

Romeu Afecto

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Raquel Rosan Christino Gitahy

**A APRENDIZAGEM  
BASEADA  
EM PROBLEMAS  
E A INTERNET  
DE TODAS AS COISAS**

Romeu Afecto

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Raquel Rosan Christino Gitahy

# A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E A INTERNET DE TODAS AS COISAS

| São Paulo | 2023 |



DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

A256a

Afecto, Romeu -

A aprendizagem baseada em problemas e a internet de todas as coisas / Romeu Afecto, Adriana Aparecida de Lima Terçariol, Raquel Rosan Christino Githay. - São Paulo: Pimenta Cultural, 2023.

Livro em PDF

ISBN 978-65-5939-836-2

DOI 10.31560/pimentacultural/2023.98362

1. Aprendizagem Baseada em Problemas 2. Internet de Todas as Coisas. 3. Desenvolvimento de Sistemas. 4. Educação Técnica. 5. Sexualidade. I. Afecto, Romeu. II. Terçariol, Adriana Aparecida de Lima. III. Githay, Raquel Rosan Christino. IV. Título.

CDD: 373.24

Índice para catálogo sistemático:

I. Educação Técnica - Aprendizagem Baseada em Problemas

Simone Sales - Bibliotecária - CRB ES-000814/0

ISBN formato impresso (Brochura) : 978-65-5939-837-9

Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.

Copyright do texto © 2023 o autor e as autoras.

Copyright da edição © 2023 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.

---

Direção editorial	Patricia Biegging Raul Inácio Busarello
Editora executiva	Patricia Biegging
Coordenadora editorial	Landressa Rita Schiefelbein
Assistente editorial	Bianca Biegging
Estagiária	Júlia Marra Torres
Diretor de criação	Raul Inácio Busarello
Assistente de arte	Naiara Von Groll
Edição eletrônica	Andressa Karina Voltolini
Imagens da capa	Asmaarzaq, Peshkovagalina, Rawpixel.com - Freepik.com
Tipografias	Acumin, Input
Revisão	Renata Valente Vilela Teixeira
Autores	Romeu Afecto Adriana Aparecida de Lima Terçariol Raquel Rosan Christino Gitahy

---

**PIMENTA CULTURAL**

São Paulo • SP  
+55 (11) 96766 2200  
[livro@pimentacultural.com](mailto:livro@pimentacultural.com)  
[www.pimentacultural.com](http://www.pimentacultural.com)



## 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*

**Agumario 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 Federal de Mato Grosso, 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*

**Cristiana Barcelos da Silva.**  
*Universidade do Estado de Minas Gerais, 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 de Brasília, 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**  
*Universidade 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*

**Patrícia 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 Pompeo**  
*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil*

**Sebastião Silva Soares**  
*Universidade Federal do Tocantins, Brasil*

**Silmar José Spinardi Franchi**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, 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*

**Taíza 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 do Tocantins, 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*

**Elisiene 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*

**Pedro Augusto Paula do Carmo**  
*Universidade Paulista, 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.

# APRESENTAÇÃO

Diante do avanço das novas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e do surgimento de dispositivos tecnológicos à disposição no contexto escolar, surgem novas possibilidades de desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras, que são verdadeiros desafios ao processo educativo. Embora a metodologia de aprendizagem baseada em problema (ABP) não seja uma novidade, a possibilidade de integrá-la à internet de todas as coisas (IOT) como método em uma prática inédita e inovadora de disseminação de conteúdo, constitui uma mudança significativa na prática escolar dentro e fora da sala de aula. Por sua vez, o sucesso dessa nova prática educativa depende não somente do conhecimento técnico, mas também do pedagógico, por parte dos agentes responsáveis por implementá-la, evidenciando assim a relevância desta obra, para conhecimento do método e da técnica utilizada nesse tipo de abordagem.

Busca-se compreender, de uma forma mais abrangente, a velocidade e a amplitude em que se deram as revoluções industriais, numa ótica voltada à evolução tecnológica de cada época, *linkando* com os fatos históricos que influenciaram a sociedade do conhecimento. Nesse cenário, apresenta-se a metodologia de aprendizagem baseada em problema (ABP), abordando seus principais aspectos, e evidenciando sua utilização em sala de aula, de forma a assumir características híbridas, potencializando novas ferramentas tecnológicas, como aquelas utilizadas na prática deste escrito.

Aborda-se a tecnologia e alguns aspectos, tanto do sistema de gestão de aprendizagem (LMS) Moodle que foi utilizado, quanto de evidência sobre como ele pode ser utilizado em sala de aula, favorecendo a criação de um ambiente híbrido e que potencializa

uma nova ferramenta tecnológica, caracterizada por ser um dispositivo considerado inteligente e conectado à internet, o que faz dele um dispositivo de internet de todas as coisas. Esta obra relata uma experiência de pesquisa, sua natureza, instrumentos e procedimentos metodológicos, utilizados em situações concretas de sala de aula. Por conseguinte, a obra tem sua importância na proximidade da prática na escola e na análise da vivência desta pesquisa, que envolveu a aprendizagem baseada em problemas, aliada à internet de todas as coisas.

Espera-se que o olhar dos pesquisadores registrado nesta obra inspire novas práticas inovadoras, assim como possa suscitar o engajamento e a participação de estudantes em atividades que lhes propiciem novas experiências de aprendizagens, resultantes no desenvolvimento de competências e habilidades importantes para a sua formação enquanto indivíduos mais conscientes para com as práticas sociais e sua atuação profissional.

Romeu Afecto

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Raquel Rosan Christino Gitahy

# PREFÁCIO

Enquanto escrevo estas linhas, a incerteza quanto ao mundo digital está sobre todos nós. O mercado financeiro ligado às redes sociais convergentes e ao metaverso ainda está titubeando – com perdas de centenas de bilhões de dólares e demissões em massa – e os especialistas não pretendem arriscar previsões muito mais arrojadas sobre o que o fizeram durante o cenário de pandemia, quando projetaram negócios bilionários sobre a IOT e seus derivativos para os próximos períodos.

No entanto, apartado do mercado financeiro, um movimento intenso no campo educacional brasileiro já se estabeleceu: os alunos do ensino fundamental à pós-graduação tornaram-se, nos últimos anos, mais familiarizados e francos usuários das tecnologias da informação e comunicação ligadas à internet. Os recursos educacionais e as práticas pedagógicas foram forçosamente transformados na educação básica e no ensino superior, com impactos que ainda investigaremos nos próximos anos e décadas.

O exercício de aproximação da ABP e a IOT ao contexto da educação profissional técnica de nível médio, feito pelos professores Adriana Terçariol, Raquel Gitahy e Romeu Afecto, é para os leitores uma fonte de reflexão sobre as ligações que emergem destes três eixos temáticos, pois eles reconhecem que novos padrões educacionais e de interações sociais estabeleceram-se nas direções assumidas recentemente pelo ensino médio e técnico no Brasil. Não se trata apenas da digitalização do 'mundo real', mas também da emergência de novas realidades *on-line* para a educação e o trabalho, que podem ser independentes ou coexistirem no espaço escolar físico, em um hibridismo recorrente.

Não há um modo infalível e único para a educação geral e profissional dos nossos jovens e adultos, mas as pistas oferecidas aqui são inestimáveis. Com o interesse dispensado aos companheiros de jornada educacional, desejamos que aproveitem a leitura! Se estiver nutrido de inquietações, dúvidas ou aspirações sobre a temática, esta obra foi organizada para você!

Paulo Roberto Prado Constantino

Doutor em Educação  
Professor/Pesquisador na Unidade de Pós-graduação,  
Extensão e Pesquisa do Centro Estadual de Educação  
Tecnológica Paula Souza

# SUMÁRIO

## CAPÍTULO 1

<b>As revoluções industriais, tecnologia e educação.....</b>	<b>15</b>
A primeira Revolução Industrial.....	16
A Segunda Revolução Industrial.....	23
A Terceira Revolução Industrial.....	30
A Quarta Revolução Industrial e a educação.....	45

## CAPÍTULO 2

<b>Aprendizagem baseada em problemas.....</b>	<b>54</b>
Aprendizagem Baseada em Problema na sala de aula .....	60
A aprendizagem baseada em problema na educação híbrida.....	63

## CAPÍTULO 3

<b>A internet de todas as coisas.....</b>	<b>66</b>
Sistema de Gestão de Aprendizagem-LMS.....	67
A Internet de Todas as Coisas.....	69

## CAPÍTULO 4

<b>Relato da Aprendizagem Baseada em Problemas, Aliada à Internet de Todas as Coisas, na Prática Educativa .....</b>	<b>76</b>
Natureza da pesquisa.....	77

Contexto e participantes.....	78
Instrumentos de coleta de dados.....	85
- Questionários.....	85
- Grupos Focais.....	86
- Observação Participante.....	88
O planejamento da experiência.....	88
Perfil dos participantes.....	93
Descrição da experiência.....	109
Procedimentos para análise de dados.....	116

#### CAPÍTULO 5

#### **A metodologia vivenciada:**

percepções dos estudantes.....	<b>118</b>
<i>Categoria 1 - ABP e as Tecnologias IoE:     Aprendizagens, Competências e Habilidades.....</i>	120
<i>Categoria 2 - ABP na Sala de Aula:     Dificuldades e Sugestões.....</i>	127
<i>Categoria 3 - ABP como Metodologia     Diferenciada no Ensino Técnico.....</i>	135
<b>Reflexões finais.....</b>	<b>140</b>
<b>Referências.....</b>	<b>143</b>
<b>Sobre os (as) autores (as).....</b>	<b>158</b>
<b>Sobre o prefaciador.....</b>	<b>159</b>
<b>Índice remissivo.....</b>	<b>160</b>



# 1

**AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS,  
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

Neste capítulo, desenvolve-se um breve panorama histórico sobre como as revoluções industriais em seus aspectos científicos e tecnológicos, através dos séculos, influenciaram os rumos das sociedades capitalistas e conseqüentemente, os rumos da educação e da pedagogia.

## A PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Vamos iniciar realizando um levantamento histórico sobre os fatos sociais, tecnológicos e educacionais, que aconteceram principalmente na Europa e no Brasil no século XVIII e são os precursores para as revoluções tecnológicas dos séculos seguintes. Historicamente, até meados do final do século XVIII, a maioria da população europeia vivia no campo e produzia o que consumia, período que ficou conhecido como pré-técnico, quando a produção era ligada ao **“meio natural”**.<sup>1</sup> (SANTOS, 2006).

Assim, na mesma época em que aconteceu a Revolução Francesa, na Inglaterra, surgia uma nova classe social, a burguesia, promovida por outra Revolução, a Burguesa. Ela, que detinha o capital necessário para investir, passou a financiar a indústria, adquirir propriedades rurais e matérias-primas, possibilitando a modernização dos meios de produção, substituindo a produção artesanal pela fabril. De acordo com Hobsbawm (2012), iniciou-se “A Primeira Revolução Industrial”, revolução constituída de um conjunto de mudanças que aconteceram na Europa, entre os séculos XVIII e XIX, marcando o início do capitalismo, um fato determinante que, antes mesmos da

1 De maneira artesanal, o produtor dominava todo o processo produtivo, e conseqüentemente, a economia e a sociedade. O homem escolhia da natureza aquelas partes ou aspectos considerados fundamentais ao exercício da vida, valorizando, diferentemente, segundo os lugares e as culturas, as condições naturais que constituíam a base material do processo produtivo para a existência da sociedade (SANTOS, 1998).

queda da Bastilha, gerou mudança no processo produtivo e início de um novo período, o técnico, ocasionando mudanças sociais.

Segundo Cambi (1999), nesse mesmo período técnico, no século XVIII, surgiu a pedagogia, composta pela pesquisa de profissionais da escola, que se empenharam em institucionalizar a educação e a instrução, de acordo com os modelos da sociedade moderna, que pedia a formação de *técnicos* (meio *técnico*) e cidadãos. A principal particularidade presente na Primeira Revolução Industrial da Inglaterra, e existente nas demais revoluções industriais que serão abordadas neste capítulo, é a substituição do trabalho. No caso da Primeira Revolução Industrial, do trabalho artesanal pelo assalariado, por meio do uso das máquinas (SANTOS, 1998). Hobsbawm (2012) alega que há diversos fatores que contribuíram para o surgimento da Revolução Industrial na Inglaterra, entre eles: possuir uma rica burguesia; o fato de o país possuir a mais importante zona de livre comércio da Europa; o êxodo rural e a localização privilegiada junto ao mar, que facilitava a exploração dos mercados ultramarinos.

Marx (1999), em sua obra, observa que:

[...] A manufatura, ao fortalecer-se ainda mais quando se converte em grande indústria, cria de sua parte o mercado, conquista-o; abre mercados pela violência, que conquista, sobretudo, por meio de suas próprias mercadorias. Daí em diante, o comércio não passa de servidor da produção industrial [...] O comércio então serve ao capital industrial, desempenhando uma função que emana das respectivas condições de produção [...] (MARX, 1999, p. 303).

Hobsbawm (2012) ainda esclarece que, na Inglaterra, a principal produção industrial girava em torno da área têxtil, em que foram criadas as indústrias de tecidos de algodão, com o uso do tear mecânico. Mas também ocorreu o aperfeiçoamento na fabricação do papel e das técnicas mecânicas de impressão, e uma mecanização agrícola, gerando um grande acúmulo de capital. O antigo artesão transformou-se no operário e a pequena oficina patronal cedeu lugar

à fábrica e à usina. Para Hobsbawm (2012) tal período foi marcado pelo surgimento de outra classe social, “o proletariado” e de outro sujeito social<sup>2</sup> “o operário”. A consciência da questão social em torno das condições de vida teve início através de movimentos de massa operária organizada e do trabalho assalariado.

Marx (1999) valida esta afirmação, quando menciona que “o comerciante, em vez de comprar a mercadoria, compra trabalho, assalariado, com o qual produz a mercadoria destinada à venda para o comércio. Com isso o próprio capital comercial perde a forma fixa que assumira em face da produção”. Dessa maneira, tem-se que: “Nesse contexto, o papel da sociedade emerge configurado pelo imaginário coletivo entre Sociedade Civil e Estado, criando a complexidade dialética entre a sociedade contemporânea e os vários e múltiplos processos educativos” (HOBSBAWM, 2012).

Os movimentos intelectuais, juntamente com movimentos, tendo como referência a educação, segundo Hobsbawm (2012), foram de caráter marcadamente aristocrático burguês e não para o proletariado, no qual, por exemplo, na França, Voltaire e os enciclopedistas defenderiam a ideia de que a educação deveria ser reservada a um grupo restrito, concepções que influenciavam as classes cultas.

Alinhando com os ideais de Marx (1999) e Hobsbawm (2012), utilizando-se do operário como fonte de estudo, o pensador Cambi (1999) advoga que “o operário vive, portanto, uma condição alienada, mas duplamente alienada, no tempo de trabalho e no tempo livre; no primeiro, é um apêndice da máquina e, no segundo, apenas um bruto que recarrega suas forças para voltar ao trabalho” (p. 370).

2 O sujeito social é fruto de um caminho de aprendizagem e superação de estágios de consciência. É movimento humano na história de suas relações cada vez mais conscientes com os outros e com o que ocorre no mundo. Embora não seja encontrado, na obra de Freire, o termo sujeito social, o uso de outras expressões com afinidade semântica, tais como sujeito histórico, sujeito da decisão, sujeito cognoscente, sujeito da transformação e sujeito político, revelam no presente, ainda que de maneira implícita. (PITANO, 2017).

Para Cambi (1999), o proletariado, e as mudanças trazidas pela Primeira Revolução Industrial, não teve efeito de garantir a mesma educação dada aos aristocratas burgueses, mas a única mudança foi o tipo de instrução. O que antes se resumia em aprender a preparar a terra ou aprender o ofício da produção artesanal manual (sociedade agrária e artesanal), passou a se aprender como manusear máquinas e equipamentos, necessários para o trabalhar nas fábricas (sociedade industrial). Libâneo (2011) aponta que na época, o tipo de instrução que se fazia necessária ao proletariado, era saber administrar e ter controle do tempo, trabalhar com disciplina, com a fiscalização e a concentração no processo produtivo, qualificações simples, todavia que leva a um saber específico e não a um saber global sobre o trabalho (LIBÂNEO, 2011).

Hobsbawm (2012), em seu texto, ainda afirma que:

[...] a sociedade humana, a partir da Primeira Revolução Industrial em diante se torna capaz da multiplicação rápida, constante, e até o presente ilimitada, de homens, mercadorias e serviços. Este fato é hoje tecnicamente conhecido pelos economistas como a “partida para o crescimento autossustentável” [...] (HOBSBAWM, 2012 p. 27).

Castells (1999) e Santos (2006) definem tal período como “meio técnico”, identificando como início da saída da escrita manual para a impressão mecanizada (CASTELLS, 1999; SANTOS, 2006). Mattar (2017) complementa que naquele momento, ocorreu o “[...] aparecimento de uma civilização do livro, em que surgem novos personagens, além do próprio livro, o autor, a editora, o público, as bibliotecas, as gráficas, e as livrarias. [...]”, tornando-se parte da Revolução Científica, em que traduções e textos greco-romanos passaram a ser divulgados e se fizeram presentes no cotidiano das populações europeias, a partir do século XV (MATTAR, 2017).

Cambi (1999) postula que o século XVIII é o dos jornais e das revistas e da imprensa para mulheres. É o século dos romances, das

enciclopédias e dos panfletos; aquele em que a imprensa começou a forjar a sociedade no seu conjunto, organizando a opinião pública, sobretudo os grupos burgueses (CAMBI, 1999). Tomando como base a Primeira Revolução Industrial, e ainda sobre o *meio técnico*, ele caracteriza-se pela criação emergencial do espaço mecanizado, por meio da invenção das máquinas, especialmente a vapor, da diminuição da força-trabalho dos campos, do crescimento de mercado mundial, do processos de urbanização, que vieram modificar o modo de trabalho da sociedade moderna, assim ocorreu a mudança da mentalidade de instituições sociais, como família e igreja (SANTOS, 1998): “Os objetos que formam o meio não são, apenas, objetos culturais; eles são culturais e técnicos, ao mesmo tempo. Quanto ao espaço, o componente material é crescentemente formado do natural e do artificial” (SANTOS, 2006, p. 158).

Como destaque daquela época, pode-se citar Jean Jacques Rousseau, filósofo suíço, iluminista, que era contra esse tipo de progresso, e conclamou um retorno às coisas da natureza, contra o artificialismo e a superficialidade da educação clássica. Suas ideias representavam a expressão exata de um novo estilo de vida e de uma nova educação, que influenciou profundamente a Europa, na segunda e última parte da Primeira Revolução Industrial, que foi marcada pelos acontecimentos da guerra de independência dos Estados Unidos e que acabou influenciando uma revolta e a Revolução Francesa (SANTOS, 1998).

A contemporaneidade nasceu com a Revolução Francesa, um evento detonador do desequilíbrio social, econômico e político da sociedade europeia e que levou a uma convulsão e a transformações profundas na história, em que aboliu-se a servidão e os direitos feudais, proclamando os princípios universais de “Liberdade, Igualdade e Fraternidade”, marcando o fim da monarquia. Os ideais da Revolução Francesa eram ligados às ideias dos filósofos iluministas, que proclamaram os direitos do homem e do cidadão, iniciando uma reforma que reafirmou a hegemonia dos direitos naturais,

“o Naturalismo”, do qual derivou o direito que tem toda criança de ser adequadamente preparada para a vida. O reconhecimento desse direito teve como consequência a criação de um sistema nacional de educação na Europa pós-Revolução Francesa, que seria a característica fundamental da história da educação da maioria dos países, no próximo século, o XIX (CAMBI, 1999).

O sistema de instrução pública se impôs em quase toda a Europa ocidental e nos Estados Unidos, e se estendeu às mulheres, que até então, eram excluídas dos programas educacionais, surgiram então novos sujeitos educativos, a criança, a mulher e o deficiente. Entre as causas de tais modificações destacou-se a convicção de que, com a crescente distribuição do poder político, o Estado tinha o direito de exigir um mínimo conhecimento de cada cidadão (CAMBI, 1999).

É importante ressaltar que o surgimento de novas oportunidades de trabalho, impulsionou um processo de migrações do campo, conhecido como êxodo rural, para as redondezas dos centros industriais urbanos - o movimento de crescimento urbano, gerando a necessidade de renovação dos meios de transporte e de comunicação, e a carência de novas tecnologias (CAVALCANTE; SILVA, 2011).

Cambi (1999) menciona que:

[...] Assim, a contemporaneidade produz as massas, mas também os mecanismos para o seu controle as ideologias até as associações, a propaganda, o uso do tempo livre, os meios de comunicação: e neste binômio dinâmico de massificação e de regulamentação das massas se exprime uma das características mais profundas, mais constante do “tempo presente” [...] é também a época da educação e de uma educação social que dá substância ao político, mas que também se reelabora segundo um novo modelo teórico, que integra ciência e filosofia, experimentação e reflexão crítica [...] (CAMBI, 1999, p. 380).

Além disso, “sob a égide do capitalismo, surgiu o protestantismo calvinista, a democracia representativa, o liberalismo, o esclarecimento, o racionalismo e o estudo científico da economia” (MAGALHÃES FILHO, 1975). Essas conjunturas foram, por assim dizer, fundamentais em relação ao impacto da Revolução Industrial sobre as atividades humanas. Um desses impactos trata do papel social central da pedagogia, em simbiose com a educação, naquele período na Europa, como mediadora dos processos sociais plurais e opostos, dos projetos de domínio das diversas classes sociais, produtora e divulgadora de ideologias, para garantir liberdade de sujeitos, grupos, castas, classes e povos, influenciando definitivamente o processo de relação de trabalho no que hoje, conhecemos como Europa (CAMBI, 1999).

Entretanto, diferente das relações de trabalho que estavam ocorrendo na Europa, no Brasil, as relações de trabalho eram baseadas na escravatura, pois o Brasil ainda era uma colônia de Portugal, debaixo do Pacto Colonial<sup>3</sup>, imposto pelos descobridores. O pensamento desse sistema econômico, estendeu-se à educação e à pedagogia. A educação era privilégio da elite, assim, só os filhos dos senhores de engenho, burguesia e nobreza tinham acesso ao ensino, em que apenas o processo pedagógico jesuíta era concebido e aplicado na terra de Vera Cruz, pois era o sistema disponibilizado pelos colonizadores. Após a Reforma Pombalina, em 1759, e a expulsão desses padres, o ensino passou a ser ministrado por preceptores<sup>4</sup> (MOURET, 2014).

3 Pacto Colonial que impedia a abertura de indústrias no país, no qual os brasileiros, na condição de colonos, poderiam apenas adquirir produtos manufaturados que Portugal disponibilizava. Nota do autor.

4 Preceptor é a pessoa incumbida da educação e instrução de uma criança ou de um adolescente, geralmente na casa dele.

## A SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A Segunda Revolução Industrial ocorreu em meados do século XIX e se estendeu até o início do século XX, precisamente no término da Segunda Guerra Mundial. Ao contrário da Primeira Revolução Industrial, que ficou mais concentrada na Inglaterra, a Segunda Revolução Industrial espalhou-se por diversos países, como Estados Unidos, Alemanha, França, Rússia, Japão e Itália, entre outros, que em maior ou menor intensidade, também se industrializaram (SOUSA, 2019).

No decorrer da Primeira Revolução Industrial, os donos das indústrias perceberam a existência de uma crescente necessidade de melhorar sua produção, para ampliar seus lucros, gerando assim uma demanda por novas tecnologias, e conseqüentemente, o aprimoramento das suas técnicas de produção, causando assim o surgimento de novas máquinas e a introdução de novos meios de produção. Essas inovações deram início a um novo momento da indústria, chamado por historiadores de “Segunda Revolução Industrial” (SOUSA, 2019).

Esse período caracteriza-se pela introdução de novas técnicas e formas de uso energético na produção, que simbolizou um novo patamar alcançado no desenvolvimento da civilização humana, definido por Santos (2006), como “meio técnico científico”. E, no que diz respeito aos avanços tecnológicos, a Segunda Revolução Industrial contribuiu para o surgimento de novas indústrias, bem como no aumento da capacidade produtiva de cada uma delas, possibilitadas pelas inovações desse período, como por exemplo, a invenção do motor a explosão, da locomotiva a vapor e do desenvolvimento de produtos químicos, o que transformou a acumulação capitalista (SOUSA, 2019).

Essas grandes mudanças também foram vistas nos principais processos de industrialização, caracterizada pelo uso do ferro, carvão e a energia a vapor. Entretanto, a Segunda Revolução Industrial teve o emprego do aço, a utilização da energia elétrica e dos

combustíveis derivados do petróleo. Dessa forma, esse período tem como uma de suas características, um aumento considerável de empresas, o aprimoramento das indústrias siderúrgicas, o surgimento de indústrias metalúrgica, químicas e principalmente automobilísticas, que utilizavam como uma das matérias-primas, o petróleo (SILVA; GASPARIN, 2015).

O meio técnico-científico trouxe o posicionamento da ciência, que se colocou a serviço da indústria, no desenvolvimento de técnicas de produção que possibilitassem mais agilidade nos processos, gerando maior produção e lucro. Esse período também foi caracterizado pelo surgimento de diversos inventos, que modificaram a organização social e criaram relações, sejam sociais, de trabalho e até mesmo entre o ser humano e o meio (SANTOS, 1998). Sendo assim, vários cientistas passaram a se dedicar na elaboração de teorias e máquinas capazes de reduzir os custos e o tempo de fabricação de produtos que pudessem ser consumidos em escalas cada vez maiores (SOUSA, 2019).

