, 38, 41, 45, 46, 49, 50, 51, 57, 58, 62, 63, 64, 65, 68, 69, 71, 73, 74, 76, 77, 82, 86, 89, 90, 91, 92, 94, 102, 104, 106, 110, 111, 115, 123, 127, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 140, 141, 147, 150, 152, 153, 154, 155, 157, 158, 160, 172, 174, 176, 177, 180, 184, 185, 190, 192, 195, 196, 198, 201, 205, 211, 212, 215, 217, 227, 228, 231, 232, 233, 234, 240, 241, 242, 243, 244, 246, 247, 250, 253, 254, 255, 256, 259, 262, 263, 267, 268, 271, 277, 280, 283, 288, 292, 293, 295, 298, 299, 313, 320, 327, 331, 337, 340, 343, 345, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 355, 356, 357, 359, 361, 362, 367, 369, 370, 371, 372, 376, 379, 381, 383, 386, 394,

395, 396, 398, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 407, 408, 409, 413, 414, 417, 418, 419, 420, 422, 423, 424, 429, 433, 447, 448, 453, 455, 456, 464, 467
 educação básica 18, 30, 71, 94, 111, 132, 147, 153, 155, 177, 180, 211, 212, 280, 313, 347, 349, 350, 403
 educação científica 19, 27, 28, 106, 110, 157, 176, 185, 192, 201, 283, 293
 Educação inclusiva 24, 361, 380, 399, 400, 401, 405, 408, 420, 422
 ensinar 20, 24, 55, 56, 57, 61, 62, 63, 71, 73, 77, 91, 104, 106, 134, 141, 219, 273, 326, 358, 370, 372, 376, 383, 396, 409, 426, 428, 448, 449
 ensino fundamental 37, 38, 109, 130, 161, 162, 163, 166, 175, 178, 184, 186, 195, 200, 201, 212, 258, 276, 350, 467
 escola 8, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 47, 57, 61, 62, 64, 70, 72, 73, 75, 77, 78, 85, 86, 87, 89, 90, 93, 96, 113, 115, 117, 123, 129, 131, 135, 139, 141, 154, 155, 167, 176, 182, 184, 187, 188, 189, 191, 195, 196, 197, 202, 205, 214, 216, 217, 223, 225, 226, 233, 262, 265, 270, 275, 276, 282, 284, 285, 286, 288, 291, 293, 294, 295, 296, 297, 300, 302, 304, 305, 306, 307, 309, 314, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 329, 330, 331, 332, 334, 336, 337, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 356, 358, 359, 369, 374, 375, 387, 388, 390, 395, 397, 403, 405, 406, 409, 421, 422, 427, 431, 432, 433, 436, 439, 441, 446, 447, 448, 450, 452, 453, 454, 465
 escola pública 8, 18, 20, 23, 30, 31, 36, 182, 188, 196, 233, 291, 296, 326, 337, 347
 estratégias pedagógicas 28, 228
 estudos 18, 22, 27, 32, 39, 41, 99, 100, 102, 105, 130, 137, 153, 171, 179, 181, 182, 183, 186, 187, 188, 189, 194, 195, 203, 210, 214, 216, 220, 224, 226, 274, 280, 300, 304, 308, 325, 333, 356, 375, 377, 389, 390, 422, 427, 430, 448
 estudos exploratórios 22, 203

G
 games 21, 108, 111, 112, 125, 128, 129, 259, 270, 273, 291, 301, 304, 305, 309, 326, 430

H
 humanas 28, 156, 238

I
 inovação 16, 19, 20, 26, 28, 43, 49, 50, 60, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 87, 100, 114, 123, 128, 134, 152, 155, 157, 194, 212, 228, 261, 326, 347, 379, 387, 394, 397, 467

instrumento avaliativo 24, 373, 375, 379, 386, 388, 392, 393
 Interdisciplinaridade 21, 132, 145, 146

L

literatura 17, 22, 87, 133, 177, 197, 242

M

matemática 83, 161, 163, 164, 165, 166, 171, 184, 185, 193, 195, 199, 200, 201, 212, 226, 227, 229, 278, 339, 340, 346, 373, 388, 398
 metodologias 20, 28, 41, 56, 75, 76, 77, 78, 82, 85, 86, 89, 90, 93, 103, 127, 139, 189, 197, 220, 222, 327, 332, 333, 334, 338, 351, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 368, 369, 376, 396, 397, 405, 407, 423, 432, 444, 447, 457
 motivariam 23, 276, 279, 304

O

objetos digitais 24, 373

P

pedagogias emancipatórias 28
 pedagógicas 17, 20, 24, 25, 27, 28, 41, 49, 56, 67, 89, 96, 97, 99, 100, 103, 106, 107, 108, 112, 117, 125, 133, 140, 144, 146, 148, 155, 158, 170, 171, 172, 173, 190, 192, 193, 196, 198, 206, 210, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 223, 224, 225, 228, 242, 243, 245, 262, 295, 310, 320, 327, 333, 337, 338, 342, 345, 350, 357, 368, 369, 397, 403, 404, 417, 418, 421, 425, 427, 434, 444, 446, 450, 454
 pensamento computacional 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 44, 71, 76, 83, 84, 85, 86, 90, 94, 95, 96, 99, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 128, 132, 134, 135, 137, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 156, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 193, 197, 198, 200, 232, 244, 277, 281, 282, 293, 311, 313, 314, 315, 321, 326, 327, 330, 331, 338, 339, 342, 361, 368, 442, 445, 457
 pensando potenciais 20, 30
 personalização 22, 203, 205, 206, 207, 211, 214, 216, 218, 220, 225, 226, 377
 perspectiva 16, 18, 23, 24, 36, 37, 40, 42, 53, 85, 87, 95, 97, 104, 106, 137, 138, 168, 171, 192, 204, 222, 224, 233, 250, 270, 276, 280, 289, 296, 304, 320, 332, 352, 370, 377, 378, 386, 391, 404, 405, 406, 423
 potencializando aprendizagens 16, 18, 24