*A posteriori*, dentro da Segunda Revolução Industrial, surgiram os métodos de produção em massa, propostos por Taylor e Ford. O primeiro, introduziu a concepção do domínio do trabalho pelo capital, exercida pelo controle das decisões, que eram tomadas no decorrer do processo produtivo, enquanto o segundo aperfeiçoou o método de Taylor, introduzindo esse conceito a uma linha de montagem, eliminando o desperdício e melhorando o gerenciamento de tempo. Tais ações ocasionaram a fragmentação, a hierarquização, a individualização e a especialização de tarefas (linhas de montagem), promovendo a divisão técnica de trabalho, a padronização e o operário-padrão<sup>5</sup> (LIBÂNEO, 2003).

5 A figura do "operário padrão" é um indivíduo que possui um comportamento fabril que, ampliado para esfera das relações sociais, cria indivíduos docilizados, submissos às instâncias de poder superior.

A Segunda Revolução Industrial, assim como a primeira, também causou mudanças na sociedade, uma vez que levou a uma modificação dos espaços urbanos, tornando-os cada vez mais atraivos, gerando mais uma migração (êxodo rural) em massa para as grandes cidades, criando grandes fluxos populacionais. Houve, então, a necessidade de incrementar novas infraestruturas, como por exemplo, a melhoria da rede de transportes e o aumento do comércio naqueles centros urbanos (HOBSBAWM, 2012).

Na época, na Europa, deu-se o fortalecimento do capitalismo, que foi iniciado na Revolução Burguesa do século XVIII, conduzindo ao fim do antigo regime, e fez surgir o capitalismo financeiro, em que as indústrias passaram a monopolizar os setores industriais e de mercado, gerando essa nova fase do capital. Os países capitalistas necessitavam, então, ampliar seu mercado consumidor, expandindo-o geograficamente para além dos seus territórios. Precisavam também buscar matéria-prima suficiente para suprir a produção, surgindo assim, o Imperialismo (SOUSA, 2019).

No aspecto social, na Europa e na América do Norte, a inserção de novas técnicas, o surgimento de novas fábricas e o aprimoramento dos meios de produção, apesar de melhorarem a produtividade e o lucro da burguesia, geraram desemprego e pobreza, pois grande parte da mão de obra operária foi substituída por processos mecânicos automatizados. Isso fez com que a classe trabalhadora, com medo do desemprego, consumisse menos, causando um excedente na produção e uma recessão, diminuindo os lucros, exigindo que países como Alemanha e Estados Unidos ampliassem seu mercado consumidor geograficamente, além do mercado europeu (SOUSA, 2018).

De acordo com Sousa (2018):

[...] As consequências da Segunda Revolução Industrial podem ser vistas tanto na economia quanto na sociedade. O desenvolvimento tecnológico propiciou a produção em

massa e uma nova forma de organização do trabalho, dando origem a novas relações entre os empregadores e empregados. Com o monopólio das grandes empresas, que, sozinhas, dominavam o mercado, houve concentração do capital e desvalorização da mão de obra [...] (SOUSA, 2018, p. s/n).

Cambi (1999) postula que o século XIX é aquele do triunfo da burguesia, de um grande medo do espectro socialista-comunista, e caracterizado pela oposição e lutas de classes. Um século no qual investiu-se nas ideologias, nas políticas e na própria cultura, além da economia e da vida social. A educação e a pedagogia na contemporaneidade ocupam, nesse período, espaços e reclamam a função de incorporar aos elementos políticos, modelos teóricos, científicos e filosóficos, de experimentos e reflexões críticas, que passam de uma maneira sutil, substancialmente, a fazer parte dessa política (CAMBI, 1999).

Como destaca Ferrati (2008), naquela época, foram publicadas as teorias:

[...] do francês Émile Durkheim (1858-1917) com sua sociologia positivista, para quem a sociedade era a materialização de uma consciência coletiva, e cujo estudo se baseia na observação do fatos sociais, do alemão Karl Marx (1818-1883), com sua sociologia revolucionária, que investigou a mecânica do capitalismo, e cujo estudo se baseia nas relações das lutas de classes, do alemão Max Weber (1864-1920), com sua sociologia compreensiva, que se baseava na ação e comportamento humano e suas relações subjetivas, e cujo estudo se baseava no estudo da ação social e do bielo russo Lev Vygotsky (1896-1934) que levantou a tese da gênese social do psiquismo, estruturada por meio de um sistema de signos [...] (FERRATI, 2008, p.3-4).

Na Europa, a ideia de que a criança na escola está num processo de desenvolvimento e deve ser respeitada e estimulada, era garantida e enfatizada pelos postulados da Escola Nova, que

se desenvolveu no final do século 19. Um grande representante do método tradicional foi o educador alemão Johann Friedrich Herbart (1776-1841), com sua didática baseada na direção do docente e na disciplina interna do aluno (CAVALCANTE; SILVA, 2011). O reflexo do que ocorreu na Europa chegou ao Brasil, porém um adendo deve ser feito: “a educação profissional no Brasil caracterizou-se pela ausência de políticas públicas permanentes, tendo seus objetivos quase sempre atrelados às conjunturas políticas e as necessidades do setor produtivo” (MATHIEU; BELEZIA, 2013), dando embasamento para a educação formal (LIBANEO, 2011), em que a pedagogia voltava-se para a elaboração do pensamento sobre o coletivo, tendo como inspiração a “ordem social”, o “laborismo” e o “higienismo” (CAMBI, 1999).

Esse processo de fortalecimento do capitalismo chegou ao Brasil na metade do século XIX, quando Silva (1976), citado por Marson (2014), afirma que tal processo, supracitado: “mostrou que a burguesia cafeeira exercia múltiplas funções, ou seja, o capital cafeeiro apresentava-se em diversos aspectos como capital agrário, industrial, bancário e comercial”. Ainda segundo Silva (1976), os cafeicultores utilizavam-se do capital para a novas plantações e/ou modernização das lavouras.

Pleiteando o pensamento de Silva (1976), Dean (1976) mostra que, em períodos de queda do preço do café no Brasil, como por exemplo em 1892, 1895, 1902 e 1906, houve também uma queda da indústria brasileira. No último período sobredito, os empresários foram incitados a expandir e se equiparem novamente em suas fábricas, com a aquisição de novos maquinários, devido ao aumento e valorização da moeda nacional. Suzigan (2000) confirma o pensar de Dean (1976), citando que o crescimento da indústria metal-mecânica fora incentivado por meio do crescimento econômico das exportações de café e borracha, ferrovias, equipamentos para os portos e desenvolvimento urbano da época.

Naquele mesmo período, pela crescente intervenção do Estado, concretizam-se e se estabelecem a escola elementar universal, leiga, gratuita e obrigatória, além de escolas industriais e profissionalizantes. A criação delas foi impulsionada pelo interesse no ensino técnico e crescimento das disciplinas científicas, dada pela ênfase criada pela estabilidade social e econômica proporcionada não só pela industrialização, mas também pelas relações entre educação e bem-estar social, pelo progresso trazido pela indústria e pela capacidade de transformação gerada pela tecnologia (CAVALCANTE; SILVA, 2011).

No Brasil do século XIX, no qual a Primeira Revolução Industrial demorou mais de um século para acontecer em relação à Inglesa, a educação não teve o mesmo papel social e político que se obtivera na Europa, América do Norte e Japão, ou seja, em países mais industrializados. Em 1808, estavam implantadas as aulas régias, que só atendiam as necessidades dos filhos da elite portuguesa, com a chegada da família real ao país, com D. João VI. Criaram-se os primeiros estudos superiores no Brasil, sendo que os cursos só atendiam a elite colonial e a defesa militar e costeira da nação (SILVA; GASPARIN, 2015).

Desse modo, somente após a proclamação da Independência, em 1856, foram criadas escolas técnicas de comércio, de agricultura e o Liceu de Artes e Ofícios no Rio de Janeiro, além dos Liceus Provinciais, que atendiam a instrução do ensino secundário. O trabalho no país ainda era escravo e a educação descentralizada. Com a libertação dos escravos, através da assinatura da Lei Áurea (1888) e com a Proclamação da República (1889), respectivamente, o ensino tornou-se ainda mais descentralizado. Ao Estado, coube a responsabilidade pelo ensino superior e às províncias, pelo primário e secundário. Naquele momento, a escola era pública, laica, universal e gratuita, porém o país estava defasado social e tecnologicamente, em relação aos países industrializados (SILVA; GASPARIN, 2015).

De tal modo, tanto na Europa quanto na América do Norte e Ásia, a principal característica da segunda metade da Segunda Revolução Industrial foi a industrialização de países que consumiam produtos ingleses, como por exemplo: a Alemanha, após a unificação nacional do Império Alemão; os Estados Unidos, em um processo acelerado, após a Guerra de Secessão (1861-1865); o Japão, após a Revolução Meiji (1868); e a Rússia, na década de 1890, cedendo espaço para a formação da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (1922 - 1991) (SILVA; GASPARIN, 2015).

Em decorrência dessas mudanças, nos Estados Unidos surgiram os primeiros trustes, definidos como a fusão de várias empresas do mesmo ramo, com o objetivo de dominar o mercado, e na Alemanha, foram criados cartéis, que são associações de indústrias do mesmo setor econômico, que dividiam o mercado entre si e fixaram o preço de venda de seus produtos, com o objetivo de eliminar a concorrência.

Nessa época, ocorreu a soberania cada vez maior dos bancos sobre as grandes indústrias. Essa fase do sistema capitalista é, portanto, chamada de capitalismo monopolista ou capitalismo financeiro, marcado pela busca de novos mercados, iniciando um novo colonialismo, uma nova era do imperialismo (SILVA; GASPARIN, 2015). O consumo em massa, a redução dos preços dos produtos e a generalização do trabalho assalariado, aliado à ampliação dos mercados consumidores, e do crescimento populacional na Europa, fizeram com que as oportunidades de trabalho diminuíssem, gerando uma grande emigração dos países industrializados para países em desenvolvimento, como o Brasil (SILVA; GASPARIN, 2015).

## A TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Muitos historiadores associam o início da Terceira Revolução Industrial com o período correspondente ao final do século XIX e início do século XX, precisamente ao final da Segunda Guerra Mundial, em 1945. O fato é que a Terceira Revolução Industrial surge como consequência dos avanços do capitalismo monopolista ou capitalismo financeiro, de um novo tipo de colonialismo, impulsionados pelos avanços tecnológicos do século XIX e do pós-guerra do início do século XX (CAMBI, 1999).

No campo da pedagogia, por um lado, tem-se o Construtivismo, em consonância com as ideias socialistas do alemão Karl Marx (1818 - 1883). Vários pensadores socialistas desenvolveram ideias especificamente pedagógicas, como o russo Anton Makarenko (1888 - 1939), que defendeu uma ligação maior entre produção e escola, o bielorrusso Lev Vygotsky (1896 - 1934), que levantou a tese da gênese social do psiquismo, estruturada por meio de um sistema de signos, e no Brasil, o educador Paulo Freire (1921-1997), que teve um método centrado na necessidade de consciência social e na importância do outro (FERRARI, 2008).

No contraponto, tem-se o Positivismo, de Auguste Comte (1789 - 1857), que afirmava em seu método “que toda e qualquer ciência da sociedade precisa se identificar com o que ele chamava de matemática social, isto é, precisa realizar um estudo preciso, rigoroso, numérico dos fenômenos sociais” (ISKANDAR; LEAL, 2002), e Émile Durkheim (1858 - 1917), com sua lógica, que afirmava a educação como “uma poderosa ferramenta para a construção gradativa de uma moral coletiva, fundamental para a continuidade da sociedade capitalista” (LUCENA, 2010).

Esse período que correspondente ao início do século XX foi, segundo Cambi (1999), “dramático, conflituoso, radicalmente

inovador em cada aspecto da vida social: em economia, em política, nos comportamentos, na cultura”. Também foi um período marcado por duas grandes guerras mundiais, que impulsionaram a ciência, a tecnologia e conseqüentemente, moldaram a educação (CAMBI, 1999). O início do século XX também é um período marcado pela ascensão da Escola Nova, que deu impulso ao desenvolvimento de práticas didático-pedagógicas ativas. Um dos principais representantes dessas práticas, o norte-americano John Dewey (1859 - 1952), pregou a democracia dentro da escola. Esse movimento representou também uma adequação educacional ao crescimento urbano e industrial, tendo como um de seus pilares, a identificação dos métodos pedagógicos com a ciência (pedagogia científica).

Outro destaque nesse período foi o Movimento Construtivista<sup>6</sup>, obra do biólogo suíço Jean Piaget (1896 - 1980), que mesmo originária de outro meio (realismo), deu prosseguimento às investigações da Escola Nova sobre o desenvolvimento cognitivo das crianças e dos adolescentes. Suas descobertas marcaram a pedagogia no século XX mais do que o trabalho de qualquer outro pensador. Entre os seguidores do construtivismo está a argentina Emília Ferreiro (1936 - atual), muito influente no Brasil (FERRARI, 2008).

No Brasil do século XIX, como citado anteriormente, a educação era privilégio da elite. Um exemplo é o filho de cafeicultores Alberto Santos Dumont (1873 - 1932), que iniciou os estudos no Brasil, mas ainda jovem, passou a estudar em Paris. Ele é considerado pelos brasileiros como o inventor do avião. Assim foi até o final do século XIX, quando alguns industriais brasileiros, influenciados pelo fordismo e taylorismo, interessaram-se em formar uma força de

6 Construtivismo é a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento (BECKER, 1993, p.88).

trabalho para atender às inovações tecnológicas. Foram criadas as escolas técnicas brasileiras, que serviram ao propósito de introduzir as crianças, desde a mais tenra idade, no mundo do trabalho, principalmente os filhos dos trabalhadores (SILVA; GASPARI, 2015).

Podemos considerar que somente na década de 30, quando alguns países da Europa, os Estados Unidos e o Japão estavam entrando na Terceira Revolução Industrial, que o Brasil, com a era Vargas em 1930 - 1945, entrou realmente na era Revolução Industrial. Quase dois séculos depois da Inglaterra, o Estado Brasileiro passou a patrocinar a industrialização nacional, criando grandes empresas estatais brasileiras. Elas precisavam de investimentos grandiosos, pois atuavam em setores pesados da economia, como siderurgia e energia (SILVA; GASPARI, 2015).

Antes mesmo dessas mudanças, de acordo com Palmas Filho (2005), já existia uma pressão social para uma reforma educacional. Getúlio Vargas, em seu primeiro mandato (Governo Provisório - 1930 a 1934), atendendo às pressões, criou o Ministério da Educação e da Saúde Pública (1930), promovendo a Reforma do Ensino Secundário e do Ensino Superior. Entre as consequências, pode-se citar o Manifesto dos Pioneiros pela Educação Nova (1932), a nova Constituição Federal de 1934, outorgada em 1937, e a criação dos Projetos de reforma educacional, oriundos da sociedade civil, instaurando o "Estado Novo".

Segundo Mathieu e Belezia, (2013), na constituição de 1937, a educação era composta de um sistema dual, com educação vocacional para trabalhadores e propedêutica para as elites, que de acordo com Palmas Filho (2005), ainda não eram suficientes para superar os problemas referentes à necessidade da força de trabalho qualificada do processo de industrialização. Assim, em 1942, surgiu também o ensino profissional e empresarial, com o Senai e, em 1946, o Senac, escolas aceitas pelas classes populares, pois os discentes recebiam ajuda de custo para estudar, cujo custo era repassado pelas indústrias, ao consumidor.

Nos períodos referentes às duas primeiras grandes guerras mundiais, as economias recebem impulsos financeiros do setor bélico, beneficiando também áreas como a biologia, a física, a química, a medicina, que como o bélico, sofreram significativos avanços. Estes outros setores promoveram, então, o bem-estar da sociedade. O pós-guerra trouxe muito mais do que mudanças políticas, econômicas e sociais, pois diversos campos do conhecimento continuaram a se desenvolver e a promover avanços tecnológicos jamais vistos anteriormente. São exemplos de grandes invenções que foram criadas na guerra e aperfeiçoadas, posteriormente: os aviões; os submarinos; os veículos terrestres; e principalmente, os dispositivos de comunicação. Isso possibilitou a união de conhecimentos científicos com a produção industrial, e no centro da modernização, encontra-se a eletrônica, tecnologia que contribuiu nas mudanças sociais, políticas e culturais nos séculos seguintes (HOBBSAWM, 1995).

Ainda de acordo com Hobsbawm (1995), em 1945, no pós-guerra, os velhos sistemas coloniais desmoronam, e muitas colônias tornam-se independentes. A Segunda Guerra abalou a economia da Europa, e os Estados Unidos tornam-se senhores do mundo, juntamente com a União Soviética. Surgiu entre ambos uma guerra conhecida como Guerra Fria, e uma nova concepção política aparece: a disputa capitalismo liberal versus o socialismo. Já países como o Japão e Alemanha estavam em processo de recuperação, após terem sido devastados. Por meio do Plano Marshall, os Estados Unidos e as nações aliadas atuaram na reconstrução desses países, especialmente com ajuda financeira. Para se reerguerem, eles começaram a priorizar setores, como educação, tecnologia e o campo científico.

Também em 1945, no contexto da Guerra Fria (1937 - 1991), foi fundada a Organização das Nações Unidas, também conhecida pela sigla ONU, que é uma organização internacional formada por países que se reuniram, voluntariamente, para trabalhar pela paz e o desenvolvimento mundial. Assim a ONU, por meio do seu principal

órgão deliberativo, a Assembleia Geral das Nações Unidas, no dia 10 de dezembro de 1948, em Paris, criou a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), que é um documento marco na história dos direitos humanos. Elaborada por representantes de diferentes origens jurídicas e culturais de todas as regiões do mundo, como uma norma comum a ser alcançada por todos os povos e nações, ela estabeleceu, pela primeira vez, a proteção universal dos direitos humanos (ONU 2019).

Nesse cenário do pós-guerra, no hemisfério norte, segundo Ferrari (2008):

[..] surge uma importante linhagem de pensadores críticos que questionam concepções arraigadas sobre o papel da escola, a organização do conhecimento e as noções de inteligência, entre outras. Fazem parte dessa geração intelectualista como os franceses Edgar Morin, Pierre Bordieu (1930-2002) e Michel Foucault (1926-1984) e o norte-americano Howard Gardner, que causou impacto no meio pedagógico no início dos anos 1980 ao defender a ideia das inteligências múltiplas [...] (FERRARI, 2008, p. 3-4).

Dentre os pensadores citados por Ferrari (2008), Michel Foucault (1926 - 1984) merece destaque, pois conforme o pensamento do autor, o conceito dos “corpos dóceis”, baseia-se na premissa de que “o controle do corpo e a disciplina eram um alvo a ser atingido pelos detentores do poder, quer no ambiente de trabalho, quer nos espaços educacionais”. Foucault postulava que “os homens deveriam comportar-se de acordo com o tempo e espaços determinados assim como obedecerem às regras impostas pela sociedade ou pelo local em que estavam inseridos provisoriamente”. Foucault denominou isso como “normalização” (FOUCAULT, 1987).

Segundo Cambi (1999), na segunda metade do século XX, a pedagogia sofreu uma reconstrução, impulsionada pelo paradigma das “ciências da educação”, chamada “cientificização”. Ocorreu também uma retomada da ideologia, cujo vínculo é dado pela divisão de

concepção de mundos contrapostos da “Guerra Fria”, na qual opunham-se Oeste e Leste, Democracia e Socialismo, Liberdade e Totalitarismo, Capitalismo e Comunismo.

Neste contexto de Guerra Fria e Pedagogia, Cambi (1999) esclarece que:

[...] A pedagogia, como a filosofia, como – até mesmo – a ciência, naqueles anos, alinhou-se, fez-se intérprete das duas concepções do mundo[...] A Oeste, a pedagogia envolveu-se na defesa dos princípios da democracia liberal e da organização capitalista [...] A Leste elaborou-se uma pedagogia de Estado, fixada a partir dos clássicos do marxismo [...] (CAMBI, 1999, p. 601).

O período também definido por Santos (2006), como “meio técnico científico informacional” trouxe uma renovação no processo econômico, político e social, de grande dinamismo e alta complexidade. Essa renovação foi caracterizada pelo avanço tecnológico, resultante do aprimoramento de invenções mais antigas, aliado a um novo modelo de produção. A eletrônica, que já despontava na Segunda Guerra Mundial, permitiu a criação de um novo tipo de processo, chamado “informatização<sup>7</sup>”, e um novo modelo de produção, que foi desenvolvido pela Toyota, nos Estados Unidos. O “Toyotismo<sup>8</sup>”, que passou a ser adotado pelas fábricas, é um representante das mudanças, que são o centro da modernização e começaram a despontar no século XX (SOUSA, 2019).

É preciso ressaltar que no contexto social, segundo Santarella (2003), até meados do final do século XIX, existiam dois tipos de culturas nas sociedades ocidentais: a erudita, das elites e a cultura

7 Substantivo feminino - ato ou efeito de informatizar. É a aplicação da informática às atividades de uma empresa.

8 Termo que se refere às características de um modelo de produção elaborado por engenheiros da indústria automobilística japonesa, Toyota. Dentre essas características do Toyotismo, destacam-se a produção *just-in-time*, como forma de evitar o desperdício de tempo e capital, com uma maior flexibilização da produção, de acordo com as necessidades dos consumidores.

popular. Porém, nesse período técnico-científico que a autora chama de técnico-industrial, surgiu uma nova cultura, a massa, criada a partir do advento da massificação dos meios de comunicação, como jornal, foto, cinema, seguido da onipresença de meios eletrônicos de difusão, como rádio e televisão, que gerou um impacto nessa tradicional divisão, e criou uma tendência de dissolver a polaridade entre essas culturas, anulando suas fronteiras.

No século XX, houve um “agigantamento” dos meios de comunicação, o que causou dificuldades de se estabelecer distinções claras entre as culturas popular, erudita e massiva. Esse hibridismo, teve seu clímax nos anos 80, na revolução técnico-científico-informacional, e ainda hoje, sentimos seus efeitos. A autora chamou esse fenômeno de “Cultura das Mídias” (SANTAELLA, 2003).

No que se refere à comunicação, o fator que merece destaque naquele período, diz respeito à informática. Na primeira metade do século XX, vários computadores mecânicos foram desenvolvidos, sendo que, com o passar do tempo, componentes eletrônicos foram sendo adicionados aos projetos. Em 1931, Vannevar Bush implementou algoritmos, baseados em uma arquitetura binária propriamente dita, usando os bits 0 e 1. Em 1944, foi criada por Howard Aiken, na Universidade de Harvard (EUA), a Mark I, primeira calculadora de registros controlada por programas.

A modernização da indústria eletrônica culminou com a criação, em 1945, do ENIAC, pela IBM SSEC, que até então, trabalhava com maquinário mecânico e cartões perfurados de holerites. Assim, entre 1945 e 1951, surgem os primeiros computadores. Com o passar do tempo e os avanços tecnológicos, o equipamento foi passando por aperfeiçoamentos até que, na década de 1990, foi criado o primeiro computador pessoal e com ele, os programas editores de texto, tornando a escrita que antes, era manuscrita e impressa, digital (MATTAR, 2017).

O avanço tecnológico que se deu naquele período, promoveu mudanças que fizeram parte da educação formal, porém as escolas não estavam adaptadas para essas inovações. Apesar da classe econômica hegemônica dar todo material necessário à aquisição de habilidades, os docentes não estavam capacitados a utilizá-los e a maiorias desses materiais caiu em desuso (SILVA; GASPARIN, 2015). Ainda segundo os autores, uma grande influência daquele período era o norte-americano Burrhus Frederic Skinner<sup>9</sup> (1904-1990), com as novas tecnologias educativas, operadas pelas pesquisas do neo-comportamentalismo, pelo desenvolvimento da Computer Science, dedicando a centralidade do ensino às máquinas, como calculadora, o televisor e computadores. Por outro lado, as investigações de Benjamin S. Bloom<sup>10</sup> (1913), põem o foco em uma “pedagogia por objetivos” (CAMBI, 1999).

Silva e Garparin (2015), ressaltam que tais:

pesquisas no campo da Tecnologia Educacional concentravam-se no estudo da relativa eficiência da instrução “mediatizada” versus a tradicional (quadro e giz), o que deixava clara a importância atribuída ao meio em detrimento da mensagem. O objetivo dos estudos era decidir a metodologia de ensino mais eficiente, e o campo de estudos do comportamento humano buscava deduzir programas e métodos de instrução” (SILVA; GASPARIN, 2015, p. 13).

Nesse período, a industrialização já se espalhava pelo globo, e os mercados não ficavam mais restritos às fronteiras geográficas de um país (processo de globalização de mercado). Houve, então, uma valorização do ensino na formação do homem para as frentes de trabalho, que era denominada de Pedagogia Tecnicista, em que

- 9 Skinner cuja obra é a expressão mais célebre do behaviorismo, corrente que dominou o pensamento e a prática da psicologia, em escolas e consultórios, até os anos 1950.
- 10 Taxonomia de Bloom (1956) A taxonomia dos objetivos educacionais, também popularizada como taxonomia de Bloom, é uma estrutura de organização hierárquica de objetivos educacionais. Foi resultado do trabalho de uma comissão multidisciplinar de especialistas de várias universidades dos Estados Unidos, liderada por de Benjamin S. Bloom.

se proliferavam cada vez mais currículos específicos e fragmentados (MATHIEU; BELEZIA, 2013).

Ao chegar ao Brasil, esse processo de Globalização e de Pedagogia Tecnicista, influenciou a história da educação brasileira. No período de 1940 e 1950, essa educação tecnicista foi assumida pelo Estado, na forma de educação profissional, como uma estratégia de desenvolvimento industrial para as camadas menos favorecidas, dificultando o acesso ao ensino superior aos que faziam cursos profissionalizantes.

Essa situação deu-se até a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1961, que estabelece a equivalência entre educação tecnicista e a educação propedêutica. Com o golpe de 1964, os governos militares, para atender interesses próprios e de grupos econômicos nacionais e internacionais, optaram por uma formação desprovida de consciência política, e obrigava a formação profissional (educação tecnicista) para discentes do 2º grau (atualmente Ensino Médio) sintetizada na Lei Federal de 1971 (MATHIEU; BELEZIA, 2013).

Sobre esse período de evolução tecnológica e tecnicista no Brasil, merece destaque a contribuição do filósofo brasileiro Álvaro Vieira Pinto, cuja obra "O Conceito de Tecnologia" traz algumas definições epistemológicas sobre a técnica, a cultura, e a tecnologia<sup>11</sup>. Desse modo, construída na época, todo processo tecnológico é fenômeno social total, e as grandes revoluções tecnológicas são resultados de processos históricos coletivos. Também são instrumentos de dominação, pois quem detém a tecnologia controla sua distribuição e produção. No entanto, os que se apropriam dela podem desenvolver

11 A técnica é uma ação humana intencional ou a capacidade de apreensão das propriedades objetivas das coisas. Isso significa que o homem humaniza-se, produzindo a si mesmo. Ao mesmo tempo que produz, ele se modifica, nesse processo. Cultura: o homem é um ser racional, que age com consciência, exercendo transformações biológicas e sociais, que difere o homem de outros animais. Tecnologia: conjunto de técnicas que todas as sociedades possuem, instrumento de dominação, instrumento de adoração e domínio teórico de técnica.

outras formas de tecnologia. A tecnologia é adorada e esperada, pois é objeto de desejo de quem não as detém. Ela garante a evolução e a existência do moderno, é algo exterior e que pertence ao outro, e é resultante de pesquisa científica (VIEIRA PINTO, 2005).

Sendo assim, movimentos estudantis, políticos e culturais no mundo, em 1968, criaram ao mesmo tempo, uma “revolução cultural” e uma “revolução juvenil”, que invadiram a sociedade, atravessaram as ideologias e envolveram instituições. O fato é que o modelo de autoridade vigente na época, estava em uma crise profunda. Existia a vontade política das autoridades por mudanças, então as escolas começaram a ser encaradas como lugares que deveriam descobrir e incentivar as “reservas de capacidades” ocultas, algo como desenvolver o “capital humano” (MATHIEU; BELEZIA, 2013).

Nesse clima de revisão radical, os processos educativos e do saber pedagógico entraram em pauta, surgindo alguns modelos “alternativos”, que se orientavam por meio de princípios e valores “outros”, em relação aos burgueses e capitalistas, saturados de ideologias conformistas-autoritárias e repressiva (CAMBI, 1999). Esse processo ocorreu simultaneamente no Brasil, onde tal pensamento foi afirmado com a Lei 5.692, de 1971, que provocou reações por parte de educadores e discentes. Eles discordavam da forma como a Lei foi aprovada, indicavam ainda queda da qualidade do ensino, assim como os proprietários de escolas particulares reclamaram em relação aos custos dos cursos. Desse modo, em 1982, foi aprovada a Lei que tornou o ensino profissional opcional (MATHIEU; BELEZIA, 2013).

É nesse período que o educador brasileiro Paulo Freire (1921-1997) alcançou largo reconhecimento internacional, por um método centrado na necessidade de consciência social e na importância do outro. O educador brasileiro criticava o modelo de educação que ele chamava de “educação bancária”, baseado na visão de que o docente é o centro do processo e detentor do conhecimento das matérias, sendo o responsável por depositar aquilo que sabe, em

seus discentes. A sua primeira obra, “A pedagogia do oprimido” (FREIRE, 2018), escrita no exílio durante a intervenção militar, coloca-se do lado dos pobres, dos últimos, ativando processos de aprendizagem que vão muito além da simples alfabetização (CAMBI, 1999), tornando o ser humano ativo no processo de ensino e aprendizagem, seja dentro da sala de aula ou fora dela.

Em suma, esse período, ainda tomando como base a Terceira Revolução Industrial e sobre o meio técnico-científico-informacional, como é chamado, caracteriza-se pelo processo de inovação tecnológica, marcado pelos avanços no campo da Informática, da Robótica, das Telecomunicações, dos Transportes, da Biotecnologia e Química, além da Nanotecnologia, (SOUSA, 2019), que tem em seu interior a embrião da Revolução Informacional, que trouxe mudanças comparadas à Primeira Revolução Industrial, tanto em nível de mudanças sociais, políticas, educacionais quanto no avanço tecnológico.

Aproximadamente 90 anos depois da invenção do telefone, por Alexandre Graham Bell, os espantosos avanços tecnológicos nos setores da telefonia e da microeletrônica propiciaram, respectivamente, a criação de dispositivos eletrônicos computacionais e redes de comunicação possibilitaram, de acordo com Mattar (2017), a criação da Arpanet, em meados de 1960, em plena Guerra Fria. Seu objetivo, segundo órgão do Departamento de Defesa Norte-Americano, era criar uma rede de informação e de comunicação que pudesse sobreviver à então ameaça nuclear, advinda de avanços no campo da física, que resultaram na criação de recursos bélicos durante a Segunda Grande Guerra Mundial (MATTAR, 2017).

Em 1980, a rede começou a conectar universidades e laboratórios, e a *National Science Foundation (NSF)* passou a utilizar a rede para pesquisas acadêmicas. Em 1991, Tim Bernes Lee e outros cientistas criam a *World Wide Web (WWW)*, um sistema de interface gráfica, que pode ser acessado por softwares de computador denominados *browsers*. Esse fato, aliado ao avanço dos

computadores, agora denominados microcomputadores, ocorrido um ano antes, tornaram a rede de informação popular, criando assim a "Internet" (MATTAR, 2017).

Essa tecnologia possibilitou o surgimento de novos computadores e *softwares*, associados ao desenvolvimento da internet. Surgiam computadores cada vez menores e mais eficientes. Impulsionados pelo mercado global, empresas de diversos países iniciaram uma corrida para desenvolver novas tecnologias e diversos outros produtos eletrônicos que os mantivessem à frente, na concorrência internacional (SOUSA, 2019).

Para Libâneo (2003), tais avanços tornaram o mundo pequeno e interconectado, facilitando assim o acesso às informações, que agora circulam *on-line* e em tempo real, superando distâncias e reduzindo o tempo para acesso. Essa rede de informação, então denominada Internet, é um sistema central, que interliga as tecnologias dos computadores com recursos de comunicação, principalmente telefônica, para conectar usuários a um crescente banco de informações, vindas de todas as partes do mundo. Esse rompimento de barreiras físicas e temporais que conectou economias, sociedades, políticas, culturas, tradições, línguas e história que expressam o espírito do capitalismo, ficou conhecido como "globalização".

Com os constantes avanços da tecnologia, em meados dos anos 90, houve uma modernização das mídias (fotografia, cinema, rádio e televisão), e conforme relata Santaella (2003), foi a partir do surgimento do computador e da internet, como novos meios de comunicação, que a "cultura das mídias" acentuou-se, impulsionada pela Revolução Informacional cada vez mais onipresente, fato que segundo a autora, foi chamado de revolução digital.

Ainda sobre a modernização das mídias, Cambi (1999, p. 630) alerta para a criação das "*mass media*":

[...] Os “*mass media*” foram verdadeiros e próprios educadores, informais, até ocultos, mas educadores de primeiro plano, que se tornaram potentíssimos através do meio televisivo, que revoluciona a percepção e a conceitualização, agindo em profundidade já desde e sobretudo na infância, deixando uma marca na mentalidade coletiva [...] Os “*mass média*”, para o bem e para o mal, aparecem sobretudo como os primeiros educadores das crianças e dos jovens, e levantam problemas que devem ser enfrentados tanto pelos educadores, quanto pelos produtores dos seus programas, mas também pela sociedade no seu conjunto (CAMBI, 1999, p. 630).

É por meio dos adventos dessa “cultura das mídias” que surge, na revolução informacional, o que Cambi (1999) apresenta como sendo a “indústria cultural”, e o surgimento de educadores, que ele chamou de “*mass media*”. A Revolução Informacional produziu uma verdadeira e própria revolução pedagógica, que influenciou o processo de formação educacional, e está presente até os dias atuais.

Entre os pensadores dessa nova pedagogia da época da Revolução Informacional, podemos citar como referência Pierre Lévy, filósofo, sociólogo e pesquisador em ciência da informação e da comunicação. Seu objeto de estudo engloba o impacto da Internet na sociedade, as humanidades digitais e o virtual. Em sua obra “Cibercultura”, Lévy (1999) aborda conceitos como a definição de “ciberespaço”, de “hipertexto” e o papel do docente perante a Revolução Informacional.

Outro pesquisador no campo da ciência da informação e da comunicação que se destaca como referência, é César Coll Salvador, psicólogo espanhol, um dos principais coordenadores da reforma educacional espanhola e consultor do Ministério de Educação e Cultura Brasileiro (MEC). Ele colaborou na elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Inspirado por Piaget, orienta todo o seu pensamento numa concepção construtivista de ensino e de aprendizagem, e tenta entender e valorizar o impacto das

Tecnologias de Informação e da Comunicação (TIC) na educação desse período (COLL, 2010).

No Brasil, a Revolução Informacional e a corrida para melhorar o polo tecnológico não chegaram tão rápido. A inserção de meios informáticos na educação como estratégia para o desenvolvimento tecnológico, com vistas a fomentar o desenvolvimento da microeletrônica, bem como preparar profissionais com competência científico-tecnológica para atuar nos setores produtivos, que foi iniciada na década de 1970, ocorreu por iniciativas isoladas de grupos de pesquisadores pioneiros. Ainda que contassem com algum financiamento público para as investigações, não estavam definidas as diretrizes de políticas públicas (ALMEIDA, 2008).

Conforme Almeida (2008), o primeiro programa de informática na educação do Brasil foi realizado em 1984, a partir do projeto intitulado Educação com Computador (EDUCOM), que foi implementado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), com objetivo da criação de centros-pilotos em cinco universidades. A finalidade era realizar pesquisas e capacitações para subsidiar a informatização da educação pública. Ainda conforme Almeida (2008), após aquele período, seriam implantados Centros de Informática na Educação de 1º e 2º Grau, em parceria com o MEC, que chegou a criar, em 1987, o Projeto FORMAR, com a finalidade de preparar docentes para atuar como multiplicadores na formação de outros docentes, mediante a oferta de cursos de Informática na educação, e em 1989, instituiu o primeiro Programa Nacional de Informática Educativa – ProInfo.

Os anos 90s foram o período de uma ampla e abrangente revolução científica e tecnológica, com mudança nos padrões internacionais de competitividade, nas relações comerciais internacionais, nos processos produtivos e na organização das sociedades. Mas, segundo Mathieu e Belezia, (2013), somente em 1996, o Brasil, que sentia a extrema necessidade de investir em educação científica, promulgou uma “nova” Lei de Diretrizes e Bases da Educação

Nacional (LDBEN), que foi resultado de um longo processo de discussão e tramitação que durou oito anos. A partir da promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil, essa lei trouxe novas possibilidades quanto à contínua implantação da Revolução Informacional no país.

A nova lei trouxe algumas alterações importantes no que se referia à educação profissional tecnológica, sobretudo em relação à integração, com diferentes formas de educação, abrindo possibilidades múltiplas, para que os discentes construíssem suas trajetórias de formação, tanto integral quanto profissional, isso retirando a característica da visão tecnicista que caracterizou as políticas de educação anteriores. Porém, de acordo com Almeida (2008), as escolas com laboratório de informática eram insuficientes para atender a demanda, e apesar dos esforços para implantar novos laboratórios de informática nas escolas, a situação era extremamente desfavorável, devido à quantidade de escolas e a demanda de discentes por tecnologia.

Guimarães (1996) identifica claramente a política industrial e tecnológica no Brasil, presente nos anos 90, governos de Collor e Itamar Franco, como uma política mais voltada à importação de tecnologia do que para a produção e inovação. O autor cita a recriação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e relata que a política desse período estava mais focada nas necessidades da política econômica, que no orçamento desse Ministério, que foi extinto, devido ao Plano Real.

Enquanto o Brasil tentava sair da recessão econômica de 1990, os países que já estavam vivendo a globalização, mencionada por Libâneo (2003), saíram à frente na corrida tecnológica, experimentando uma importante descentralização do seu parque industrial. Devido às inovações nas técnicas de comunicação e transporte, eram criadas multinacionais, que se instalavam onde encontram matérias-primas abundantes, mão de obra mais barata, leis ambientais menos eficientes e um maior e mais amplo mercado consumidor. Assim, acumulavam capital que impulsionava a economia de seus países de origem.

## A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E A EDUCAÇÃO

Segundo Schwab (2016), fundador e presidente executivo do Fórum Econômico Mundial, a Quarta Revolução Industrial teve seu começo na virada do século XX, baseada na revolução digital (informacional), que teve seu início nos anos 90, com a criação da Internet (durante a Terceira Revolução Industrial). Essa nova revolução é fundamentalmente, diferente das três anteriores, que se caracterizaram principalmente por avanços tecnológicos, uma vez que essa, caracteriza-se por internet mais ubíqua e móvel, sensores menores, potentes e baratos, inteligência artificial, e pela aprendizagem automática que se faz presente em alguns sistemas informatizados (SCHWAB, 2016).

Schwab (2016) expõe em sua obra, que:

[...] A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica. O que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a integração entre os domínios físicos, digitais e biológicos. [...] (SCHWAB, 2016, p. 16).

Souza (2018) corrobora com Schwab (2016), quando esclarece que segundo o Fórum Econômico Mundial, a Quarta Revolução Industrial, que também é conhecida como “meio técnico científico informacional digital”, a passagem em direção a novos sistemas, por meio da revolução digital. Segundo os autores, o Fórum aponta que essa nova revolução industrial não é considerada uma extensão da Terceira Revolução Industrial, visto que a velocidade, o alcance e os impactos provocados nos sistemas é algo totalmente inovador. Souza (2018) aponta

como uma das características dessa fase, a tendência à total automa-  
tização das fábricas, através de sistemas ciberfísicos<sup>12</sup>.

Novas tecnologias que estão surgindo, aliadas à digitaliza-  
ção dos dados, irão revolucionar tudo. Entre essas novas tecnolo-  
gias, que tiveram seu início no o século XXI e ainda estão evoluindo  
tecnologicamente, podemos citar: a inteligência artificial (AI); a  
robótica (sistemas cibernéticos físicos e os robôs colaborativos); a  
internet das coisas (IOT); a automação (inclusive de fábricas e veí-  
culos); a impressão em 3d (manufatura aditiva); as nanotecnologias,  
as biotecnologias, a simulação (visão artificial); o armazenamento,  
a segurança e análise de dados (*big data*, *data analytics*, criptogra-  
fia avançada e a nuvem de dados); a rastreabilidade; e a realidade  
aumentada (TELES, 2017; SCHWAB, 2016).

Essas tecnologias estão apenas no início, mas já estão che-  
gando a um ponto de convergência e de aplicação, que quando  
combinadas, constroem e amplificam umas às outras e podem trazer  
resultados incríveis, nunca vistos antes, fundindo os mundos físicos,  
digitais e biológicos (SCHWAB, 2016). Souza (2018) esclarece que  
essa rede de dispositivos interconectados dá acesso tanto a pes-  
soas quanto a sistemas de informação, e está preparando-nos para a  
“internet das coisas”, um tema já popular, em discussão.

Para ele, essa nova fase também é marcada pelo uso da  
nanotecnologia, neuro tecnologia, robôs, inteligência artificial, bio-  
tecnologia, impressão 3D, o uso de drones, entre outros. E segundo  
apurado por Souza, no relatório de 2016 do Fundo Monetário Inter-  
nacional (FMI), alguns países já vivem essa realidade, como: Cinga-  
pura, Finlândia, Noruega, Suécia, Estados Unidos, Holanda e Israel.

Brynjolfsson e McAfee (2014), do (MIT), em “*The Second  
Machine Age*” (um livro apoiado por fatos, estatísticas e resultados

12

Um sistema ciberfísico é composto por elementos computacionais colaborativos, com o intuito de controlar entidades físicas.

de outras pesquisas acadêmicas), discorrem sobre uma melhora exponencial dos meios digitais nessa, que é considerada “a Segunda Revolução Informacional” e apontam para uma melhora contínua desses meios, assim como as dramáticas implicações e combinações para aprimorar essas tecnologias. Comparando essa época com a da energia a vapor, que segundo eles, foi o motor inicial da primeira era da máquina, enfatizam que a tecnologia da computação e as redes estão impulsionados um crescimento exponencial, o que os autoras chamam de “segunda era das máquinas” (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2014).

Desse modo, as três primeiras revoluções industriais, mais do que qualquer outra coisa, permitiram ao ser humano, superar as limitações da força muscular, humana e animal, e geraram uma enorme quantidade de energia útil disponível, já essa Quarta Revolução Industrial deve gerar um aumento sem precedentes do poder mental e deve ser um grande impulso para a humanidade (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2014).

Nos aspectos econômicos, Schwab (2016), Brynjolfsson e McAfee (2014) atentam para as mudanças significativas na ruptura dos modelos de negócios, causadas pela velocidade da informação e digitalização de dados, citam como exemplo os modelos de negócios da: Airbnb, Uber, Alibaba, Amazon, entre outras empresas, que já são bem familiares, e que eram até poucos anos, desconhecidos e que mudaram significativamente o modelo de negócios dos segmentos do qual fazem parte. Para Schwab (2016), como impactos econômicos a escala e a amplitude da atual revolução tecnológica irão desdobrar-se em mudanças econômicas, sociais e culturais de proporção tão fenomenais, que chegam a ser quase impossível prevêê-las, e isso gera um impacto monumental na economia global.

Sobre os impactos na economia, Brynjolfsson e McAfee (2014) esclarecem que por um lado, a tecnologia digital melhora a produtividade, o que leva sempre a bens de consumo melhores mais baratos

e em maior quantidade. Eles referem-se a isso como “a recompensa”. Por outro lado, a tecnologia digital oferece mais recompensas para os que investem mais em tecnologia e conseqüentemente, estão no topo, em um cenário onde quem vence continua no topo da economia global. Eles referem-se a isso como “a propagação”.

Tanto para Schwab (2016) quanto para Brynjolfsson e McAfee (2014), o impacto da Quarta Revolução Industrial ou Segunda Revolução Informacional sobre o crescimento econômico é um assunto controverso, pois existem muitos economistas que preveem modelos otimistas, como também muitos deles preveem modelos pessimistas. Mas, em um ponto os autores concordam: que isso causa um aumento da desigualdade social. Schwab (2016) ainda menciona que a produtividade, apesar de toda tecnologia no mundo, manteve-se lenta, e que com a melhora tecnológica, existe um envelhecimento da população, que leva a um aumento da demanda por produção e isso também afeta a substituição, a natureza do trabalho e o tipo de competências necessárias para exercê-lo.

Quanto às relações sociais, à luz do aparente impacto da Revolução Informacional, Brynjolfsson e McAfee (2014) citam uma nova divisão do trabalho, que enfatiza as desvantagens de ser um ser humano neste século, e o papel vital que as pessoas desempenham, mesmo em áreas nas quais a máquina digital supera os humanos, que segundos autores, devem “assumir a corrida com as máquinas, não contra elas”.

Um dos principais fatores de impacto da Quarta Revolução Industrial, que é apresentado por vários autores, é o impacto econômico que ocorre mediante várias macros variáveis imagináveis, que compõem o Produto Interno Bruto (PIB) dos países. Entre essas variáveis, estão investimentos, consumo, emprego, comércio, inflação, entre outras, que serão afetadas na Quarta Revolução. Nesse sentido, quando pesquisamos quais medidas a indústria brasileira está tomando para se preparar para essas mudanças, temos sempre o

mesmo discurso, de que o Brasil não está preparado para a Quarta Revolução, e sim, preparando-se, e alguns autores ainda postulam que o país está criando parcerias entre a indústria nacional e as estrangeiras, que estão alinhadas com essas novas tecnologia (SCHWAB, 2016).

Assim, para uma melhor compreensão, fez-se necessária uma pesquisa junto ao Ministério da Indústria, Comércio e Serviços, que apresenta uma Agenda Brasileira para Desenvolvimento da Indústria 4.0 (ABDI), disponibilizada através do site "<http://www.industria40.gov.br/>" (BRASIL, 2019). Apurou-se que a indústria brasileira hoje, representa 10% do PIB do país, colocando-o na 69ª posição no índice global de inovação, e que vem perdendo posições com a queda de produtividade de 7% nos últimos anos. Nos índices Globais de Competitividade da Manufatura, o Brasil caiu da 5ª posição em 2010, para a 29ª, em 2016. Já o relatório "*Readiness for the Future of Production Report 2018*" (WEF) mostra o país na 41ª posição, em termos da estrutura de produção e na 47ª posição, nos vetores de produção da indústria.

Apesar dos números em queda, o Ministério aponta que a indústria enfrentou adversidades recentemente, e coloca a Quarta Revolução Industrial como uma oportunidade para o país, salientando que os dados são favoráveis, ainda que estime os custos industriais na migração para a indústria 4.0, de no mínimo, R\$ 73 bilhões/ano, aponta como culpada a recessão econômica pela qual o país passou, e que os índices econômicos de crescimento do PIB tiveram aumento em relação aos anos anteriores (BRASIL, 2019).

O Ministério ainda sinaliza uma retomada de crescimento e recuperação da economia, aponta a criação do "Grupo de Trabalho da Indústria 4.0 (GTI)", com o objetivo de elaborar uma proposta de agenda nacional para o tema, que será o aumento da competitividade das empresas brasileiras, mudanças na estrutura das cadeias produtivas, um novo mercado de trabalho, as fábricas do futuro, a massificação do uso de tecnologias digitais, a criação de startups, dentre outros temas amplamente debatidos e aprofundados (BRASIL, 2019).

Uma das principais características da Segunda Revolução Informacional é a criação de novos e impactantes cenários educacionais, descritos por diversos estudiosos em educação, como: Delors (1993), Morin (2002), Libâneo (2003), Coll (2010), Mattar (2017), Saviani (2017), Moran e Bacich (2018), entre outros, como resultado de uma revolução cultural, causada pela evolução das tecnologias, principalmente a tecnologia advinda dos *smartphones*, que tiveram um explosão de consumo, e conseqüentemente, facilitam o acesso às redes de comunicação e informação, mudando o perfil dos discentes, exigindo uma readaptação dos métodos pedagógicos pelos docentes, além de uma reavaliação dos currículos e planejamentos pelas instituições educacionais.

No ano de 1993, foi criada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), uma “Comissão Internacional de Educação para o século 21”, cuja presidência foi exercida por Jacques Delors, ministro da Economia e Finanças da França e presidente da Comissão Europeia entre 1985 e 1995. A comissão tinha por objetivo principal fomentar reflexões e buscar soluções para aquilo que consideravam “os desafios” que a educação enfrentaria frente ao novo século, o seu relatório “Educação: Um tesouro a Descobrir”, também chamado Relatório Delors, que estabeleceu os quatro pilares da educação contemporânea, “Aprender a ser, a fazer, a viver junto e a conhecer”, aprendizagens que deveriam ser seguidas pelas políticas educacionais de todos os países (DELORS, 1998).

As teses dos documentos produzidos pela comissão da UNESCO, em 1993, foram editadas pela sua filial brasileira, em 1998, e acolhidas pela comunidade educacional brasileira, que as via com entusiasmo, e que passaram a integrar os eixos norteadores da política educacional do país. A UNESCO, mais tarde, com o objetivo de aprofundar a visão transdisciplinar da educação, solicitou à Edgar Morin (2002), que aprofundasse e que expusesse suas ideias sobre a educação do amanhã. Assim, fomos contemplados com “Os Setes Saberes Necessários à Educação do Futuro” (MORIN, 2002).

Os Sete Saberes indispensáveis enunciados por Morin – As cegueiras do conhecimento: o erro e a ilusão; Os princípios do conhecimento pertinentes; Ensinar a condição humana; Ensinar a identidade terrena; Enfrentar as incertezas; Ensinar a compreensão; e A ética do gênero humano – constituem eixos e, ao mesmo tempo, caminhos que se abrem, a todos os que pensam e fazem educação, e que estão preocupados com o futuro das crianças e adolescentes (MORIN, 2002, p. 13).

Ainda sobre a educação da sociedade contemporânea, Libâneo (2003) aponta as transformações causadas pelo impacto da revolução tecnológica e da globalização no campo da educação, como resultante da ação humana, causada por interesses econômicos conflitantes, que se manifestam no estado e no mercado. Nas relações entre o neoliberalismo e as políticas educacionais correntes, esclarece que fatores impulsionam essa revolução como uma tríade revolucionária, composta pela energia termonuclear, a microbiologia e a microeletrônica (LIBÂNEO, 2003). O autor coloca que, além da tríade revolucionária apontada, existe ainda mudanças e implicações, causadas pela revolução informacional, emergente com as seguintes:

- ✓ O surgimento de uma nova linguagem comunicacional, uma vez que circulam e se tornam comuns termos como realidade virtual, ciberespaço, hipermídia, correio eletrônico e outros, expressando as novas realidades e possibilidades informacionais. Já é comum também a utilização de uma linguagem digital, sobretudo entre os jovens, para expressar sentimentos e situações de vida;
- ✓ Os diferentes mecanismos de informação digital (comunicação instantânea), de acesso à informação e de pesquisas e ligações entre matérias sempre atualizadas e qualificadas;
- ✓ As novas possibilidades de entretenimento e de educação (TV educativa, educação a distância, vídeos, *softwares*, etc.);

- ✓ E o acúmulo de informações e as infindáveis condições de armazenamento (LIBÂNEO, 2012, p. 66).