práticas pedagógicas 17, 20, 24, 49, 56, 96, 100, 106, 112, 117, 125, 133, 140, 146, 148, 155, 158, 172, 190, 192, 193, 198, 206, 214, 216, 217, 223, 224, 243, 262, 295, 320, 338, 342, 345, 368, 369, 403, 404, 417, 418, 421, 425, 427, 444, 446
professor 23, 49, 56, 58, 60, 61, 62, 63, 65, 68, 72, 73, 74, 77, 80, 81, 86, 90, 91, 96, 99, 103, 106, 112, 113, 118, 124, 133, 141, 161, 163, 166, 189, 191, 192, 195, 205, 206, 207, 208, 210, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 242, 243, 244, 250, 253, 262, 270, 280, 295, 296, 297, 298, 299, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 310, 313, 314, 320, 326, 327, 332, 333, 334, 337, 340, 346, 348, 349, 350, 352, 357, 358, 360, 377, 378, 387, 388, 389, 390, 395, 397, 408, 413, 418, 419, 427, 431, 432, 433, 434, 435, 439, 440, 445, 446, 449, 451
professores 8, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 27, 29, 68, 78, 82, 89, 92, 97, 98, 99, 100, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 113, 127, 128, 131, 133, 141, 155, 157, 158, 159, 167, 171, 172, 173, 176, 182, 184, 185, 186, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 205, 214, 215, 216, 217, 219, 221, 223, 224, 226, 241, 242, 243, 244, 253, 262, 270, 274, 281, 283, 293, 298, 300, 307, 309, 310, 311, 314, 315, 318, 319, 320, 321, 323, 325, 326, 331, 337, 338, 339, 340, 341, 343, 344, 347, 349, 351, 352, 355, 359, 361, 366, 367, 370, 371, 374, 375, 377, 379, 380, 383, 386, 387, 388, 391, 392, 393, 394, 396, 398, 400, 401, 404, 405, 408, 409, 413, 414, 418, 419, 420, 422, 423, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 436, 439, 440, 446, 447, 450, 452, 453, 454, 456

R

ressignificação 16, 17, 18, 20, 21, 24, 94, 134, 342, 368, 457
robótica 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 44, 65, 71, 76, 85, 87, 88, 89, 90, 92, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 104, 105, 107, 108, 110, 118, 144, 147, 148, 150, 159, 162, 165, 166, 167, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 210, 211, 212, 214, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 277, 280, 291, 292, 293, 308, 313, 314, 315, 326, 327, 330, 331, 338, 339, 342, 353, 368, 442, 457

S

sociedade 19, 20, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 40, 42, 46, 72, 73, 74, 76, 79, 80, 81, 87, 89, 90, 96, 104, 105, 115, 133, 135, 136, 141, 144, 145, 150, 154, 156, 157, 170, 172, 194, 206, 233, 234, 237, 238, 246, 251, 252, 253, 272, 279, 299, 302, 331, 340, 348, 352, 354, 355, 356, 359, 370, 375, 396, 397, 427, 431, 452

T

tecnologias 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 44, 62, 63, 64, 68, 74, 75, 81, 82, 84, 86, 87, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 123, 125, 128, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 143, 144, 147, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 167, 169, 170, 172, 173, 177, 178, 179, 180, 182, 184, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 201, 212, 216, 219, 222, 223, 224, 225, 227, 231, 232, 233, 235, 237, 240, 241, 242, 243, 244, 246, 250, 253, 255, 256, 259, 260, 261, 264, 267, 268, 270, 271, 273, 274, 275, 277, 278, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 289, 290, 291, 292, 294, 295, 296, 297, 298, 300, 301, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 314, 315, 320, 326, 337, 338, 340, 342, 355, 356, 359, 360, 362, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 390, 391, 395, 396, 400, 405, 406, 413, 418, 419, 422, 425, 427, 429, 430, 431, 433, 440, 441, 444, 446, 447, 455, 456
tecnologias digitais 16, 18, 21, 22, 23, 24, 27, 44, 68, 74, 75, 81, 84, 94, 96, 99, 102, 104, 108, 112, 113, 114, 117, 118, 125, 128, 132, 134, 135, 136, 137, 141, 143, 144, 147, 150, 153, 155, 157, 167, 170, 172, 173, 177, 179, 180, 182, 188, 191, 192, 196, 197, 212, 224, 225, 227, 260, 261, 267, 274, 277, 278, 281, 282, 284, 286, 291, 294, 295, 296, 315, 320, 326, 338, 342, 355, 356, 362, 368, 369, 372, 396, 419, 422, 430, 441, 444, 447
tecnologias emergentes 26, 27, 28
Trilhas formativas 23, 313, 341

U

universidade 17, 18, 19, 20, 22, 29, 30, 31, 33, 36, 40, 44, 190, 196, 205, 214, 225, 288, 321, 323, 324, 325, 347, 349

V

vidas autônomas 28



www.pimentacultural.com

**TECNOLOGIAS
DIGITAIS,
ROBÓTICA
E PENSAMENTO
COMPUTACIONAL:**
formação, pesquisa
e práticas colaborativas
na educação básica