Dessa forma, Coll (2010) acrescenta que o impacto social da Segunda Revolução Informacional, no cenário educacional, é um “fenômeno causado pelo surgimento desta Sociedade da Informação, que apresenta novas maneiras de se trabalhar, de se comunicar, de se relacionar, de aprender, de pensar, em suma de viver”. Esse relato vem ao encontro das mudanças significativas, na ruptura dos modelos de negócios descritos anteriormente por Schwab (2016).

No aspecto do pensamento e do conhecimento, Mattar (2017) revela que o “saber das coisas” é uma noção ultrapassada, já que a informação é armazenada, disponibilizada e compartilhada com facilidade pelos dispositivos tecnológicos, então não há necessidade de um acúmulo de conhecimento por parte dos discentes, mas sim, da necessidade de estabelecer conexões e relações com as informações disponíveis, para potencializar as memórias e as diferentes formas de raciocínio (MATTAR, 2017).

Para Saviani (2017), o Brasil precisa evoluir muito ainda, pois apesar da universalização da informação, o país sequer chegou a universalizar a escola pública elementar. Ele considera que adoção do modelo americano potencializa enormemente as consequências negativas e contribui para aprofundar ainda mais a extrema desigualdade. Aponta o analfabetismo como principal vilão a ser erradicado no país. Para o autor, o problema não se resolve por falta de clareza e de recursos ou de conhecimento das soluções, mas sim, da falta de interesse das forças dominantes do país.

Para Moran e Bacich (2018), a Segunda Revolução Informacional traz preocupações aos educadores, sobre como ministrar aulas e competir pela atenção dos discentes, em meio aos diversos aplicativos e com tantas facilidades, proveniente dos meios de comunicação e informação. Houve uma mudança do ecossistema no contexto social, no qual a escola está inserida, pois os autores

alertam sobre o fato de que o mundo mudou, mas a escola não. Para os autores, essa intensa expansão do uso social sob forma de diferentes dispositivos, utilizados em diferentes espaços, tempos e contextos, provocam a dissolução de fronteiras entre o espaço virtual e espaço físico e criam um espaço híbrido de conexões.

A educação no Brasil, como também no mundo, depende de políticas educacionais que contemplem a diversificação e universalização da informação, principalmente nas escolas públicas nos ensinos fundamentais e médio, com novas metodologias, que contemplem em seus métodos pedagógicos, o hibridismo, que é facilitado pelos novos dispositivos tecnológicos e que constituem um desafio para os educadores para com essa nova Revolução Industrial, que torna essa pesquisa tão relevante (MORAN; BACICH, 2018).

# 2

**APRENDIZAGEM  
BASEADA EM  
PROBLEMAS**

Este capítulo aborda aspectos da Metodologia de Aprendizagem Baseada em Problema (ABP), evidenciando como pode ser utilizada em sala de aula e como assume características híbridas, podendo ser potencializada por novas ferramentas tecnológicas.

A metodologia ativa da aprendizagem baseada em problema (ABP) surgiu na década de 1960, na *McMaster University*, introduzida por John Evans, reitor da escola de Medicina da cidade de Hamilton, localizada no Canadá. John sentiu a necessidade de mudar a forma como a Medicina era ensinada, e assim, deu início a uma metodologia que vem sendo aplicada em várias áreas de conhecimento, como administração, arquitetura, engenharia e computação (TERÇARIOL *et al.*, 2018).

Com o objetivo de entender melhor como funciona a premissa dessa metodologia, Lester (1983 *apud* POZO, 1998) define que o problema é “uma situação que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver, e para o qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução”. Assim, é necessário diferenciar problema de exercício. O problema possui um grau de complexidade maior, que leva à necessidade de se desenvolver pesquisas, o que proporciona o desenvolvimento de competências e habilidades. Já o exercício é apenas a prática da competência já adquirida, necessária para desenvolver habilidades.

Ainda sobre a Metodologia ABP e sua utilização para a resolução de problemas e desenvolvimento do pensamento crítico, Ribeiro (2008) complementa:

Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), *Problem Based Learning* (PBL), como é conhecido mundialmente, é essencialmente uma metodologia de ensino aprendizagem caracterizada pelo uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e das habilidades de solução de problemas e a aquisição de conceitos fundamentais da área de conhecimento em questão. (RIBEIRO, 2008, p. 13).

Os autores Echeverria e Pozo (1998) julgam que a solução de problemas é mais do que um simples procedimento, por isso “um conteúdo necessário das diversas áreas do currículo obrigatório”. Nesse sentido, BorochoVICIUS e Tortella (2014, p. 268) sustentam essa afirmação, ao confirmar que: “A ABP tem como premissa básica o uso de problema da vida real para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente”. De acordo com os autores, a ABP visa à iniciativa, propiciando uma escola ativa na metodologia científica, um ensino integrado que é, ao mesmo tempo, integrador de conteúdo, nos diversos cursos e de componentes curriculares envolvidos no processo, pelos quais os discentes aprendem como buscar conhecimento e se preparam para resolver os problemas relativos às futuras profissões que pretendem desempenhar no futuro (ECHEVERRIA; POZO, 1998; BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014).

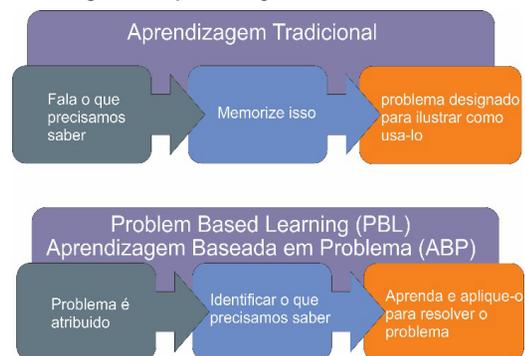
Na ABP, o núcleo da aprendizagem não se restringe a uma disciplina ou a várias disciplinas, mas sim a um tema específico (problema), e é a partir desse tema a ser compreendido e equalizado, em seus níveis de complexidade diferentes, que o aluno deve compreender e desenvolver formas de resolvê-lo, tanto em uma tarefa em grupo quanto em uma tarefa individual, que pode ter maior ou menor complexidade (VIGNOCHI *et al.*, 2009).

Um tema ideal para Coll e Monereo *et al.* (2010) deve ser:

1. Relevante para a aprendizagem dos diferentes tipos de conhecimentos que os discentes devem incorporar à sua formação;
2. Pertinente para o aluno, de modo que ele possa relacioná-lo com a vida real ou com suas vivências;
3. Complexo, ou seja, que responda à complexidade e diversidade de atuações, opiniões e ideias existentes sobre o tema ou a realidade da qual se trate (p. 192).

As diferenças da Aprendizagem Baseada em Problemas para a Aprendizagem Tradicional é que, ao invés de transmitir as informações, memorizar o conteúdo e usar problemas para ilustrar uma situação, na aprendizagem por problema, ele é atribuído no início do processo. O discente identifica o que precisa saber e aprende com ele para aplicar uma solução e resolvê-lo, como ilustrado na figura 1.

**Figura 1 - Aprendizagem Tradicional x ABP**



*Fonte: elaborada pelos autores.*

Diversos autores divergem quanto ao currículo baseado na solução de problemas, por isso, nesta pesquisa utiliza-se como base os autores Coll e Monereo *et al.* (2010) e Munhoz (2015), que concordam parcialmente quando apontam que a ABP é dividida em estágios ou fases:

✓ 1º Fase – Identificação do Problema

Os discentes formulam o problema e identificam os fatores relevantes. Nessa etapa, são confrontados com um problema da vida real e instigados a resolvê-lo.

✓ 2º Fase – O Problema é apresentado como aberto.

Os discentes identificam os fatores relevantes sobre o problema levantado na fase anterior do processo para discussão e elaboram.

Nessa fase, os discentes coletam, armazenam, analisam e escolhem informações que irão utilizar. Também é nessa fase que as informações são discutidas.

- ✓ 3° Fase – Geração de possíveis explicações ou soluções hipotéticas opcionais.

Os discentes, com base no conhecimento inicial do problema, identificam as áreas de conhecimento incompletas ou deficientes de aprendizagem necessárias para a resolução do problema e formulam perguntas de aprendizagem. Alguns autores definem essa como parte da 2° fase.

- ✓ 4° Fase – Mudar o enunciado do problema.

Os discentes revisam os antecedentes e as representações do problema e reorganizam as hipóteses de solução. Nessa fase, eles utilizam o conhecimento adquirido, para avaliar o que foi definido nas fases anteriores e levantam novos fatores que possam justificar sua solução. Alguns autores também definem essa como parte da 2° fase.

- ✓ 5° Fase – Formulação de novos objetivos de aprendizagem e aumento do grau de consenso.

O docente, como tutor, garante que os objetivos de aprendizagem estarão bem definidos e que são alcançáveis perante as finalidades de aprendizado. Note que o fato de ser alcançável não quer dizer que o problema será resolvido totalmente ou que será resolvido durante o prazo, no período letivo. Alguns autores também definem essa como parte da 2° fase.

- ✓ 6° Fase – Estudo.

Os discentes procuram soluções para o problema. Nessa fase, eles têm de aplicar o conhecimento adquirido nas etapas anteriores, para solucionar o problema. Alguns autores definem essa como a 3° fase.

✓ 7º Fase – Compartilhamento dos resultados do estudo.

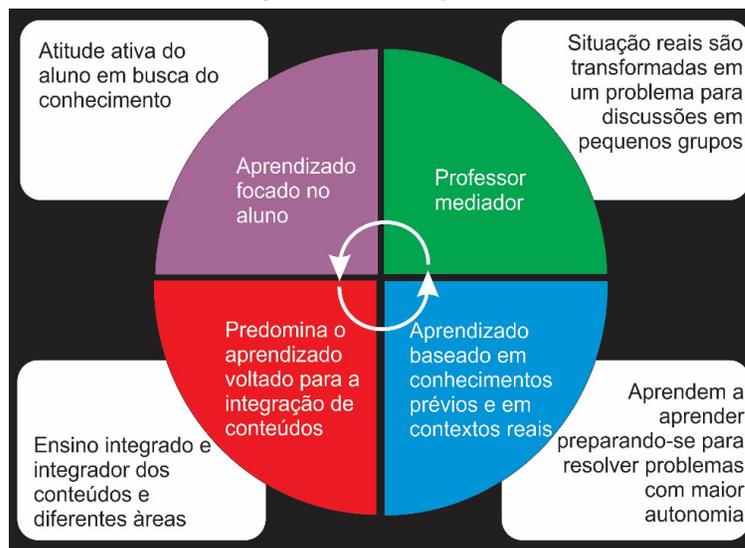
Os discentes, ao final do período letivo, dividem com o grupo as fontes de aprendizado e alguns resultados obtidos. O docente controla a discussão e avalia o grupo. Veja que o importante não é o problema ser solucionado, isso é opcional, o importante é o processo ter contribuído para que os discentes adquiram competências que fazem parte do currículo. Alguns autores também definem essa como parte da 3ª fase.

Não existe um tutorial nem um formato único de modelo PBL, porém Coll e Monereo *et al.* (2010) destacam os seguintes princípios:

1. É uma proposta de aprendizagem centrada no aluno;
2. A situação problemática é o centro organizador do currículo e estimula o interesse do estudante pela aprendizagem;
3. Os problemas são o elemento dinamizador do desenvolvimento de destrezas na solução de problemas e geram nos discentes aprendizados significativos e integrados;
4. Os discentes assumem o papel de elaboradores de soluções e de identificadores dos elementos do problema e das condições necessárias para chegar a uma solução. (HMELO-SILVER, 2004; ZIMMERMAN, 2005, *apud* COLL; MONEREO *et al.*, 2010, p. 193).
5. Os discentes aprendem participando de situações de trabalho em um grupo pequeno, no qual é necessário contribuir com ideias iniciais e novas, debater e chegar a um consenso;
6. Os docentes atuam como facilitadores ou guias do trabalho dos estudantes, visando o desenvolvimento do processo e adotando um modelo de elaboração participativa do conhecimento. (BARROWS, 1996, *apud* COLL; MONEREO *et al.*, 2010, p. 193).

A seguir a figura 2, sintetiza os princípios apresentados acima:

Figura 2 - Aprendizagem ABP



Fonte: elaborada pelos autores.

Observa-se, pelos relatos dos autores, que essa metodologia ativa de aprendizado requer preparação e muito estudo por parte do docente, dedicação e comprometimento por parte dos discentes. Precisa também atender ao currículo do curso, de maneira a passar uma documentação que comprove à equipe gestora, que as habilidades e competências do curso estão sendo atendidas pelas atividades inseridas pela ABP na sala de aula.

## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA NA SALA DE AULA

Assim como John Evans, que buscou na ABP um novo método de ensino e de aprendizagem, Bacich e Moran (2018) passaram-nos a ideia de que vários outros docentes e gestores também

procuram novos métodos, com o objetivo de transformar suas aulas em experiências vivas de aprendizado, tornando os discentes mais criativos, empreendedores e protagonistas no seu processo de aprendizagem. Sobre as práticas didático-pedagógicas ativas que surgiram a partir da Escola Nova no Brasil, Cambi (1999) acredita que até hoje, elas impulsionam a mudança metodológica defendida por Dewey (1978), Freire (2011), Piaget (1985), Vygotsky (1991) e Bruner (1975), entre tantos outros, que de forma distinta, apresenta como cada indivíduo aprende de maneira ativa, pelo seu contexto, a partir do que lhe parece relevante. Surgem daí as *Metodologias Ativas*, que conforme descreve Bacich e Moran (2018):

[...] englobam uma concepção do processo de ensino e aprendizagem que considera a participação efetiva dos discentes na construção da sua aprendizagem, valorizando as diferentes formas pelas quais eles podem ser envolvidos nesse processo para que aprendam melhor, em seu próprio ritmo, tempo e estilo (BACICH; MORAN, 2018, p. 15).

Para Gitahy *et al.* (2018), nesses métodos ativos existe o envolvimento dos discentes de forma cognitiva nas atividades, permitindo uma melhor participação no processo de aprendizagem. Os autores continuam dizendo que a prática docente precisa evoluir e se reinventar. O docente deixa de ser o detentor de todo o conhecimento e passa a ter outro papel:

[...] O papel do docente é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda o que os discentes encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe. Os grupos e a cada aluno. Ele tem que ser competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagem múltiplas e complexas). Isso exige profissionais melhor preparados, remunerados, valorizados. Infelizmente não é o que acontece na maioria das instituições educacionais. [...] (MORAN, 2015, p. 24).

Outro caminho relevante de aprendizagem ativa é por meio da aprendizagem baseada na investigação, que segundo Borochovičius e Tortella (2014), “tem como premissa básica o uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente”.

O processo de investigação para Dewey tem dois níveis: o do senso comum e o da investigação científica. Ambos perseguem os mesmos passos: situação indeterminada (problema); localização do problema; sugestão de solução; ensaio (experimentação); solução (satisfação) ou determinação da situação. A distinção entre eles reside no objeto da investigação, enquanto o senso comum se ocupa com os problemas vitais, cotidianos utilizando-se de um sistema prático e não teórico ou abstrato; a investigação científica tem por objeto a verdade teórica, “asserção garantida”, cuja preocupação são os significados e as relações entre os objetos na tentativa de descobrir as leis sistemáticas que as regulam. Os resultados da investigação científica são expressos através da linguagem que os representam e constituem uma mediação entre o conhecimento científico e sua aplicação prática (TIBALLI, 2003, p. 7).

A inserção da ABP na sala de aula, conforme descrito por Coll e Monereo *et al.* (2010), requer uma mudança de paradigma, tanto por parte dos docentes quanto dos discentes, os quais necessariamente devem ser aprendizes ativos, confrontando situações fundadas em problemas do mundo real e assumindo o protagonismo de seu aprendizado. Para Munhoz (2015), o primeiro passo em sala de aula é dado pelo docente, que deve explicar como será a dinâmica do ABP e fazer com que os discentes debrucem-se sobre um tema (problema), que deve ser apontado por eles, e que esteja relacionado com as bases das disciplinas que serão trabalhadas. Ainda segundo o autor, “é importante que os discentes relacionem o problema com sua vida pessoal ou profissional, que não tenha nenhuma solução pré-fabricada, e que esteja relacionado a algo da vida real” (p. 13). A partir do momento que o problema é conhecido, é natural que os discentes

se organizem, para discutir em um grupo tutorial (VIGNOCHI *et al.*, 2009), o que faz com que eles, nesse momento, desenvolvam a competência de trabalho em equipe. Cabe ao docente, os papéis de mediador, orientador cognitivo e metacognitivo (MUNHOZ, 2015).

É importante que, definido o problema em sala pelos discentes, ele seja validado pelo docente, que tem o papel de mediador (MUNHOZ, 2015), ou em alguns casos, como apresentado por Araujo e Rodrigues (2006), pelo grupo propositor. Caso o problema não contemple as bases do currículo da disciplina, ele não é útil para a discussão e deve ser refeito ou substituído. O próximo passo em sala, refere-se ao discente, que é levado a definir objetivos de aprendizado cognitivos sobre os temas do currículo.

Um dos fundamentos principais do método ABP é ensinar o discente a aprender, buscando conhecimento em meios de difusão variados (ARAUJO; RODRIGUES, 2006). Para Munhoz (2015), um erro comum nessa etapa é esperar que os discentes tornem-se, de maneira natural, solucionadores de problemas, somente porque o método foi aplicado. O docente deve funcionar como um tutor, que tem de conduzir e orientar os discentes, dando suporte quando necessário e promovendo discussão sobre o andamento do projeto.

A última etapa em sala é justamente verificar quais competências do currículo foram contempladas pelo grupo de discentes e avaliar a participação do grupo ou a individual (MUNHOZ, 2015; ARAUJO; RODRIGUES, 2006; COLL; MONEREO *et al.*, 2010).

## A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA NA EDUCAÇÃO HÍBRIDA

Este tópico procura demonstrar que a ABP tem características que permitem o uso de diferentes tecnologias e se adapta a diversas

metodologias, em diferentes aspectos de formação educacional. Entre as metodologias ativas defendidas por Bacich e Moran (2018), está a ideia da educação híbrida, ou seja, um modelo que reúne diferentes formas de ensinar e aprender, que podem ser integradas e combinadas:

Podemos combinar tempos e espaços individuais e grupais, presenciais e digitais, com maior ou menor supervisão. Aprendemos melhor quando combinamos três processos de forma equilibrada: a aprendizagem individual: cada um pode aprender o básico por si mesmo (aprendizagem prévia, aula invertida), com pouca interferência direta do docente; aprendemos mais uns com os outros (aprendizagem entre pares, através de diferentes atividades, grupos, redes); e a aprendizagem mediada por pessoas mais experientes (docentes, orientadores, mentores). Uma das formas de misturar esses três processos é através da aula invertida: O básico o estudante estuda antes ou no seu ritmo. As atividades de grupo e de aprofundamento podem ser feitas depois para ir além do que conseguimos isoladamente. O híbrido acrescenta também a integração entre os momentos e atividades presenciais e os digitais (MORAN; BACICH, 2015, p. 45).

Uma educação híbrida combina espaços, tempo, atividades e metodologias, favorecendo a mobilidade e a conectividade entre discentes e docentes. Atualmente, graças à tecnologia, esse processo está bem mais perceptível. Bacich e Moran (2015, p. 27) afirmam que “híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado” e que muitos gestores, docentes e discentes são “híbridos”, no sentido de possuírem uma formação desbalanceada e pela dificuldade em saber conviver e aprender juntos. O aspecto inicial reiterado nesse contexto é o de que a sociedade é híbrida, pois todos os dias, mesmo sem perceber, ensinamos e aprendemos das mais variadas formas possíveis.

Isso, para os autores, reflete a educação híbrida, pois nesse universo de saber não apenas como a diversidade de matérias das mais diferentes áreas é acessada, mas também a conexão entre docentes e discentes, os quais aprendem mutuamente os

conhecimentos socializados. Apontam novos e mais dinâmicos caminhos ao ensino, cuja realidade já conta com aulas *on-line*, aulas fora do ambiente tradicional da sala escolar, como viagens, entre outras formas de produção e aprendizagem (MORAN; BACICH, 2015).

A ABP assume característica híbrida, quando permite a utilização de uma ou mais tecnologias educacionais. De acordo com Munhoz (2015), as tecnologias podem ser: *blend-learning* (aprendizagem mista); *eletronic-learning* (aprendizagem eletrônica); *mobile-learning* (aprendizagem móvel), o que permite métodos pedagógicos diferentes, tais como: sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e gamificação, concedendo que sejam empregados em fases específicas do processo, em conjunto ou em separado com a ABP, com a finalidade de contribuir na resolução do problema.



# 3

**A INTERNET  
DE TODAS  
AS COISAS**

Este capítulo aborda aspectos dos Sistemas de Gestão de Aprendizagem (LMS), evidenciando como eles podem ser utilizados em sala de aula, favorecendo um ambiente híbrido e potencializando novas ferramentas tecnológicas, caracterizadas pela era da internet de todas as coisas.

## SISTEMA DE GESTÃO DE APRENDIZAGEM-LMS

Como apoio à metodologia ativa da aprendizagem baseada em problema, tem-se o recurso do *Learning Management System* (LMS) ou Sistema de Gestão de Aprendizagem-LMS, ferramenta que gera potencialidades para o processo educacional. LMS é a abreviação para *Learning Management System* ou Sistema de Gestão de Aprendizagem, no Brasil também conhecido como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ou Sistema de Ensino a Distância (EAD). Os LMS, de acordo com Guterres e Silveira (2015, *apud* ELLIS; CALVO, 2007, p. 22), “são sistemas de gestão de aprendizagem projetados para apoiar a aprendizagem do aluno. Seu objetivo principal é prover uma infraestrutura para organizar e apoiar o aprendizado na aula presencial ou servindo de base para aulas e cursos à distância”.

O primeiro LMS foi desenvolvido em 1924, quando Sidney L. Pressey inventou a primeira “máquina de ensinar”, que era muito semelhante a uma máquina de escrever, porém tinha algumas diferenças, pois possuía visores onde 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 (1958), que no início de 1950, como docente de Harvard, propôs uma máquina semelhante, porém usando o conceito de “Instrução Programada” (SKINNER, 1958). Para Skinner “[...] uma 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. s/n).

Por volta dos anos 90s, 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 e investimentos em plataformas educacionais que suprissem a demanda por soluções estratégicas de treinamento e aprendizado, atendendo a um mercado cada vez mais exigente voltado para 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. Um bom LMS permite o acompanhamento de todo o percurso dos discentes 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 docentes, autores, tutores e outros profissionais (SIMÃO NETO, 2012, p. 123-124).

O LMS é um poderoso conjunto de ferramentas de apoio para o ABP, pois pode disponibilizar um ambiente seguro com toda a informação necessária para capacitar o discente na criação de soluções na resolução do problema. Também possibilita o compartilhamento de conhecimento entre docente e discentes, seja *on-line* ou em ambiente de rede, devido aos inúmeros recursos disponíveis nos *softwares* atuais, podendo ser usado para combinar a educação a distância, a sala de aula invertida e outros métodos pedagógicos, sejam eles *on-line* ou na rede interna de escolas, universidades, locais de trabalho e outros setores (MOODLE, 2019).

No contexto da Aprendizagem baseada em problemas, pode-se destacar também a internet de todas as coisas, pois ela pode ser utilizada no contexto educacional, atrelada às metodologias diferenciadas, como por exemplo, a ABP.

## A INTERNET DE TODAS AS COISAS

No ano de 1991, Mark Weiser, então chefe do setor de tecnologia do escritório da empresa Xerox em Palo Alto, uma cidade localizada no estado americano da Califórnia, introduziu o pensamento da computação ubíqua<sup>13</sup>. Weiser (1991) previa que “os computadores desapareceriam de nosso olhar e passariam a fazer parte de todos os objetos, de forma distribuída, integrada e onipresente”. Pelos estudos do autor, a computação ubíqua propõe uma terceira onda no modelo de interação homem-máquina: uma pessoa, muitos computadores. Foi a partir dessa visão, que surgiram vários outros conceitos como: *Pervasive Computing*; *Calm Technology*; *Things that Think*; que por sua vez, deram origem a várias tecnologias, como *wireless*, *Radio-Frequency Identification* (RFID)<sup>14</sup>, *Personal Digital Assistant* (PDA)<sup>15</sup>, *tablets*, *smartphone*, viabilizando o processo de comunicação entre dispositivos eletrônicos e a troca de informações.

Paralelamente à concepção da computação ubíqua, surge a perspectiva do ciberespaço, de Pierre Lévy (1999), ocasionada pelo avanço das redes de comunicação. O ciberespaço caracteriza-se como o “espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores”. Essa percepção é definida pelo autor como Internet, o qual descreve como sendo uma rede mundial, onde as pessoas conectam-se por meio de páginas que ficaram conhecidas como hipertexto, e é reconhecida como “uma forma não-linear de apresentar e consultar informações”,

- 13 Ubíquo: que está ao mesmo tempo em toda parte, onipresente. *ubiquitous computing*: O conceito de Weiser (1991) em que o princípio da computação ubíqua consiste em embutir ou integrar recursos computacionais ao ambiente. Seu objetivo é permitir que lidemos com a tecnologia da informação de modo mais natural.
- 14 Não há uma tradução do inglês. “*Radio-Frequency Identification*” consiste em um microchip ligado a uma antena que não necessita de fonte de alimentação.
- 15 Não há uma tradução do inglês “*personal digital assistant*”, mais conhecido como *palmtop*, são computadores de dimensões reduzidas.

páginas de troca de informações, e que até bem poucos anos, acumulam dados gerados por esse processo.

Assim, os seres humanos, segundo afirmação de Sarma (2016), geram dados a partir das redes sociais, conhecidos como conteúdos virtuais em quantidade considerável, que servem como fonte de pesquisa e análise para a tomada de decisões. Infere-se que num futuro bem próximo, os equipamentos, ou coisas, assumam a função principal de gerar esses dados, na medida em que a tecnologia evolui no sentido de nos permitir viver mais fácil e livremente.

Gabbai (2015) descreve que Kevin Ashton, pesquisador britânico do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), especialista em tecnologia e inovação, propõe a IoT como a fusão do “mundo real” com o “mundo digital”, permitindo ao indivíduo estar em constante comunicação e interação, seja com outras pessoas ou objetos. Ashton (2014) visualizou duas redes distintas: a rede de comunicações “Internet”, utilizada pelos humanos e a rede dos dispositivos eletrônicos do mundo real, ou “as coisas”, e definiu:

[...] não mais apenas “usaremos um computador”, mas onde o “computador se use” independentemente, de modo a tornar a vida mais eficiente. Os objetos – as “coisas” – estarão conectados entre si e em rede, de modo inteligente, e passarão a “sentir” o mundo ao redor e a interagir (ASHTON, 2014, p. 6)

Apesar da percepção de Ashton, o conceito implícito na IoT não é novo. Como mencionado, ele surgiu em meados de 1991, a partir de estudos realizados pelo cientista da computação Mark Weise, que em seu artigo intitulado “*The Computer for the 21st Century*” (O Computador para o Século 21), escrito para a revista “*Scientific American*”, em setembro de 1991, no qual explicava o conceito de computação ubíqua. Segundo Weise (1991), trata-se da terceira onda da computação. No artigo, o autor enfatiza que: “As tecnologias mais profundas são aquelas que desaparecem. Elas se mesclam há estrutura da vida cotidiana até que se tornam imperceptíveis” (WEISE, 1991, p. s/n).

Diversos autores trazem conceitos muito parecidos do que trata a IoT. O fato é que para entender o que ela é, temos de conhecer a evolução da tecnologia e os conceitos de dispositivos eletrônicos, redes de computadores e conectividade. De maneira sucinta, Stevan (2018) conceitua:

A IoT atualmente baseia-se na interligação de diferentes tecnologias de rede que foram inicialmente criadas para diferentes propósitos, resultando na primeira evolução efetiva da internet. Assim, ao compartilharem informações entre si, essas redes menores proporcionam as mais diferentes interações, suportando novas aplicações e gerando mais benefícios à sociedade (STEVAN, 2018, p. 21).

De um modo simplificado, a IoT é um sistema no qual objetos do mundo físico podem ser conectados à Internet, por meio de sensores e sua característica principal é que esses objetos possuam uma programação, que os permite interagir de modo “inteligente” com outros objetos e seres humanos. Porém, a IoT tem um conceito mais amplo, pois se trata de uma extensão da rede internet atual, só que acrescida de redes menores, formadas por dispositivos eletrônicos, que estão conectados as essas redes. Esses dispositivos estão inseridos em objetos da vida cotidiana, captam informações, comunicam-se e agem de modo inteligente. Essa integração entre redes só é possível, graças ao crescente aumento da capacidade de processamento de dispositivos chamados de embarcados, da miniaturização e o barateamento dos mecanismos de comunicação em rede, principalmente os sem fio.

De acordo com Sarangi e Sethi (2017), os componentes principais de uma arquitetura IoT são:

- ✓ Componente Percepção ou Atuação – refere-se a parte física do sistema de IoT a qual chamamos de as “coisas”, ou seja, os objetos inteligentes. Estes componentes podem ser de percepção, pois recolhem informações sobre o mundo real e permite aos sistemas ligados a ele responder a eventos reais,

que não estão apenas no computador, como também podem ser componentes de atuação, fazem parte deste componente de dispositivos que atuam e mudam ambiente.

- ✓ Componente de Rede - são responsáveis por fazer conexões no sistema de IoT, tanto com outros objetos inteligentes ou computadores ligados à rede, quanto pela Internet.
- ✓ O componente de Aplicação - é a parte do sistema responsável pela entrega de serviços para as pessoas e utiliza os outros dois componentes (percepção e rede) para atuar. É o *software* dos dispositivos.

Vale salientar ainda, que a computação em nuvem agrega melhorias de forma a aumentar a capacidade de armazenamento dos dispositivos de IoT, gerando novas possibilidades de aplicação tecnológicas. O conceito da computação em nuvem (*cloud computing*) tem como objetivo, facilitar o acesso a dados e a execução de programas, utilizando a internet. O acesso a dados é possível a partir de qualquer dispositivo, desde que estejam conectados à internet e tenham a permissão do devido responsável. Assim, como as pessoas que guardam seus dados em nuvem, os dispositivos de IoT também podem usar esse recurso para guardar dados gerados e consultá-los, posteriormente. Segundo Perkins (2019), vice-presidente de pesquisas da Gartner<sup>16</sup>:

[...] As pequenas *startups* entregam segurança da IoT em áreas como segmentação de rede, autenticação de dispositivo para dispositivo e criptografia de dados simples, oferecendo produtos e serviços de primeira geração, incluindo soluções baseadas em Nuvem, quando aplicável. Grandes fornecedores de segurança já começaram a adquirir algumas dessas startups para apoiar seus primeiros roteiros e satisfazer nichos de mercado [...]  
(PERKINS, 2019, p. s/n).

16

Gartner é uma empresa de consultoria que desenvolve tecnologias, fundada em 1979, por Gideon Gartner.

No Brasil, a IoT começou a ganhar força ano de 2011, quando foi criado o Fórum Brasileiro de Internet das Coisas (IOTBRASIL, 2019), com o objetivo maior de promover o desenvolvimento técnico e econômico do Brasil, pela promoção da Internet das Coisas. Esse fórum foi criado por pessoas atuantes em indústrias, associações setoriais, governo e mídia, entre 2007 e 2010, começando a introduzir a temática da Internet das Coisas (IoT) ou (*Internet of Things*), organizando seminários e eventos.

O objetivo do fórum foi mostrar a importância da IoT para a sociedade em geral, divulgar o que estava acontecendo com essas tecnologias no mundo, naquele momento, e motivar a sociedade brasileira, por meio de palestras, eventos e informativos como uma cartilha. Esperava-se que o país se tornasse um participante global nesse segmento, estabelecendo por intermédio dos seus membros grandes, relacionamentos com instituições da União Europeia e contatos, que se estenderiam ao Japão e Sudeste Asiático (IOTBRASIL, 2019).

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS), em sua missão de promover o desenvolvimento sustentável e competitivo da economia brasileira, elaborou com parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), estudos em novembro de 2017, para o diagnóstico e a proposição de plano de ação estratégico para o país em Internet das Coisas. O estudo foi conduzido por um consórcio, por meio de licitação pública, com o objetivo de realizar um diagnóstico e propor políticas públicas no tema Internet das Coisas, para o Brasil (IOTBRASIL, 2019).

Por outro lado, o conceito - *The Internet of Everything* ou Internet de Todas as Coisas (IoE), define um novo ecossistema em que tudo pode ser conectado a tudo, (SAKOVICH, 2019). A expressão IoE, segundo Sakovich (2019) e Wheeler (2016), abrange um leque mais amplo do que o da IoT, porque é baseada na ideia de conectividade, inteligência e cognição. Isso significa que não só possui os mesmos tipos de conectividade que a IoT, como é mais abrangente,

suas conexões envolvem além de coisas, as pessoas, os dados e os processos, que são combinados em um sistema inter-relacionado comum, cujo objetivo é melhorar as experiências e facilitar a tomada de decisões, tornando-as mais rápidas e eficientes (SAKOVICH, 2019).

Na perspectiva de casos de uso da moderna tecnologia de conectividade, segundo Sakovich (2019) e Wheeler (2016), os itens que compõem essa tecnologia são *hardware*, *software* e serviços, já que o conceito é composto por quatro elementos principais, incluindo todos os tipos de conexões imagináveis, que são:

- ✓ **Pessoas:** As pessoas fornecem informações pessoais por meio de sites, aplicativos ou dispositivos conectados que usam (como redes sociais, sensores de saúde e rastreadores de *fitness*); Os algoritmos de IA e outras tecnologias inteligentes analisam esses dados para “entender” problemas humanos e fornecer conteúdo relevante de acordo com suas necessidades pessoais ou comerciais que os ajudam a resolver problemas rapidamente ou a tomar decisões.
- ✓ **Coisas:** Aqui encontramos o conceito puro de IoT. Vários itens físicos incorporados com sensores e atuadores geram dados sobre seu status e os enviam para o destino necessário pela rede.
- ✓ **Dados:** Os dados brutos gerados pelos dispositivos não têm valor. Porém, uma vez resumidos, classificados e analisados, eles se transformam em informações inestimáveis que podem controlar vários sistemas e capacitar soluções inteligentes.
- ✓ **Processos:** Diferentes processos baseados em inteligência artificial, aprendizado de máquina, redes sociais ou outras tecnologias garantem que as informações corretas sejam enviadas para a pessoa certa no momento certo. O objetivo dos processos é garantir o melhor uso possível do Big Data. (SAKOVICH, 2019).

A IoE é considerada um conceito mais abrangente que qualquer outro, inclusive a comunicação IoT, que já é mais abrangente que a comunicação M2M (*Machine-to-Machine*), afetando não só consumidores, como também empresas. Nesse sentido, quaisquer novos conceitos, como internet dos seres humanos ou internet digital, que possam surgir, acabarão por constituir parte do conceito de IoE (WHEELER, 2016). Para o autor “A IoT, em essência, é a interconectividade de objetos físicos que enviam e recebem dados, enquanto a IoE é um termo mais amplo que inclui, além da IoT, várias tecnologias e pessoas como nós finais” (SAKOVICH, 2019, p. s/n).

Entre as principais semelhanças, Sakovich (2019) e Wheeler (2016) apontam o fato de a IoE possuir os mesmos dispositivos de IoT, a descentralização de tarefas de cada nó da conexão e o fato de possuírem os mesmos problemas de segurança. Por essas características, optou-se aqui, neste estudo, pelo uso da IoE, uma vez que existe atualmente uma forte demanda por tecnologias que auxiliem os docentes em um processo de ensino e aprendizagem mais eficiente, assim como, no acesso dinâmico às informações, para facilitar a tomada de decisões e melhora na relação entre docentes e discentes.

Dentre os exemplos de IoE no âmbito educacional, é a experiência realizada em agosto de 2017, na Escola Técnica Estadual Albert Einstein, São Paulo, capital, por um docente do curso técnico em Informática. Ele já utilizava em sua sala de aula um dispositivo *Wireless* (termo inglês que significa “rede sem fio”) com um minicomputador, no qual instalou um programa (*software*) que permitia aos discentes (pessoas) com seus dispositivos computacionais, acessarem diretamente arquivos do dispositivo desse docente em um processo para transferência de conteúdo (dados) e realização de tarefas, por meio do aplicativo Moodle, que foram posteriormente avaliadas por ele, orientando suas ações pedagógicas (processo de tomada e decisões).

# 4

**RELATO DA APRENDIZAGEM  
BASEADA EM PROBLEMAS,  
ALIADA À INTERNET  
DE TODAS AS COISAS,  
NA PRÁTICA EDUCATIVA**

Neste capítulo, aborda-se a natureza da pesquisa, bem como seus participantes, os instrumentos de coletas e procedimentos para análise. Além disso, foi relatada a experiência vivenciada, envolvendo a aprendizagem baseada em problemas, aliada à internet de todas as coisas.

## NATUREZA DA PESQUISA

A presente pesquisa desenvolveu-se a partir de uma abordagem qualitativa.

Os estudos qualitativos podem descrever a complexidade de determinado problema e a interação de certas variáveis, compreender e classificar os processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de dado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos. (DIEHL; TATIM, 2014, p. 52).

A pesquisa qualitativa, segundo Lüdke e André (2014), apresenta cinco características básicas, que configuram esse tipo de estudo, tais como:

- 1- A pesquisa qualitativa tem ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento;
- 2- Os dados coletados são predominantemente descritivos;
- 3- A preocupação com o processo do estudo é muito maior do que com o produto;
- 4- O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial do pesquisador;
- 5- A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. (LÜDKE; ANDRÉ, 2014, p. 12).

A pesquisa foi desenvolvida como pesquisa-intervenção, que segundo Damiane (2012), constitui-se de interferências (mudanças, inovações), propositadamente realizadas por docentes/pesquisadores, em suas práticas pedagógicas. Tais interferências são planejadas e implementadas com base em um determinado referencial teórico e objetivam promover avanços e melhorias nessas práticas, além de pôr à prova tal referencial, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre os processos de ensino e de aprendizagem neles envolvidos e possuem os seguintes aspectos:

- 1- São pesquisas aplicadas, em contraposição a pesquisas fundamentais;
- 2- Partem de uma intenção de mudança ou inovação, constituindo-se, então, em práticas a serem analisadas;
- 3- Trabalham com dados criados, em contraposição a dados já existentes, que são simplesmente coletados;
- 4- Envolvem uma avaliação rigorosa e sistemática dos efeitos de tais práticas. (DAMIANE, 2012, p. 7).

A pesquisa-intervenção foi a escolha para este estudo, uma vez que ela busca investigar um grupo na sua diversidade qualitativa, assumindo uma intervenção de caráter sócio analítico. A pesquisa-intervenção tem a finalidade de produzir conhecimento acerca de uma ação desenvolvida junto a um grupo que partilha uma situação em comum. Segundo Suenaga (2016), a pesquisa-intervenção, como metodologia, é um caminho que só se pode construir à medida que se caminha.

## CONTEXTO E PARTICIPANTES

O Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS) foi criado pelo decreto-lei de 6 de outubro de 1969, durante

o período da Ditadura Militar, na gestão do governador Roberto Costa de Abreu Sodré (1967 – 1971), como resultado de um grupo de trabalho para avaliar a viabilidade de implantação gradativa de uma rede de cursos superiores de tecnologia com duração de dois e três anos. Em 1970, ainda durante a Ditadura, começou a operar com o nome de Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo (CEET), com três cursos na área de Construção Civil e dois na área de Mecânica. Era o início das Faculdades de Tecnologia do Estado. As duas primeiras foram instaladas nos municípios de Sorocaba e São Paulo. A instituição recebeu a denominação de Centro Paula Souza em 10 de abril de 1971, em homenagem ao engenheiro, político e docente Antônio Francisco de Paula Souza, fundador da Escola Politécnica de São Paulo (Poli), hoje integrada à Universidade de São Paulo.

O Ensino Técnico no Centro Paula Souza começou em 1980, na fase final da Ditadura, quando foram transferidas para a instituição, as primeiras escolas que integravam um convênio firmado entre os governos federal, estadual e municipal. No ano de 1988, o Estado criava as duas primeiras Escolas Técnicas, sendo uma na cidade de São Paulo, que leva o nome de Escola Técnica Estadual de São Paulo (ETESP) e a outra na cidade de Taquaritinga, com o nome de Escola Técnica de Taquaritinga (Etec Taquaritinga).

O Centro Paula Souza é uma autarquia do Governo do Estado de São Paulo, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI). Presente em aproximadamente 300 municípios, a instituição administra 221 Escolas Técnicas (Etec) e 68 Faculdades de Tecnologia (Fatec) estaduais, ultrapassando o número de 290 mil discentes em cursos técnicos de nível médio e superior tecnológicos. As ETECs atendem mais de 207 mil estudantes nos Ensinos Técnico, Médio e Técnico Integrado ao Médio, com 140 cursos técnicos para os setores industrial, agropecuário e de serviços, incluindo habilitações nas modalidades presencial, semipresencial, *on-line*, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e especialização técnica.

Já as FATECs superam a marca de 82 mil discentes matriculados em 73 cursos de graduação tecnológica, em diversas áreas, como Construção Civil, Mecânica, Informática, Tecnologia da Informação, Turismo, entre outras. Além da graduação, são oferecidos cursos de pós-graduação, atualização tecnológica e extensão. Após os cursos pioneiros do ensino superior de Construção Civil e Mecânica, surgiu, na década de 80, o curso de Informática, que mais tarde, passaria a ser ministrado a nível técnico nas ETECs e que hoje, é denominado Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

Há diretrizes e bases comuns curriculares norteadoras da elaboração dos currículos dos cursos técnicos do Estado de São Paulo vêm das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico (BRASIL, 2012). As Diretrizes e Bases Curriculares do Ensino Técnico Profissionalizante do Estado de São Paulo adotam as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, como documento norteador para a elaboração das bases para os cursos tecnológicos (ARAUJO; DENAI, 2019).

Conforme Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) e Câmara de Educação Básica (CEB) 6/2012, publicada no Diário Oficial da União em Brasília, na data de 21 de setembro de 2012, do Ministério da Educação, estabelece as diretrizes e bases para a educação profissional técnica (BRASIL, 2012). Baseando-se nessas Diretrizes Curriculares Nacionais, o Currículo Escolar em Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é definido, no Centro Paula Souza (CPS), "como esquema teórico-metodológico destinado à formação de perfis profissionais, ou seja: o conjunto de competências e atribuições que um profissional é capaz de desempenhar em determinado cargo ou função ou como profissional autônomo" (ARAUJO; DENAI, 2019, p. 22).

O currículo escolar em Educação Profissional e Tecnológica é distinto, pois direciona o planejamento, a sistematização e o desenvolvimento de perfis profissionais, de atribuições, de atividades,

de competências, de habilidades e de bases tecnológicas, valores e conhecimentos, organizados em componentes curriculares e por eixo tecnológico ou área de conhecimento, a fim de atender aos objetivos da Educação Profissional e Tecnológica, de acordo com as funções gerenciais, bem como as demandas sociopolíticas e culturais e as relações e atores sociais da escola (ARAÚJO; DENAI, 2019).

Especificamente a respeito do Curso técnico de desenvolvimento de sistemas, contexto da presente pesquisa, há uma base curricular. A organização curricular da Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas faz parte do Eixo Tecnológico "Informação e Comunicação", estruturada em módulos articulados, correspondente à qualificação profissional de nível técnico, identificada ao mercado de trabalho.

Os planos de cursos dos cursos técnicos da autarquia CEE-TEPS do Governo do Estado de São Paulo, que são elaborados pelo grupo de formulação e análise curriculares, composta de uma comissão de gestores e docentes, é responsável pela elaboração do Plano de Curso do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas das ETECs e é composto por:

- ✓ *Justificativa e objetivos* – mostra a pesquisa feita em associações, órgão governamentais e legislação, para justificar a importância da criação do curso. Também traz os objetivos listados, para capacitar o aluno à organização do curso, assim como os requisitos necessários para a sua elaboração.
- ✓ *Requisitos de acesso* – a quem se destina o curso, qual os requisitos necessários de formação e os processos que devem ser cumpridos para ingresso.
- ✓ *Perfil profissional de Conclusão* – quais os requisitos de cada módulo dos cursos, com as competências e habilidades que os discentes devem adquirir, para a sua conclusão.

- ✓ *Organização curricular* – traz as estruturas dos módulos, o itinerário formativo, a proposta de carga horária, as Metodologias de Elaboração e Reelaboração Curricular e Público-alvo da Educação Profissional, o enfoque pedagógico, a prática profissional sobre o estágio supervisionado e novas organizações curriculares.
- ✓ *Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores* – traz quais competências de quais cursos podem ser aproveitadas na formação.
- ✓ *Critérios de Avaliação de Aprendizagem* – traz quais os meios possíveis de avaliação e a definições de menções, além da categoria de aprovação.
- ✓ *Instalações e Equipamentos* – discorre sobre quais equipamentos e instalações são necessárias, para que o curso possa ser acolhido por uma escola da autarquia.
- ✓ *Pessoal docente e técnico* – traz uma lista de requisitos de titulação necessária para que os docentes assumam as disciplinas
- ✓ *Parecer Técnico* – um documento com os resumos técnicos do plano de curso, as portarias e a matriz curricular.

Analisando todo o conteúdo desse documento, verificou-se as habilidades a serem adquiridas (CEETEPS, 2019):

- ✓ Demonstrar capacidade de adotar em tempo hábil a solução mais adequada entre possíveis alternativas.
- ✓ Manter-se atualizado a respeito de novas tecnologias referentes à área de atuação.
- ✓ Manter-se atualizado a respeito de novas tecnologias referentes à área de atuação.
- ✓ Demonstrar capacidade de lidar com situações novas e inusitadas.
- ✓ Demonstrar autonomia intelectual (CEETEPS, 2019, p. s/n).

Essas habilidades fazem parte daquelas adquiridas com a metodologia ABP. Entre as disciplinas, foram encontrados no plano do curso as seguintes competências (CEETEPS, 2019):

- ✓ Pesquisar e analisar informações da área de Desenvolvimento de Sistemas, em diversas fontes, convencionais e eletrônicas.
- ✓ Interpretar a terminologia técnico-científica da área profissional.
- ✓ Projetar sistemas de informação.
- ✓ Propor soluções parametrizadas por viabilidade técnica e econômica aos problemas identificados no âmbito da área profissional.
- ✓ Desenvolver soluções de segurança dos dados na elaboração de sistemas e aplicações.
- ✓ Interpretar as ações comportamentais orientadas para a realização do bem comum.
- ✓ Analisar as ações comportamentais no contexto das relações trabalhistas e de consumo.
- ✓ Contextualizar a aplicação das ações éticas aos campos do direito constitucional e legislação ambiental.
- ✓ Planejar as fases de execução de projetos com base na natureza e na complexidade das atividades (CEETEPS, 2019, p. s/n).

Assim, entre essas competências, notam-se as palavras pesquisar, analisar, interpretar, planejar, contextualizar, propor, desenvolver, projetar que são competências adquiridas na metodologia ABP. No enfoque pedagógico do currículo, ainda se evidencia: “Resolver problemas novos, partindo do uso consciente de ferramentas de gestão e da criatividade” e “Demonstrar iniciativa, antecipando os movimentos, ações e consequências dos acontecimentos do entorno”, o que evidencia o enfoque em ABP.

Após evidenciar o contexto, destacamos que os participantes da pesquisa foram 14 discentes, matriculados no 2º módulo do curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas do período vespertino, em uma única turma, "A", que no semestre anterior possuía 20 discentes, e foi dividida de uma turma de 40 alunos, conforme a separação para as aulas em laboratório. Isso significou um universo de 14 discentes de um total de 1600, matriculados na escola toda.

Foi escolhida a turma de Desenvolvimento de Sistemas, devido à prontidão e o interesse dos discentes, em participar do projeto que foi oferecido para outra turma do período noturno, a qual demonstrou não ter interesse em participar. O porquê de escolher essas turmas deve-se ao fato de no ano de 2018, elas apontarem algumas perdas de discentes nesse curso. A escolha foi também para motivá-los de outras turmas que estavam ingressando.

Em busca de um aprimoramento da metodologia, neste projeto de pesquisa, solicitou-se o convite de outros colaboradores que pudessem participar. A abordagem feita a outros docentes resultou em um contato com outros docentes do curso de Desenvolvimento de Sistemas, que a princípio, manifestaram interesse em colaborar com o projeto. Dessa forma, contemplou a disciplina de Programação para Web II, além das disciplinas de Planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso e de Programação de Aplicativos Mobile I, do curso de Desenvolvimento de Sistemas. Essas disciplinas estão contidas no Plano do Curso de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, como pode ser verificado através de sua Matriz Curricular.

Com isso, além do próprio pesquisador, o encaminhamento da intervenção no contexto indicado contou então, com um total de três docentes, sendo todos do sexo masculino (um graduado, um licenciado e um mestrando), cuja idade variou entre 40 a 55 anos. Os docentes possuem entre três e 18 anos de exercício docente na instituição de ensino, o que demonstra vivência em lecionar no âmbito do ensino médio integrado ao técnico. No entanto, esses três docentes apenas participaram

como colaboradores, e não quiseram contribuir com a pesquisa, limitando sua ajuda aos discentes, em situações pontuais, quando acionados, por isso não foram contemplados na coleta de dados.

Previamente, antes do início da pesquisa, foi discutido com a orientadora os procedimentos necessários para a intervenção, baseando-se nos levantamentos bibliográficos sobre (ABP), (IoE) e (LMS), apresentados no referencial teórico desta obra. Assim, foi criado um cronograma, que estabeleceu quais procedimentos seriam adotados e qual sua ordem cronológica.

## INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos adotados para a coleta de dados foram três, a saber: questionários, grupos focais e a observação participante.

### - QUESTIONÁRIOS

Após discussão sobre o eixo da proposta de trabalho, foi disponibilizado aos discentes, a partir da ferramenta *on-line Google Forms*, um breve questionário de aceite, o primeiro da pesquisa, que foi composto por duas questões, sendo ambas fechadas. Essas questões foram usadas para tabular a aceitação da sala ao projeto, antes do início da intervenção. Após este aceite de participação, foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para que os discentes apresentassem aos seus respectivos responsáveis e coletassem as devidas assinaturas, autorizando a sua participação neste projeto de pesquisa.

Em seguida, foi feita a aplicação de um segundo questionário *on-line*, por meio da ferramenta *Google Forms* como instrumento diagnóstico, com o intuito de identificar o perfil pessoal/acadêmico dos discentes e sua apropriação quanto ao uso informal das

tecnologias. Esse instrumento foi aplicado no laboratório de informática da escola. Os discentes, organizados em dois grupos, aplicaram um questionário de cada, destinado à comunidade escolar, para validar o problema apurado por eles, sendo que o questionário do grupo "A" foi composto de nove perguntas, quatro fechadas e cinco abertas, e o questionário do grupo "B" também, com o mesmo objetivo, foi composto por três questões, todas fechadas.

Um terceiro questionário destinado aos discentes, contendo 13 perguntas, seis fechadas e sete abertas, que teve dupla função: a primeira foi fazer um diagnóstico da percepção dos discentes quanto ao andamento da pesquisas de intervenção, o segundo propósito foi de motivar os discentes a avaliar o grupo, e fazer uma reflexão, gerando uma autoavaliação do seu comprometimento com a pesquisa, no sentido de aquisição de competências e habilidades, permitindo uma avaliação parcial individualizada dos discentes, que corresponde à menção do bimestre letivo.

Conforme cita Severino (2016), as questões abertas e fechadas: "No primeiro caso, as respostas serão recolhidas dentre as opções predefinidas pelo pesquisador; no segundo, o sujeito pode elaborar as respostas com suas próprias palavras, a partir de sua elaboração pessoal" (SEVERINO, 2016, p. 134). Os questionários foram importantes, porque permitiram ao pesquisador entender as características da amostra, assim como monitorar a validação da intervenção do ponto de vista dos discentes, no decorrer do projeto. Os questionários foram aplicados entre março e abril de 2019 e passaram por um processo de depuração e checagem, antes da tabulação.

## - GRUPOS FOCAIS

Na pesquisa, a técnica de grupo focal foi utilizada, levando-se em consideração a questão-problema, que deu origem à investigação: Como a Aprendizagem Baseada em Problema por intermédio da

Internet de Todas as Coisas pode ser utilizada em uma escola técnica estadual do município de São Paulo?

Para Gatti (2012): “o grupo focal, como meio de pesquisa tem que estar integrado ao corpo geral da pesquisa e aos seus objetivos, com atenção as teorizações já existentes e as pretendidas. É um bom instrumento para de levantamento de dados para ciências sociais e humanas” (GATTI, 2012, p. 8). Entende-se aqui que no processo de uma pesquisa, em que é importante a interação do pesquisador com o pesquisado, para estabelecer uma confiança e esclarecer qual a importância da coleta de dados, principalmente no que diz respeito ao grupo focal. É fundamental que o pesquisado sintá-se confortável para fornecer informações que possam contribuir para validar os dados coletados na pesquisa.

A técnica é muito útil quando se está interessando em compreender as diferenças existentes em perspectivas, ideias, sentimentos, representações, valores e comportamentos de grupos diferenciados de pessoas, bem como compreender os fatos que os influenciam, as motivações que subsidiam as opções, os porquês de determinados posicionamentos. [...] O trabalho com o grupo focal pode trazer bons esclarecimentos em relação a situações complexas, polêmicas, contraditórias, ou a questões difíceis de serem abordadas [...]. O grupo tem uma sinergia própria, que faz emergir ideias diferentes e opiniões particulares. (GATTI, 2012, p. 14).

Seguindo as recomendações de Gatti (2012) quanto as práticas para o desenvolvimento de um grupo focal, ele foi feito com os discentes em sala de aula, divididos em dois grupos de sete, para discutir suas impressões quanto ao projeto desenvolvido e dar um *feedback* quanto às impressões do docente sobre os resultados obtidos. Os estudantes foram convidados a participar de maneira voluntária. Cada reunião teve a duração de 30 a 40 minutos. A sala foi organizada em círculo, sendo o docente o mediador, de forma isenta, para que opinião de todos fosse ouvida e respeitada. Os dois grupos que se formaram

foram gravados em áudio e vídeo, no mesmo dia, 12 de junho de 2019, em intervalos diferentes, para que nenhuma informação fosse perdida, e posteriormente, as informações foram transcritas.

## - OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

Segundo Ludke e André (2014), a observação é um dos instrumentos básicos para a coleta de dados na investigação qualitativa. Na verdade, é uma técnica de recolha de dados, utilizando os sentidos, de forma a obter informação de determinados aspectos da realidade. A observação participante:

É aquela que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa das suas atividades. O pesquisador coloca-se numa postura de identificação com os pesquisados. Passa a interagir com eles em todas as situações acompanhando todas as ações pelos Sujeitos. Observando as manifestações dos sujeitos e as situações vividas, vai registrando descritivamente todos os elementos observados bem como as análises e considerações que fizer ao longo dessa participação. (SEVERINO, 2016, p. 126 - 127).

As observações dos participantes ocorreram durante as aulas, no período compreendido entre 7 de março a 14 de julho, de 2019. Nesses momentos, todos os fatos relevantes para o projeto foram anotados em um caderno, como um diário de bordo, pelo docente/pesquisador, a partir de um roteiro.

## O PLANEJAMENTO DA EXPERIÊNCIA

O percurso com a aplicação da metodologia ABP no curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas, iniciou-se a partir do

levantamento bibliográfico sobre a metodologia ABP, criação de um cronograma e da preparação de um espaço virtual no Moodle (figura 3), acoplado em um dispositivo de IoT<sup>17</sup> (figura 4). Com esses encaminhamentos, foi preparada a proposta metodológica, para ser ofertada para os discentes do curso (períodos: vespertino e noturno).

**Figura 3 - Ambiente LMS**

**EINSTEIN** ETEC ALBERT EINSTEIN AVA

Acessar

Esta é a sua primeira vez aqui?

Identificação de usuário

Senha

Lembrar identificação de usuário

[Acessar](#)

[Esqueceu o seu usuário ou senha?](#)

O uso de Cookies deve ser permitido no seu navegador

Ola!

Para o acesso completo aos cursos do AVA, você precisara criar uma nova conta neste web site.

Cada um dos cursos individuais pode também ter uma "chave de inscrição de uso único" que você não precisará até mais tarde.

Aqui estão os passos:

1. Preencha o Formulário de Cadastro com os seus dados.
2. Uma mensagem de confirmação da inscrição será enviada imediatamente ao seu endereço de e-mail.
3. Visite o endereço web indicado na mensagem para confirmar o seu cadastramento automaticamente e começar a navegar.
4. Acesse o seu curso/disciplina clicando no nome correspondente na lista de cursos/disciplinas disponíveis.
5. Se for pedido um código de inscrição use a senha que foi fornecida pelo administrador ou pelo professor.
6. Quando você retornar ao site, para entrar no curso basta usar o seu nome de usuário e a sua senha nesta página de acesso.

[Criar uma conta](#)

Fonte: elaborada pelos autores.

**Figura 4 - Dispositivo IoT**



Fonte: elaborada pelos autores.

Sobre as necessidades de melhorias na educação, temos a reflexão de Almeida (2018), que nos esclarece sobre o uso das novas tecnologias com novas metodologias:

É preciso reinventar a educação, analisar as contribuições, os riscos e as mudanças advindas da interação com a cultura digital, da integração com as tecnologias digitais de informação e comunicação TDIC, dos recursos, das interfaces e das linguagens midiáticas a prática pedagógica, explorar o potencial de contextos autênticos de aprendizagem midiáticas pelas tecnologias (ALMEIDA, 2018, p. 10).

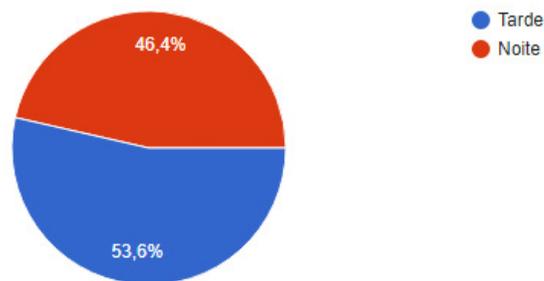
Ao tentar fazer mudanças em suas práticas, o docente se desafia a descobrir novos métodos e assim, buscar novidades que incentivam os discentes e modificam o quadro de monotonia que os desmotiva. É desafiador para o docente deixar a zona de conforto para tentar algo novo, pois demanda trabalho árduo de pesquisa e muito esforço. Por esses motivos, optou-se neste estudo pela metodologia ABP, de forma articulada com um dispositivo de IoT, configurado com um *software* LMS (Moodle), previamente instalado, para que se pudesse alcançar a proposta de um ambiente de IoE.

Com base nessa nova proposta, antes das aulas do semestre começarem, foi elaborado, conforme mencionado, um cronograma com as atividades que seriam realizadas nas aulas, contemplando a nova metodologia, adaptando as competências relacionadas no plano de curso com as novas práticas em sala. Nesse momento de planejamento da intervenção a ser realizada, delineou-se também o ambiente Moodle, o qual foi configurado para se constituir como um portfólio com os dados pesquisados pelos discentes, almejando que esse espaço armazenasse as informações compartilhadas no dispositivo IoT. Uma vez organizado o cronograma e o ambiente virtual, foi solicitada à direção e à coordenação, permissão para iniciar a pesquisa. Vale destacar que a proposta apresentada foi muito bem recebida pela gestão da unidade.

Inicialmente, foi aplicado um questionário aos estudantes, no qual não era necessário a identificação do discente, intitulado "Questionário Diagnóstico de Aceite", com duas questões fechadas, na ferramenta *on-line Google Forms*, cujos gráficos foram gerados automaticamente. A distribuição de frequência das respostas é mostrada a seguir:

**Gráfico 1 - Turno que frequenta o curso**

28 respostas

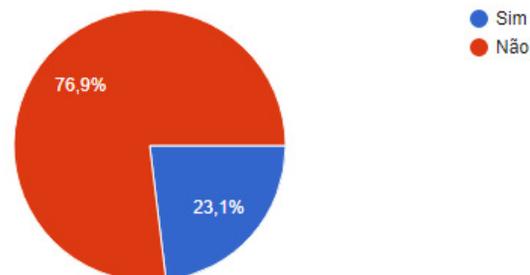


Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

A primeira questão "2º Módulo Programação Web", representada pelo gráfico 1, tinha como objetivo identificar o percentual de discentes em relação a cada turma, verificando que (53,6%) do total da amostra eram do turno vespertino e (46,4%) do turno noturno. Identificado no total da amostra quantos discentes pertenciam ao turno noturno e quantos pertenciam ao vespertino, constatou-se que a maioria da amostra estudava no turno vespertino.

A segunda questão, representada pelo gráfico 2, cuja pergunta foi: "Você Gostaria de Participar da Pesquisa?", teve o objetivo de verificar o percentual de discentes dispostos a participar voluntariamente da pesquisa.

**Gráfico 2** - Turno noturno - Você gostaria de participar da pesquisa?



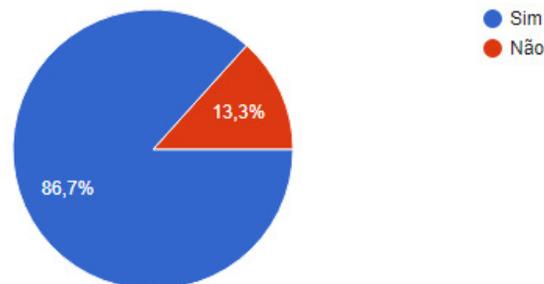
Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

Nesta questão, verificou-se que a amostra dos discentes do noturno teve um total (76,9%) de não aceitação da proposta da pesquisa, enquanto somente (23,1%) se dispuseram a participar. A alegação da turma do turno noturno foi que: “a proposta demandaria mais tempo e esforço do que o necessário para conclusão do módulo, e que por este motivo estavam declinando”.

A mesma questão “Você Gostaria de Participar da Pesquisa?” só que filtrada para os discentes do turno vespertino, mostrou um total (86,7%) dispostos a participar da pesquisa e (13,3%) não se dispuseram a participar (gráfico 3).

**Gráfico 3** - Turno vespertino - Você gostaria de participar da pesquisa?

15 respostas



Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

A adesão maior do turno vespertino em relação ao turno noturno, deve-se ao fato de que esses discentes apresentam faixa etária menor em relação ao noturno, e que por esse motivo, possuíam mais tempo livre para realizar atividade, pois os discentes do noturno, na sua maioria, são trabalhadores. Como visto nos gráficos 2 e 3, houve maior adesão da turma do turno vespertino, e optou-se então, por seguir com a pesquisa somente com os discentes do turno com adesão mais significativa, mas um pequeno grupo de discentes do noturno (três) quiseram participar e foram então incorporados à amostra.

Há de se esclarecer que as salas do período vespertino e noturno eram divididas em duas turmas cada, por causa do número de máquinas nos laboratórios de Informática. Esses laboratórios possuem 20 máquinas para 40 discentes. É preciso deixar claro que a proposta inicial era que uma turma de cada período aceitasse participar do projeto, para que fosse possível comparar o desempenho final do semestre das turmas em ambos os períodos. Entretanto, como a turma da noite declinou, essa comparação não foi possível, validando assim, o resultado obtido apenas com a turma do período vespertino.

Para os que aderiram à pesquisa, foi distribuído o termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para ser assinado tanto pelos discentes maiores de idade quanto pelos responsáveis pelos menores. Uma vez assinado esse termo, foram adotados os primeiros passos para a viabilização da pesquisa, realizando um levantamento do perfil dos participantes, por intermédio de um questionário também disponibilizado de forma *on-line*.

## PERFIL DOS PARTICIPANTES

Na aula seguinte, no laboratório de informática, foi solicitado para os discentes que acessassem um *link* que os direcionaria ao

formulário *on-line* "Questionário Diagnóstico –Internet de Todas as Coisas", elaborado com auxílio da ferramenta *Google Forms*, composto por 18 questões obrigatórias, sendo duas abertas e 16 fechadas. Esse questionário apresentava o título do trabalho "A Internet de Todas as Coisas em uma Escola Técnica do Estado de São Paulo: Integrando Tecnologias e Metodologias" e uma breve descrição, agradecendo e discorrendo sobre a importância da participação deles na pesquisa.

Caro (a) aluno(a), obrigado por seu interesse em responder à nossa pesquisa para elaboração deste projeto. Sua participação será muito importante e nos permitirá identificar oportunidades de melhorias em seu aprendizado no curso Técnico de Informática. Qualquer dúvida, entre em contato com o docente responsável. Explicamos também que garantiremos o anonimato dos dados aqui apresentados (Pesquisador).

Apresenta-se a seguir, a distribuição da frequência das respostas:

A primeira questão aberta e obrigatória, solicitava que os discentes informassem o seu nome, "Nome do Aluno?", e foi utilizada para validar se algum deles havia deixado de responder ao questionário, ou se possuía respostas duplicadas, o que causaria divergências na amostra e inviabilizaria a pesquisa. Porém, esses dados pessoais ficaram restritos ao uso do pesquisador, para garantir o anonimato dos participantes.

A segunda questão, obrigatória e fechada, solicitava informações relacionadas à faixa etária, "Faixa Etária?" Representada a seguir pela Tabela 1, em que os dados mostraram que no curso de Desenvolvimento de Sistemas, no período vespertino, a predominância era da faixa etária entre 15 e 20 anos (80,9%), o que demonstra que a amostra dos discentes desse período foi composta por um público predominantemente jovem.

**Tabela 1 - Faixa Etária da Amostra**

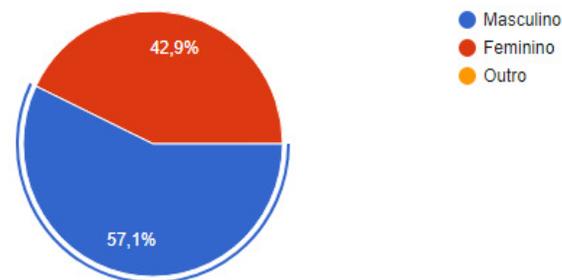
Idade	N	%
De 15 a 17	11	52,4%
De 18 a 20	06	28,5%
De 21 a 23	01	04,8%
Acima de 24	03	14,3%
Total p/ aluno	21	100%

*Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

Essas informações vão ao encontro da pesquisa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2019), que mostra que em 2018, 88,9% da população entre 15 e 17 anos frequentava o ensino médio. A terceira questão, que também foi fechada, “Sexo?”, colheu informações relacionadas ao sexo predominante na amostra. De acordo com o gráfico 4, houve uma grande predominância do sexo masculino (57,1%), praticamente o dobro da parte feminina da amostra, que foi de 42,9%.

**Gráfico 4 - Sexo na amostra**

21 respostas



*Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

Essas informações corroboram com aquelas colhidas pelo instrumento de avaliação institucional do CEETEPS, que é o *websai* sobre o curso de Desenvolvimento de Sistemas. Tais dados, tanto deste questionário quanto da avaliação institucional, demonstram que esse curso atrai mais o público masculino (82,49%) do que o feminino (15,51%). Assim como nos dados do IBGE (BRASIL, 2019), verificou-se a realização de curso técnico pelos estudantes de ensino médio é ligeiramente maior entre os homens (6,3%) do que entre as mulheres (6,1%).

Na quarta questão, fechada e obrigatória, "*Indique os níveis de escolaridade que você possui?*", representada pela tabela 2, o objetivo foi identificar o nível de instrução da amostra. Com os dados coletados, verificou-se que do total, a soma dos resultados contendo alternativas referentes ao ensino médio atingiu 95% em relação a 5% de estudante que estão cursando graduação em alguma área, determinando que os discentes, na sua maioria, estavam cursando o ensino médio.

**Tabela 2 - Nível de Escolaridade**

<b>Escolaridade</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Ensino Médio (andamento)	11	55%
Ensino Médio (concluído)	08	40%
Curso Técnico (andamento)	18	90%
Curso Técnico (concluído)	00	00%
Graduação (andamento)	01	05%
Graduação (concluída)	00	00%
Total de alternativas selecionadas	38	100%

*Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

Nos dados da tabela “Nível de Escolaridade”, identificou-se ainda que 40% já havia concluído o ensino médio, mas estavam cursando o ensino técnico (90%), o que leva a crer que isso tenha se evidenciado pela necessidade de entrar no mercado de trabalho.

A partir da quinta questão, obrigatória e fechada, “*Quais das tecnologias indicadas abaixo você possui?*”, os dados representados na tabela 3 evidenciaram que 95,3% possuía celular, seguido de 66,7% com notebook e num número um pouco menos expressivo, 42,9% possuíam computador *desktop*.

**Tabela 3 - Tecnologia que possui**

Dispositivo	N	%
Tablet	01	04,8%
Notebook	14	66,7%
Celular comum	03	14,3%
Celular/ <i>Smartphone</i>	17	81,0%
Computador Desktop	09	42,9%
Vídeo game	01	04,8%
Playstation 4	01	04,8%
Total de alternativas selecionadas	46	100%

*Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

As informações coletadas representadas pela “Tecnologia que possui”, vêm ao encontro da pesquisa realizada pela Fundação Telefônica (2016), que aponta já no ano de 2015 85% dos jovens utilizando o celular como principal dispositivo de acesso à internet. Esses dados também são validados pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação CETIC.br (2018), que indica que 97% dos discentes acessam a internet por celular.

Na sexta questão, fechada e obrigatória, “*Em qual local você utiliza mais a internet?*”, representada pela tabela 4, foi possível notar que havia uma grande predominância dos discentes que utilizavam o celular em casa (80,8%).

**Tabela 4 - Local de acesso à internet**

Local	N	%
Minha casa	17	80,8%
Escola (na sala de aula)	01	04,8%
Casa de amigos	01	04,8%
Casa de familiares	00	00,0%
Casa de vizinhos	00	00,0%
Na rua	01	04,8%
Shopping Center	00	00,0%
Lanchonetes	00	00,0%
Lan House	00	00,0%
Telecentro	00	00,0%
No trabalho	01	04,8%
Total por aluno	21	100%

*Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

O resultado demonstrado na tabela “Local de acesso à internet”, referente ao local de acesso à internet, evidenciou que a grande maioria dos discentes admitiu que acessava a internet em casa. Somente um indicou que a acessava na escola, dados que conferem com o relatório da CETIC.br (2018), que sinaliza que 93% acessam a internet de casa.

Na sétima questão, fechada obrigatória, “*Você utiliza Internet com qual finalidade?*”, representada pela tabela 5, comprovou-se que a maioria dos discentes, até o momento da coleta, utilizava a internet para enviar mensagens instantâneas (*Messenger*, *WhatsApp* etc.), para fins pessoais/diversão (20%), ouvir música (16,5%), acessar redes sociais para dialogar com amigos/familiares (conversas informais) (16,5%) e jogos (12,8%). Essa análise mostrou que somando os dados anteriores, 65,5% da população usava a internet somente para entretenimento. Os dados também chamam a atenção para o uso de mensagens instantâneas (*Messenger*, *WhatsApp*, etc.), pois 4,7% usavam para fins profissionais, enquanto 10,6% usavam para fins acadêmicos e apenas 1,2%, para leitura. Juntos, esses quantitativos somam apenas 16,4%, considerado pouco em relação ao entretenimento.

O uso da internet para jogos (12,8%) e para baixar aplicativos (11,8%) também merece destaque, uma vez que demonstra realmente sua utilização para entretenimento, pois somados, representam 24% da população, o que é um número bem expressivo, dados descritos na tabela 5.

**Tabela 5 - Finalidade de uso da Internet**

<b>Finalidade</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Ouvir música	14	16,5%
Acessar redes sociais para dialogar com amigos/familiares (conversas informais)	14	16,5%
Baixar aplicativos - utilitários	10	11,8%
Baixar aplicativos - educacionais/acadêmicos	05	05,9%
Jogos (entretenimento)	11	12,8%
Uso de mensagens instantâneas ( <i>Messenger</i> , <i>WhatsApp</i> etc.) para fins pessoais/diversão	17	20,0%
Uso de mensagens instantâneas ( <i>Messenger</i> , <i>WhatsApp</i> etc.) para fins profissionais	04	04,7%

Uso de mensagens instantâneas ( <i>Messenger</i> , WhatsApp etc.) para fins acadêmicos	09	10,6%
Ler	01	01,2%
Total de alternativas selecionadas	85	100%

*Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

A informações coletadas na tabela “Finalidade de uso da Internet” estão alinhadas com a pesquisa feita pela Fundação Telefônica (2016), que aponta que no ano de 2015, 97% dos jovens já utilizavam o acesso à internet para se conectarem com as redes sociais e na mesma porcentagem, era para acessar aplicativos de mensagens instantâneas.

A partir da oitava questão, fechada e obrigatória, “*Quais desses aplicativos/redes sociais você mais utiliza na web?*”, comprova-se na tabela 6, que dentre os aplicativos e redes sociais mais acessadas naquele momento, destacaram-se o WhatsApp (23,1%) e o Google (21,8%), o Facebook, com (19,2%) e o Instagram, com 17,9%. Esses dados vão ao encontro do que já foi visto na tabela 5, mas mostram também que os discentes, em sua maioria, utilizam mais de um dos aplicativos mencionados na tabela “Redes sociais que acessa”.

**Tabela 6 - Redes sociais que acessa**

<b>Finalidade</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Facebook	15	19,2%
Instagram	14	17,9%
Twitter	06	07,7%
LinkedIn	01	01,3%
Google	17	21,8%
Snapchat	01	01,3%

WhatsApp	18	23,1%
Messenger	06	07,7%
Total por alternativa	78	100%

*Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

Esses resultados aproximam-se dos resultados apresentados em 2015, na pesquisa da Fundação Telefônica (2016), em que uma porcentagem de 99% dos jovens entrevistados utilizavam o WhatsApp como a principal rede social, e declaravam que esse era mais usado, devido a sua privacidade em relação as outras redes, o que foi também validado pelo relatório da CETIC.br (2018), no qual se aponta que 85% dos discentes usuários de internet afirmaram possuir conta nessa rede.

Os resultados apresentados nas tabelas 5 e 6, alinhados com a pesquisa da Fundação Telefônica (2016), demonstraram que a juventude, a cada ano, vem utilizando mais o celular como principal meio de conexão de acesso à rede internet, e que o percentual de jovens que utilizam esse recurso para estudo e trabalho vem reduzindo. Ainda de acordo com a pesquisa realizada em 2015, 41% dizem “jamais utilizar a internet para realizar algum estudo e trabalhos para escola e faculdade”.

A nona questão, fechada e obrigatória: “*Quais das tecnologias indicadas abaixo você já usou em sala de aula (ou em sua escola) como apoio ao seu aprendizado?*”, representada pela tabela 7, demonstra que o computador (42,5%) é mais utilizado pelos estudantes, seguido pelo *smartphone* (27,5%), ou seja, essas eram as principais tecnologias usadas em sala de aula.

**Tabela 7 - Tecnologia mais usada em sala de aula**

Tecnologia	N	%
Tablet	02	05,0%
Notebook	05	12,5%

Celular Comum	02	05,0%
Celular/Smartphone	11	27,5%
Computador Desktop (Laboratório de Informática)	17	42,5%
Lousa Digital	03	07,5%
Total por aluno		100%

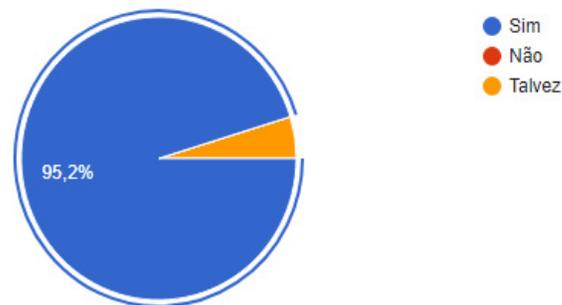
*Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

Notou-se assim, a partir dos dados explicitados na tabela “Tecnologia mais usada em sala de aula”, que o uso do celular na escola estava abaixo do uso dos computadores, contrário ao relatório da CETIC.br (2018), que aponta 97% de usos de celular para acessar a internet na escola, contra somente 45% de computadores. Isso ocorreu em grande parte, porque como o curso é prático, os discentes tinham acesso facilitado aos computadores no Laboratório de Informática.

Na décima questão, fechada e obrigatória, “*Você já ouviu falar em Internet das Coisas (IoT)?*”, gráfico “-Conhecimento sobre Internet das Coisas – IoT”, os resultados apontaram para o fato de que 95,2% conhecem Internet das Coisas, o que é um índice considerado alto. Possivelmente, por se tratar de discentes de um curso de tecnologia, por curiosidade, já devem ter lido alguma matéria sobre (IoT) ou participado de algum comentário provocado por algum dos docentes. Porém, até a finalização deste estudo, não foi encontrada nenhuma pesquisa publicada sobre IoT, que indicasse o quanto as pessoas conhecem sobre essa nova tecnologia, em nível nacional. Existem relatórios como do BNDS (BRASIL, 2018), SEBRAE (2018) e OAB (2018), em estudos realizados *on-line* sobre Internet das Coisas, porém não atendem as especificidades desta investigação.

**Gráfico 5 - Conhecimento sobre Internet das Coisas – IoT**

21 respostas

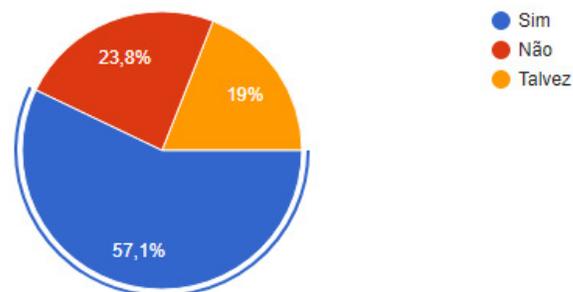


Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

A décima primeira questão, fechada e obrigatória, “Você sabe o que significa um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)?”, demonstrada no gráfico “Conhecimento sobre o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)”, evidenciou que mais da metade da amostra (57,1%) tinha conhecimento sobre o que era um ambiente virtual de aprendizagem. Possivelmente, esses discentes conhecem, ou mesmo já participaram de cursos *on-line* que utilizavam esses ambientes.

**Gráfico 6 - Conhecimento sobre o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)**

21 respostas



Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

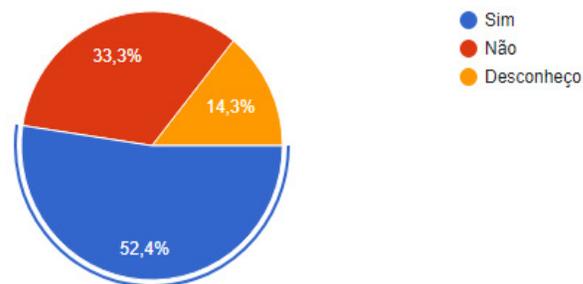
Segundo o Ministério de Educação e Cultura, os AVA são:

[...] Algumas das interfaces on-line mais conhecidas são chat, fórum, lista, blog, site e LMS ou AVA. Como ambientes ou espaços de encontro, propiciam a criação de comunidades virtuais de aprendizagem. O docente pode lançar mão dessas interfaces para a co-criação da comunicação e da aprendizagem em sua sala de aula presencial e on-line. (BRASIL, 2004, p. 165).

O gráfico "Uso do AVA em sala de aula" que representa a décima segunda questão fechada e obrigatória: "Você já usou em sala de aula ou de forma articulada a uma disciplina algum ambiente virtual de aprendizagem?" evidenciou que 52,4% já utilizaram um ambiente virtual de aprendizagem preparado para a disciplina. Como na questão anterior, acredita-se que os discentes já participaram de cursos *on-line* que utilizavam esses ambientes, ou mesmo em disciplinas do primeiro módulo desse curso.

**Gráfico 7 - Uso do AVA em sala de aula**

21 respostas



Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

Segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), a mescla do ensino tradicional com as tecnologias digitais, em uma forma de abordagens híbrida, permite a personalização da aprendizagem e transforma a educação massificada em outra que permite ao aluno, aprender

no seu ritmo, promover colaboração independente, bem como fornecer mais canais de comunicação entre discentes e docentes.

Representada pela tabela "AVA já conhecido" a décima terceira questão, fechada e obrigatória, "*Veja os exemplos abaixo e indique os ambientes virtuais conhecidos por você:*", foi possível verificar que a maioria dos estudantes (34,5%) não conhecia nenhum ambiente virtual, enquanto 48,3% conheciam o Moodle e sua versão local, pois o ele já foi utilizado por parte dos discentes em outra disciplina, no primeiro módulo desse curso.

**Tabela 8 - AVA já conhecido**

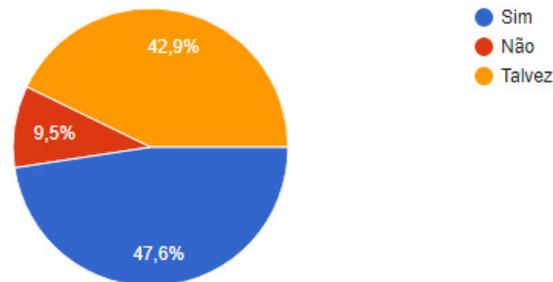
AVA	N	%
Moodle	06	20,7%
Moodlebox	08	27,6%
LMS Estúdio	00	00,0%
Teleduc	01	03,4%
AulaNet	04	13,8%
E-Proinfo	00	00,0%
Não conheço nenhum.	10	34,5%
Total por aluno	29	100%

*Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

A amostra ficou bem dividida: enquanto uma grande parte não sabia o que era um AVA, outra parte significativa já era familiarizada com o ambiente Moodle. No Brasil, existem 4.910 plataformas registradas no site oficial [www.moodle.org](http://www.moodle.org), o que mostra que é uma plataforma muito usada pelas instituições de ensino.

**Gráfico 8 - Aprendizado utilizando o AVA em sala de aula**

21 respostas



Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

O gráfico "Aprendizado utilizando o AVA em sala de aula" traz a décima quarta questão, fechada e obrigatória, "Na sua opinião, se seus docentes trabalhassem com ambientes virtuais em sala de aula, conseguiriam possibilitar um aprendizado mais efetivo dos componentes curriculares do curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas?": A maioria da amostra (47,6%) respondeu que se os docentes trabalhassem com a plataforma AVA, possibilitariam um aprendizado mais efetivo e dinâmico, já (42,9%) não souberam responder, talvez por falta de conhecimento ou por nunca terem utilizado, como demonstrado no gráfico 7 e na tabela 8. A proposta Padrões de Competência em TIC para Docentes: diretrizes de implementação (UNESCO, 2008) corrobora com essa afirmação, ao destacar que:

Os docentes na ativa precisam adquirir a competência que lhes permitirá proporcionar a seus discentes oportunidades de aprendizagem com apoio da tecnologia. Estar preparado para utilizar a tecnologia e saber como ela pode dar suporte ao aprendizado são habilidades necessárias no repertório de qualquer profissional docente. Os docentes precisam estar preparados para ofertar autonomia a seus discentes com as vantagens que a tecnologia pode trazer (p. 1). As mudanças na prática pedagógica envolvem o uso de diversas tecnologias, ferramentas e

conteúdo eletrônico como parte de todas as atividades da turma, do grupo e individuais. As mudanças na prática docente envolvem saber onde e quando usar (ou não usar) a tecnologia (UNESCO, 2008, p. 6).

Na décima quinta questão, fechada e obrigatória, apresentada na tabela "Conhecimento dos docente e discente sobre AVA apontado pelo aluno: *"O que você pensa sobre o conhecimento que os discentes e docentes têm referente ao uso de ambientes virtuais direcionados para o aprendizado?"*, evidenciou-se que metade da amostra (50%) não soube ou não quis opinar quanto ao conhecimento dos docentes, enquanto 23,1% achavam que os docentes sabiam muito sobre ambientes virtuais para aprendizado.

**Tabela 9 - Conhecimento dos docente e discente sobre AVA apontado pelo aluno**

Conhecimento	N	%
Os discentes sabem muito sobre estes ambientes virtuais para aprendizado.	03	11,5%
Os docentes sabem muito sobre ambientes virtuais para o aprendizado.	06	23,1%
Os discentes sabem apenas o que foi informado.	04	15,4%
Os docentes desconhecem como usar o ambiente virtual.	00	00,0%
Nem discentes nem docentes sabem utilizar, de forma adequada, o ambiente virtual para aprendizado.	00	0,0%
Não sei opinar.	13	50,0%
Total por aluno	26	100%

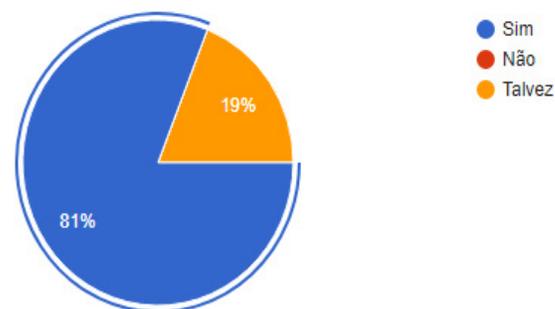
*Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

Com relação aos discentes, eles assinalaram que entre os discentes, 15,5% sabem somente o que os docentes ensinaram e 11,5% sabem muito sobre o ambiente virtual para aprendizagem.

Na décima sexta questão, fechada e obrigatória: *“Na sua opinião é uma forma de aprendizado tentar resolver um problema e trabalhar em equipe, levando em consideração que cada membro possui suas habilidades e competências?”*, o gráfico *“Aprendizagem Baseada em Problemas como forma de ensino”* mostra que a grande maioria (81%) da amostra indicou ter consciência que tentar resolver problema é uma forma de aprendizado. Segundo Munhoz (2015), toda proposta de aprendizado do ABP é baseada no problema e é por meio do processo de resolução dele que se adquire competências e se dá a aprendizagem.

**Gráfico 9** - Aprendizagem Baseada em Problemas como forma de ensino

21 respostas



Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

Na décima sétima questão, aberta e não obrigatória: *“O que você pensa sobre a possibilidade de resolução de problemas, conciliada ao seu aprendizado nos componentes curriculares do técnico de Desenvolvimento de Sistemas? Em sua opinião, como isso poderia ocorrer em sua sala de aula?”*, questão aberta, na qual as respostas que se destacaram foram:

*“É uma forma de aprendizagem.”*

*“É uma forma de aprender. A resolução dos problemas poderia ser feita de forma, onde o docente ajudaria o aluno a cogitar sobre os problemas, porém não dando a resposta.”*

Com essas falas, compreendeu-se que parte dos discentes entenderam a proposta da metodologia e concordavam quanto a possibilidade de sua eficácia.

Na décima oitava questão, aberta e não *obrigatória*: *“Se você tivesse oportunidade de sugerir aos seus docentes a utilização de um ambiente virtual como o Moodle, por exemplo, como ferramenta articulada a uma ou mais disciplinas, que ideias você daria para ele?”*, as respostas que se destacaram foram:

“Tendo os resumos e vídeos explicativos sobre a matéria, ajudaria bastante”.

“Vídeos, exercícios feitos pelos discentes na lousa, resumos”.

“Explicaria para eles que é um meio mais fácil de utilizar na sala de aula e interagia mais com os discentes, não necessita de lápis ou caneta e com fácil acesso e rapidez, e substituiria a lousa e economiza tempo também”.

Pelas respostas, verificou-se que as sugestões foram ao encontro da proposta da pesquisa, de utilizar o *software* LMS Moodle como uma ferramenta de interação com os discentes. Após eles responderem a esse questionário diagnóstico<sup>18</sup>, deu-se início ao desenvolvimento da intervenção.

## DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Na primeira etapa, “Fase 1”, foi solicitado aos discentes que dentro das possibilidades da disciplina de Programação Web II, eles encontrassem um problema da vida real, tomando como base a comunidade escolar. Nesse momento, desejava-se que o problema

18

Questionário composto de perguntas abertas e fechadas, para diagnosticar, nesse caso, o perfil dos participantes da pesquisa pela análise quantitativa e qualitativa.

fosse relacionado ao conteúdo abordado na disciplina. Para que os discentes fossem confrontados e instigados a responderem a questões básicas como: O que eu já sei sobre o problema? O que eu preciso saber para resolver este problema? Como citado anteriormente por Coll e Monereo *et al.* (2010) e Munhoz (2015), o problema escolhido deveria afetá-los e ser possível de ser resolvido. Essa foi a primeira etapa do desenvolvimento da Metodologia ABP: os discentes, encontrando e definindo o problema. Em seguida, o docente, que também era o pesquisador, apresentou aos discentes algumas informações sobre internet e a conectividade.

Os discentes organizaram-se por afinidades em dois grupos, que por coincidência, definiram o mesmo problema, para investigar e resolver, que era: "O Site da Escola". Decidiram que para validar o problema, criariam cada grupo um formulário, e passaram para comunidade escolar responder via *Google Forms*. Ao final desse processo, foram gerados dois arquivos no *software* PowerPoint por meio dos quais apresentaram os resultados:

Das pesquisas quantitativa e qualitativa do questionário do primeiro grupo de discentes, utilizado para validar sua hipótese junto à comunidade escolar, apontou que o site da escola é bastante acessado (71%), e que pouco mais da metade (51%) considera o site regular, e 41% encontrou dificuldade de achar as informações que procurava. Assim, os discentes do primeiro grupo concluíram que o site precisava passar por algumas mudanças, inclusive nas informações e nos dados.

O segundo grupo, assim como o primeiro, quanto ao resultado de seu questionário, apontou que o site da escola é bastante acessado (61%), que (53%) já precisou do site da escola, e chegou à conclusão de que muitos da comunidade escolar não conhecem o site e ficaram surpresos, ao saber que a escola possui um site na web, o que demonstra que ele é subutilizado.

Após o levantamento dos dados para validação do problema, encerramos a **"Fase 1"**. A descrição da experiência e os procedimentos adotados na segunda etapa estão apresentados na sequência.

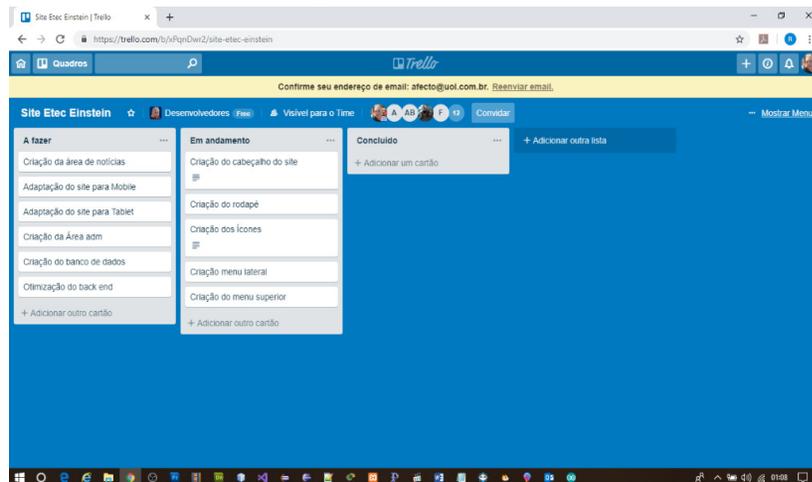
O desenvolvimento da **"Fase 2"** iniciou-se com as equipes, retomando os dados coletados, analisando e escolhendo o conteúdo que iriam trabalhar. Elas apresentaram os resultados das pesquisas no ambiente Moodle, que foi usado como um portfólio e definiram claramente o problema e os recursos que precisariam para resolvê-lo. Assim, eles conheceram o ambiente virtual de trabalho e as principais ferramentas que foram utilizadas para resolvê-lo.

O papel do docente, nessa etapa, foi de mediador, auxiliando e colaborando com informações para as equipes e indicando possíveis pesquisas que poderiam orientar na realização da tarefa. Foi possível dar instruções de programação para desenvolvimento do problema, como também estabelecer conversas sobre as possíveis dificuldades encontradas pelos discentes para a utilização do ambiente Moodle, integrado à tecnologia IoT. Os discentes solicitaram ainda o auxílio dos docentes para que, de acordo com a visão levantada sobre o site, fosse criado um *Wireframe*<sup>19</sup>, que deu origem a um *Template*<sup>20</sup> do site. Ainda nessa etapa, os discentes organizaram-se em pequenos grupos de trabalho e por sugestão de um deles, foi adotado o *software* Trello, um dispositivo de controle *on-line* de projetos, que o docente (pesquisador) aprendeu a utilizar, junto com os discentes.

19 *Wireframe* é como um esqueleto, um protótipo ou uma versão bastante primitiva do visual de um projeto.

20 *Template* ou "modelo de página" é um documento de conteúdo, com apenas a apresentação visual e instruções sobre onde e qual tipo de conteúdo deve entrar a cada parcela da página web, como por exemplo, conteúdos que podem aparecer no início e outros que só podem aparecer no final da página web.

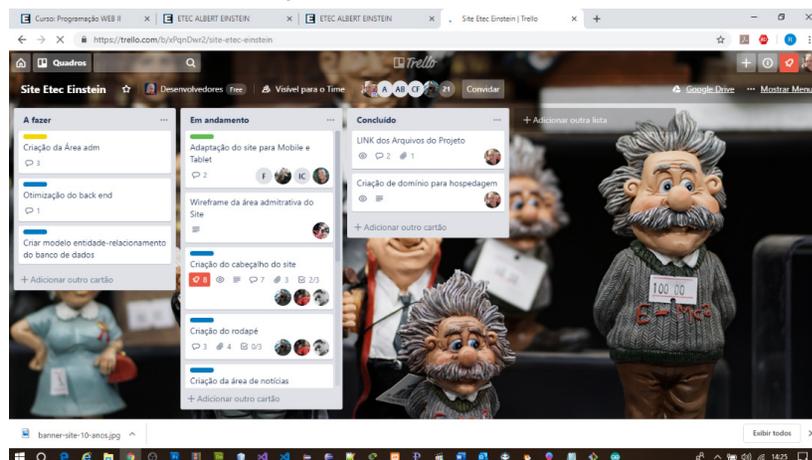
Figura 5 - Software Trello



Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

Dando continuidade ao desenvolvimento das atividades da **"Fase 2"**, foi verificado, por observação direta, um espírito de colaboração e comprometimento entre as equipes, para se revezarem nas tarefas de programação em PHP e MySQL, em um nítido desenvolvimento da do trabalho em equipe e das competências de programação apresentadas no currículo do curso. Tudo foi documentado em um diário de bordo pelo pesquisador e acompanhado pelo *software* Trello. Assim, o projeto, solução do problema apontado pelos discentes, foi se desenvolvendo ao longo do semestre, com pequenas mediações do docente.

Figura 6 - Software Trello fase 2



Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

Próximo ao final do semestre, foi desenvolvido o primeiro protótipo do site da escola, com persistência em banco de dados, a modularização e organização dos programas, alíme das competências que deveriam ser alcançadas por todos os discentes ao final do semestre letivo. Também foi observado, durante o período, a adesão do docente da disciplina de Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso de Desenvolvimento de Sistemas no projeto de desenvolvimento do site.

Alguns discentes de outras turmas não fizeram parte da amostra, mas entraram como colaboradores, auxiliando na finalização do protótipo, isso, após o consentimento dos discentes envolvidos no projeto.

Figura 7 - Protótipo do site



Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

Ao final do semestre letivo, os discentes já possuíam um protótipo do site, hospedado em um servidor. Após essa etapa, iniciou-se **a Fase 3**, a qual foi marcada com esses discentes, o grupo focal que seria opcional e filmado, para fins de registro da pesquisa. A questão ética foi contemplada com a assinatura, por parte dos discentes e responsáveis, do termo de autorização para a utilização de imagem.

Para a coleta de dados, foi utilizado o grupo focal, com o objetivo de compreender as percepções dos estudantes sobre a experiência com a ABP, articulada ao uso das tecnologias digitais, como por exemplo, o Moodle integrado a um dispositivo de IoT, gerando um ambiente de IoE. Antes de preparar o grupo focal, foram elaboradas previamente as 22 questões, que foram usadas como roteiro para o diálogo com os discentes. Foi solicitado a um outro docente da escola que filmasse o grupo focal. O grupo teve de ir para outra sala, porque naquele dia, teriam aula no laboratório e o ele não tinha estrutura para se reunirem, da forma adequada.

Em 12 de junho de 2019, próximo ao encerramento do semestre letivo, o pesquisador foi para a sala agendada, a qual se encontra

próxima à coordenação, arrumou a disposição das cadeiras em formato de círculo, fez os testes prévios na câmera e reuniu o primeiro grupo de discentes para participar do grupo focal. Os discentes já haviam entregue o termo de autorização para a utilização de imagem alguns dias antes, porém não lhes foi dito em qual data seria a filmagem, para garantir presença coletiva.

Ao chegarem no laboratório de informática, o pesquisador informou aos discentes que naquele dia iria fazer a gravação do áudio e vídeo da pesquisa, para não perder nenhuma informação. Como fora combinado anteriormente, informou que a presença não era obrigatória e solicitou que se todos fossem, que fizessem uma divisão em dois grupos de cinco discentes cada (ao todo a classe era composta de 12 e dois não haviam chegado, até aquele momento). Essa divisão foi proposital, para que todos tivessem a oportunidade de falar.

O primeiro grupo, composto por cinco discentes, acompanhou o pesquisador até a sala preparada. Acomodaram-se nas cadeiras que estavam em círculo e, antes de o pesquisador começar a fazer as perguntas, foram passadas instruções, para que eles não se preocupassem com respostas certas ou erradas, pois não se tratava de avaliação e que esse seria um bom momento de reflexão sobre o desenvolvimento das atividades. Foi pedido que evitassem falar termos ofensivos e que poderiam falar livremente e expressar suas opiniões. O pesquisador não iria interferir, e seria importante que respeitassem durante o momento em que o colega estivesse falando. Para não haver interrupção, foi acertado que levantariam a mão ao final da fala do outro, e em seguida, seria passada a palavra, inclusive para complementarem a fala do colega.

As perguntas iniciaram com “No início do semestre, foi levantado um problema. Lembram-se disso?” O pesquisador fez 66 intervenções, entre afirmações e perguntas, pois o grupo era muito tímido. O objetivo central foi captar as expressões, opiniões, reflexões e sentimentos que os discentes desejassem expressar sobre a vivência proposta.

Para o segundo grupo focal, composto também por cinco discentes, foi feito o mesmo procedimento, o pesquisador fez 41 intervenções, entre afirmações e perguntas, pois o grupo também era muito tímido, mas se soltou um pouco mais que o anterior. Ao término do grupo focal, os discentes levantaram as experiências e percepções vividas durante todo o processo. No grupo focal, foram identificadas várias mensagens que corroboraram para a validação do objeto da pesquisa, que foram sendo geradas durante o processo, incluindo gestuais dos grupos presentes nas atividades.

## PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS

Os questionários foram aplicados por meio da ferramenta *on-line Google Forms*, conforme mencionado. As respostas foram armazenadas em planilha, automaticamente, por esse sistema. No que se refere às questões fechadas, a ferramenta gerou gráficos com a distribuição de frequência das alternativas de cada questão. Os dados das questões abertas foram agrupados, considerando as temáticas das questões apresentadas e os objetivos específicos dessa investigação.

Os dados coletados nos grupos focais, a partir de gravação em áudio e vídeo, foram transcritos na íntegra, em um único arquivo de texto e, posteriormente, distribuídos também nos eixos temáticos, definidos para apoiar a organização e análise dos dados qualitativos.

Para a análise, é importante iniciar o diagnóstico, conforme descrito por Ludke (2014, p. 48), pelo “referencial teórico do estudo que fornece geralmente a base inicial de conceitos, a partir dos quais é feita a primeira classificação dos dados”. Ainda, segundo os autores, em alguns casos, isso pode ser suficiente, em outros, pode exigir

novas categorias ou eixos temáticos. As categorias definidas para o agrupamento e análise dos dados, nessa investigação, foram:

**Categoria 1** – ABP e as Tecnologias IoE: Aprendizagens, Competências e Habilidades.

**Categoria 2** – ABP na Sala de Aula: Dificuldades e Sugestões.

**Categoria 3** – ABP como Metodologia Diferenciada no Ensino Técnico.

Assim, foi possível averiguar qual era a percepção dos discentes sobre o projeto baseado na metodologia ABP e na utilização das tecnologias, mencionadas neste estudo, como por exemplo a IoE, no âmbito da disciplina de Programação Web II, do Curso de Desenvolvimento de Sistemas.

No capítulo seguinte, são apresentados os resultados e análises dos dados coletados, por meio dos diferentes instrumentos de pesquisa aqui mencionados.

# 5

**A METODOLOGIA VIVENCIADA:  
PERCEÇÕES DOS ESTUDANTES**

Neste capítulo, descreve-se quais foram as percepções dos estudantes quanto à experiência vivenciada, aliando a aprendizagem baseada em problemas à internet de todas as coisas. Tais percepções são apresentadas e analisadas segundo três categorias, a saber: ABP e as Tecnologias IoE: Aprendizagens, Competências e Habilidades ABP na Sala de Aula: Dificuldades e Sugestões e ABP como Metodologia Diferenciada no Ensino Técnico.

A análise da percepção dos estudantes quanto à experiência vivenciada, aliando a aprendizagem baseada em problemas e a internet de todas as coisas será apresentada e analisada, segundo as seguintes categorias:

***Categoria 1 - ABP e as Tecnologias IoE: Aprendizagens, Competências e Habilidades*** - está relacionada aos conceitos de Competências necessários para uma educação voltada para o futuro, que é contemplada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN).

***Categoria 2 - ABP na Sala de Aula: Dificuldades e Sugestões*** - está relacionada à constatação de uma mudança de paradigma, relatada pela visão do discente, na qual é percebida a diferença entre a aula tradicional e aquela proposta pela intervenção, sendo com isso, capaz de sugerir melhorias e criticar as abordagens falhas.

***Categoria 3 - ABP como Metodologia Diferenciada no Ensino Técnico*** - está voltada a um confronto entre o que está presente e o que deve ser abordado pelo docente nas aulas do ensino técnico e o que é aprendido, por meio da intervenção com a proposta metodológica proposta, no caso a ABP. Enfim, aqui valida-se a aplicação dessa metodologia, no contexto do ensino médio e técnico.

Vale salientar, que, nessas categorias, faz-se uma triangulação dos dados coletados, a partir das falas dos discentes nos grupos focais, das respostas aos questionários e das observações diretas, registradas no diário de bordo.

## CATEGORIA 1 - ABP E AS TECNOLOGIAS IOE: APRENDIZAGENS, COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

**Quadro 1 - Grupo Focal - Categoria 1**

Categoria de Análise	Alguns excertos das falas dos discentes ao término da experiência.
<p><i>ABP e Tecnologias IoE: Aprendizagens, Competências e Habilidades</i></p>	<p>IDPVC – “Acho que essa parte de criar o site é bom vai ensinando a gente, para quem for seguir essa carreira de TI, saberá como montar um site, então acho que assim ajuda muito”.</p> <p>FSC- “Trabalhar em equipe é essencial para desenvolver competências, para ter uma base de apoio, e todo mundo descobrir como fazer, e ter onde pesquisar”.</p> <p>FSC – “O problema a ser desenvolvido pelos dados dos entrevistados”.</p> <p>ASG – “Acho que nos levantamos o problema com base em uma pesquisa, com os discentes, foi assim que a gente chegou ao problema para melhorar o site”.</p> <p>GSDS – “Pois não é só os discentes e o Google os docentes também têm o conhecimento para ajudar”.</p> <p>DSB – “Teve o Trello onde foi dividido tarefas em grupos, o próprio google como pesquisa”.</p> <p>FSC - “No caso o ambiente tinha exemplos de como fazer as coisas, então o ambiente ajudou. Seria bom se mais pessoas utilizassem o ambiente”.</p> <p>FSC – “No caso o ambiente AVA tinha exemplo de como fazer as coisas então o AVA ajudou. Seria bom se mais pessoas utilizassem o AVA”.</p>

*Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

Nessa primeira categoria, foram selecionados alguns excertos das falas dos discentes, que evidenciam a aprendizagem proporcionada pela intervenção aplicada na pesquisa, bem como a forma como contribuíram para a aquisição de habilidades necessárias para que os discentes desenvolvessem competências exigidas pelo currículo do curso de habilitação técnica em “Desenvolvimento de Sistemas”, na disciplina de Programação Web II, conforme foi apresentado no capítulo 4. Além das habilidades e competências do

curso, também foram identificadas competências outras, presentes na BNCC (BRASIL, 2018), que podem ser vistas também no texto da LDBEN (BRASIL, 2019), e nas orientações educacionais dos currículos dos cursos técnicos do Estado de São Paulo.

As falas dos discentes são apresentadas abaixo, juntamente com os gráficos gerados a partir dos dados do terceiro questionário, e as observações registradas pelo docente/pesquisador no diário de bordo.

De um modo geral, revelou-se aqui o protagonismo dos discentes, uma característica da ABP que propicia a aquisição de algumas habilidades e competências, relacionadas na sequência:

“Acho que essa parte de criar o site é bom vai ensinando a gente, para quem for seguir essa carreira de TI, saberá como montar um site, então acho que assim ajuda muito” (IDPVC).

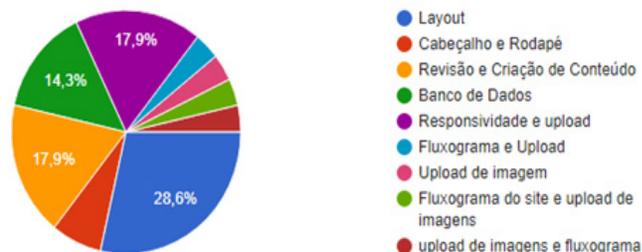
“Acho que nós levantamos o problema com base em uma pesquisa, com os discentes, foi assim que a gente chegou ao problema para melhorar o site” (ASG).

Quando o discente IDPVC especifica “criar o site”, “montar um site” e o discente ASG menciona “melhorar o site”, eles estão se referindo às bases de aprendizado que implicam as habilidades: codificar *software* em linguagem para web; utilizar interface baseada em navegador para interação com usuário; utilizar banco de dados relacionais para persistência dos dados.

As habilidades também reveladas pelo terceiro questionário, em sua quarta questão fechada e obrigatória, “Grupo responsável por (...)”, reforça as evidências do grupo focal. Essa questão buscou identificar qual o grupo e qual atividade cada discente exercia no projeto. Pela frequência de respostas e atividades mencionadas no gráfico “Responsabilidade de Cada Grupo”, notou-se que os discentes dividiram-se em grupos de tarefas, e que o maior deles (28,6%), optou pela criação do layout do site, enquanto o restante (71,4%), organizou-se em pequenos grupos, para demais atividades.

**Gráfico 10 - Responsabilidade de Cada Grupo**

28 respostas



Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

No mesmo período, em específico, o docente fez as seguintes anotações no diário de bordo:

“A- 2º Modulo Turma A 17 de abril de 2019;

- C- Os discentes se organizaram em pequenos grupos em torno dos computadores;
- D- Parecem atarefados, parte deles fazem pesquisas, e a outra parte desenvolve o site;
- E- Pontualmente um ou outro aluno faz perguntas sobre o conteúdo;
- F- Proatividade; Trabalho em equipe; Pensamento crítico; Resolução de problema;
- G- A aula foi produtiva o conteúdo foi assimilado” (RA).

Pela triangulação desses dados, apresentados nos três instrumentos de análise, obteve-se a comprovação de que houve o aprendizado das habilidades para “desenvolver um sistema para internet utilizando persistência em banco de dados, interface com o usuário e programação em lado servidor”, que é uma das competências profissionais necessárias para a conclusão da disciplina de Programação Web II.

Em uma análise mais aprofundada da metodologia ABP quanto ao excerto da fala do discente ASG, observa-se que ele afirma: “levantamos o problema com base em uma pesquisa”, naquele momento, ele refere-se à habilidade: “Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-las de modo ético, criativo, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.” (BRASIL, 2018, p. 497), que está relacionada à competência:

Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 491).

Também evidenciada pela anotação desse período do diário de bordo do docente/pesquisador:

“A- 2º Modulo Turma A 17 de abril de 2019;

D- Parecem atarefados, parte deles fazem pesquisas, e a outra parte desenvolve o site;” (RA).

E pelos excertos das falas dos discentes DSB e FSC:

“Teve o Trello onde foi dividido tarefas em grupos, o próprio google como fonte de pesquisa”. (DSB)

“No caso o ambiente tinha exemplos de como fazer as coisas, então o ambiente ajudou. Seria bom se mais pessoas utilizassem o ambiente”. (FSC)

“No caso o ambiente AVA tinha exemplo de como fazer as coisas então o AVA ajudou. Seria bom se mais pessoas utilizassem o AVA”. (FSC)

O momento no qual o aluno DSB relata a habilidade de trabalhar em grupo e reforça a habilidade de explorar tecnologias digitais, como afirma FCS, “No caso o ambiente AVA tinha exemplos de

como fazer as coisas, então o ambiente AVA ajudou. Seria bom se mais pessoas utilizassem o ambiente AVA". Esses depoimentos relatam um processo construtivo na busca de informações no ambiente digital. Essa última habilidade faz parte das competências específicas do componente "Linguagens e suas Tecnologias" dos itinerários formativos presente na BNCC (BRASIL, 2018, p. 491).

Tais evidências podem ser confirmadas no diário de bordo do professor/pesquisador, quando ele afirma:

"A- 2º Modulo Turma A 11 de abril de 2019;

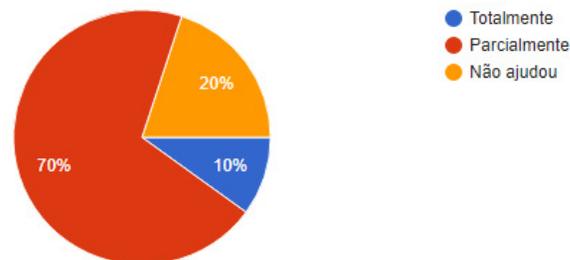
B- Os discentes discutiram a possibilidade de utilização de um *software* on-line para o controle das atividades do projeto do site;

C- Os discentes por sugestão de um deles se cadastrou em um site que possui uma ferramenta on-line de controle de projetos chamada Trello;" (RA).

Esse fato também é evidenciado pelo terceiro questionário, em sua décima terceira questão, fechada e obrigatória, "Quanto o ambiente virtual lhe ajudou a resolver o problema", cujas respostas são representadas pelo gráfico "Ambiente virtual," que demonstra que na percepção da maioria dos discentes, o ambiente virtual ajudou-os parcialmente (70%), podendo notar que ele, apesar de conter informações importantes quanto à parte teórica da solução, por si só, funcionou exclusivamente como uma ferramenta de apoio e não trouxe uma solução pronta para o problema.

**Gráfico 11 - Ambiente virtual**

10 respostas



Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).

Pela triangulação desses dados apresentados nos três instrumentos de análise, observou-se evidências da utilização de um *software on-line* de controle de projetos, o Trello, escolhido pelos discentes, resultado da busca de soluções para facilitar a resolução do problema e do Ambiente Virtual de Aprendizagem o (AVA) Moodle, no qual os discentes postaram e consultaram conteúdos, criando desse modo, uma interação virtual, favorecendo a pesquisa, na forma de um portfólio, que contribuiu para o compartilhamento de informações e análise de resultados.

Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação, por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de rede é uma das habilidades específica de uma das competências do componente Linguagens e suas Tecnologias dos itinerários formativos presente na BNCC (BRASIL, 2018, p. 497).

Entende-se que, além das habilidades não contempladas em módulos anteriores do curso e das habilidades desse módulo, a metodologia ABP e as tecnologias de IoE propiciaram outras habilidades, como o trabalho em equipe, o pensamento científico, crítico e criativo, relatados nos excertos das falas dos discentes FSC e ASG:

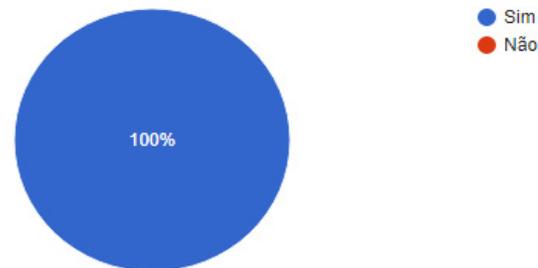
“Trabalhar em equipe é essencial para desenvolver competências, para ter uma base de apoio, e todo mundo descobrir como fazer, e ter onde pesquisar”. (FSC)

“Acho que nós levantamos o problema com base em uma pesquisa, com os discentes, foi assim que a gente chegou ao problema para melhorar o site”. (ASG)

Essa habilidade também pode ser evidenciada pelos dados colhidos no terceiro questionário, em sua quinta questão, fechada e obrigatória “Você formou ou participou de uma equipe?”, representada pelo gráfico “Participação do grupo”, que procurou identificar se algum discente ficou isolado do restante da turma. No entanto, foi verificado que (100%) deles estiveram em algum grupo, demonstrando que não só formaram equipes sem a interferência do docente, como também todos ficaram em sintonia com a pesquisa.

**Gráfico 12 - Participação do grupo**

10 respostas



*Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

Para Mathieu e Belezia (2013), as principais vantagens de se trabalhar em equipe são as trocas de ideias, a cooperação para construção efetiva de conhecimento, uma vez que os membros do grupo compartilham experiências em uma ferramenta efetiva, para a formação de hábitos de estudos e de atitudes sociais. Echeverría e

Pozo (1998, p. 14), por sua vez, consideram a solução de problemas mais do que um método de ensinar, eles a definem como “um conteúdo necessário das diversas áreas do currículo obrigatório”.

Nesse momento, pôde-se promover também a construção de conhecimentos técnicos e científicos, a partir da ABP e do uso das ferramentas tecnológicas de apoio, como a IoE e o LMS Moodle, no momento em que eles se ajudaram na criação do portfólio do site, utilizando todos os recursos necessários, mobilizados para a pesquisa na Internet, no ambiente LMS e com a mediação do docente. A ABP foi potencialmente significativa para novos aprendizados, bem como para o desenvolvimento de competências e habilidades integradas ao currículo do curso e às diretrizes desse segmento de ensino, conforme pontuado.

A seguir, na segunda categoria, foram tratadas as dificuldades e sugestões que emergiram durante o processo vivido.

## *CATEGORIA 2 - ABP NA SALA DE AULA: DIFICULDADES E SUGESTÕES*

**Quadro 2 - Grupo Focal - Categoria 2**

Categoria de Análise	Alguns excertos das falas dos discentes ao término da experiência.
ABP na Sala de Aula: Dificuldades e Sugestões	HGGC - “Positivos saímos com uma ideia de como é no mercado de trabalho, negativo cada pessoa saber um pouco de algo. Alguns sabem menos e fica desnivelado”. ASG - “Ponto positivo tivemos trabalho em equipe, mais ou menos como organizar as coisas, negativo faltou essa ligação entre cada um que fazia uma coisa”. IVDS - “Como a colega falou os docentes deveriam entrar mais no ambiente, pois tem alguns discentes que não estão utilizando”.

<p>ABP na Sala de Aula: Dificuldades e Sugestões</p>	<p>IVDS - "Positivo a experiência que a gente teve".</p> <p>IVDS - "Tenho a mesma opinião que os colegas só acho que o docente deveria fazer mais grupos focais como este seria mais divertido".</p> <p>IDPVC- "Acho que o tempo é bom, mas se a organização tivesse sido um pouco melhor teria terminado já, acho que a organização poderia ser um pouco melhor!".</p> <p>FSO - "A questão das páginas por exemplo, uma pessoa fazia uma parte, outra fazia outra, e quando juntava dava problema".</p> <p>GSDS - "No meu caso foi se concentrar ter mais foco no que estou fazendo acaba se tornando pessoal".</p> <p>AMP - "Acho que quando o docente sai do quadro e vai para o ambiente ele consegue tirar uma dúvida de uma forma mais interativa".</p> <p>IVDS - "Algumas pessoas ficaram animadas, mas outras nem tanto!".</p>
--	--

*Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

A mudança de paradigma, de um modelo de aprendizagem tradicional para um modelo de aprendizagem baseada em problema, no qual o discente espera aula expositiva e acaba tendo de adquirir o conhecimento, por meio da pesquisa e interação, não é fácil, pois requer que ele adquira competências diversificadas, tais como: administração de tempo, hábito de pesquisa, trabalho em equipe, entre muitas outras, que só são adquiridas, quando se está disposto a mudar seus conceitos sobre o processo de aprendizagem e assim, seus hábitos de estudo. Este é o principal papel do docente em ABP. Para Munhoz (2015), essa mudança de paradigma leva em consideração:

que os discentes já estudaram o conteúdo e estão presentes no ambiente da sala de aula apenas para trabalhar, em pequenos grupos, a solução do que eles definiram como problema de interesse de todo o grupo resolver e para o que o conteúdo da disciplina está orientado a repassar para os discentes no formato de textos, áudio, vídeo, animações, games etc. (MUNHOZ, 2015, p. 47).

Assim, no pensamento de Munhoz (2015), o docente assume um novo papel estratégico, que utiliza técnicas de desenvolvimento pessoal, para que os objetivos que colocou para si e para os discentes possam ser atingidos. Isso não é uma tarefa simples, porque pode gerar problemas, tanto de adaptação da nova metodologia pelo docente, quanto pelo aluno, quando os objetivos não estiverem bem definidos e assimilados.

Dentre as dificuldades encontradas nesse percurso, foi observado que os discentes entenderam que poderiam resolver o problema facilmente, de uma só vez, mas não se organizaram para fazer em etapas, prejudicando o trabalho em grupo, pois alguns deles não compreenderam como dividir tarefas, conforme sinalizam os depoimentos abaixo:

“Faltou essa ligação entre cada um que fazia uma coisa” (ASG).

“Cada pessoa saber um pouco de algo. Alguns sabem menos e fica desnivelado” (HGGC).

“Acho que o tempo é bom, mas se a organização tivesse sido um pouco melhor teria terminado já acho que a organização poderia ser um pouco melhor!” (IDPVC).

“A questão das páginas por exemplo, uma pessoa fazia uma parte, outra fazia outra, e quando juntava dava problema” (FSO).

“Algumas pessoas ficaram animadas, mas outras nem tanto!” (IVDS).

Complementando o depoimento dos discentes, o terceiro questionário, em sua décima primeira questão, que foi fechada e obrigatória: “Que nota você dá para o comprometimento da classe com a resolução do problema no intervalo de 1 a 5, onde 1 é nenhum e 5 é total”, representada pela tabela “Notas Atribuídas Comprometimento”, mostrou que metade da classe (50%) considerou o comprometimento como mediano, 10% consideraram pouco comprometido e 20% muito comprometido.

**Tabela 10 - Notas Atribuídas Comprometimento**

Nota	N	%
1	00	00%
2	01	10%
3	05	50%
4	02	20%
5	05	20%
<b>Total por aluno</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

*Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

As anotações do docente/pesquisador no diário de bordo complementam a observação dessa dificuldade:

- A- 2º Modulo Turma A 10 de abril de 2019;
- B- Os discentes decidiram criar pequenos grupos.
- C- Organizaram-se em pequenos grupos por afinidade e os grupos escolheram o que iam fazer.
- D- A princípio os discentes se agruparam sem uma organização definida definiram o que fazer e começaram a trabalhar sem um planejamento" (RA).

Pela análise desses dados, apresentados nos três instrumentos, observou-se que os discentes tiveram dificuldades em criar um planejamento. Isso ficou bem claro na fala de ASG: "Faltou essa ligação entre cada um" e na fala de IDPVC: "a organização poderia ser um pouco melhor", como também na fala de FSO: "quando juntava dava problema".

Essas evidências foram confirmadas nas anotações do docente/pesquisador, que notou que: "sem uma organização definida" causou um desânimo nos discentes, influenciando em determinado momento, na sua participação no projeto, como comprovado pela fala de IVDS, "Algumas pessoas ficaram animadas, mas outras

nem tanto!”, dando uma falsa impressão aos discentes de falta de comprometimento da parte de seus colegas.

Apesar da pesquisa literária, o fato de a metodologia ser inédita nesse curso e as tecnologias adotadas nunca terem sido aplicadas para essa finalidade, o docente/pesquisador teve de realizar muitas adaptações, pois em determinado momento, o método estava avançando de forma equivocada e precisou passar por ajustes. Um deles foi quanto ao calendário escolar, pois muitos docentes possuíam projetos que só eram divulgados próximo às datas dos eventos. O ambiente LMS demandava muito tempo para atualizações e verificações, assim como a revisão da literatura não dava instruções claras de procedimentos, como reuniões em grupo, as quais ficaram prejudicadas pelos fatos anteriores, como sinalizam os depoimentos abaixo:

“Como a colega falou, o docente deveria entrar mais no ambiente, pois tem alguns discentes que não estão utilizando”. (IVDS)

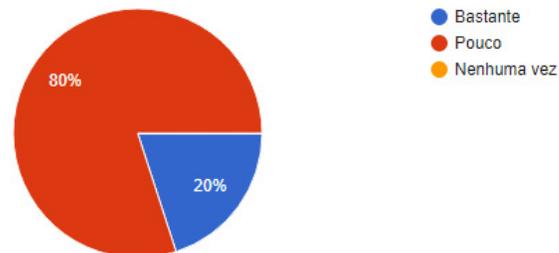
“Tenho a mesma opinião que os colegas só acho que o docente deveria fazer mais grupos focais como este, seria mais divertido”. (IVDS)

“Acho que quando o docente sai do quadro e vai para o ambiente ele consegue tirar uma dúvida de uma forma mais interativa”. (AMP)

A participação do docente também é evidenciada pelo terceiro questionário, em sua décima quarta questão, fechada e obrigatória: “Quando os Docentes foram acionados para ajudar na resolução do problema?”, representada pelo gráfico “Participação do docente”, que mostra que, na percepção dos discentes (80%), o docente foi pouco acionado, enquanto 20% acreditam que ele ajudou bastante.

**Gráfico 13 - Participação do docente**

10 respostas



*Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

Quanto a esse aspecto, na percepção do docente/pesquisador, identificou-se em seu diário de bordo:

A- 2º Modulo Turma A 17 de abril de 2019;

E- Os discentes me mostraram parte do código pronto e solicitaram minha opinião.

A- 2º Modulo Turma A 24 de abril de 2019;

D- Alguns dos discentes vieram com algumas dúvidas sobre tarefas específicas;

A- 2º Modulo Turma A 8 de maio de 2019;

D- Apenas alguns discentes pelo menos um de cada grupo que se formou vêm esporadicamente tirar dúvidas sobre o projeto" (RA).

Sendo assim, ficou comprovado, pelas falas do discentes IVDS e AMP, uma cobrança, ou seja, uma crítica construtiva, sobre a necessidade de um pouco mais de intervenções da parte do docente, nesse tipo de metodologia. Identificou-se o desejo por uma maior flexibilidade no cronograma, que não previu eventos esporádicos no calendário escolar, e que isso fosse uma adaptação necessária para

aplicações futuras. Porém, mesmo com alguns percalços, a proposta metodológica foi atendida e a tecnologia foi satisfatória, como sinalizaram os depoimentos:

“Positivo para a experiência que a gente teve”. (IVDS)

“Ponto positivo tivemos trabalho em equipe, mais ou menos como organizar as coisas”. (ASG)

“Positivos saímos com uma ideia de como é no mercado de trabalho”. (HGGC)

Esta percepção também é compartilhada pela coleta de dados do terceiro questionário, na sua décima segunda questão, aberta e obrigatória “Como você avalia seu aprendizado na resolução do problema?”, na qual solicita-se que o aluno indique uma nota, entre 1 a 5, na qual: 1 é nenhum e 5 é bastante, representada pela tabela “Autoavaliação de aprendizado”, que mostra que 40% dos discentes consideraram seu aprendizado como mediano, 20% como baixo e 40% como ótimo, o que é considerado positivo para uma primeira intervenção nesse tipo de abordagem.

**Tabela 11 - Autoavaliação de aprendizado**

Nota	N	%
1	00	0%
2	01	10%
2,5	01	10%
3	04	40%
4	02	20%
5	05	20%
<b>Total por aluno</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

*Fonte: elaborada pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

As anotações do docente/pesquisador no diário de bordo complementam essa percepção:

- "A- 2º Modulo Turma A 29 de maio de 2019;
- F- Trabalho em equipe, resolução de problemas, pensamento crítico; liderança.
- G- Os discentes conseguiram se organizar durante o semestre em grupos e entregar um protótipo do site funcionando demonstrando que aprenderam as habilidades necessárias para adquirir a competência necessária para conclusão desta disciplina (RA).

Confirmou-se assim que os objetivos da intervenção foram atingidos, quando os discentes IVDS, ASG e HGGC avaliaram a experiência como positiva, sendo que 80% deles mediram seu aprendizado como médio a ótimo e o docente sinalizou em suas anotações que os discentes "aprenderam as habilidades necessárias".

É importante ressaltar que, em uma autoavaliação, o discente acredita que precisa se adaptar às diferentes metodologias e às tecnologias digitais que estão presentes na escola e estar aberto a conhecer outras. Segundo Freire (2011), ensinar exige pesquisa, método, criatividade e diálogo com os discentes. Munhoz (2015) complementa, mencionando que "sempre ao final, no meio de derrotas para ambas as partes, a educação sempre sobressai e um modelo híbrido que contém a união de partes das teorias em confronto, acaba por prevalecer, sempre de forma mais correta e aceitável".

Para Moran, Masetto e Behrens (2011, p. 30-31), "o docente é um pesquisador em serviço, aprende com a prática e a pesquisa e ensina a partir do que aprende. Seu papel é fundamentalmente o de um orientador, ou seja, um mediador". O autor também elege alguns princípios metodológicos norteadores, como integrar tecnologias, metodologias e atividades, variar a forma de ministrar a aula, planejar, improvisar e valorizar a comunicação virtual, favorecendo e equilibrando a aula presencial e a virtual (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2011). Assim sendo, entende-se que apesar das críticas

dos discentes e levando em consideração os relatos positivos, a experiência foi exitosa, pois o aprendizado foi mútuo e as sugestões irão contribuir para melhorar o processo em uma aplicação futura.

A seguir, aborda-se a terceira categoria, que valida a ABP como uma metodologia diferenciada no contexto do ensino técnico.

### *CATEGORIA 3 - ABP COMO METODOLOGIA DIFERENCIADA NO ENSINO TÉCNICO*

**Quadro 3 - Grupo Focal - Categoria 3**

Categorias de Análises	Alguns excertos das falas dos discentes ao término da experiência
ABP como Metodologia Diferenciada no Ensino Técnico.	FSO – “Fomos as salas de cada curso e fizemos a pesquisa”. IVDS – “Nós pesquisamos”. AMP- “Muitas coisas foram descobertas colocando em prática, isso funciona para uma coisa, isso funciona para outra coisa, fomos jogando e vendo como fazia”. FSO – “Com o docente é mais organizado você aprende uma coisa de cada vez, o método do problema você concentra tudo de uma vez só para resolver um problema”. GSDS - “Algo individual pode deixar a pessoa presa é muito importante compartilhar nossos conhecimentos”. GSDS – “Acho que o docente deixou a gente muito focado no projeto deveria tirar a gente um pouco do projeto, tirar uma aula para falar um pouco do projeto com o grupo, pois às vezes cansamos da programação”. IDPVC – “Quem definiu o problema foram os alunos da sala”. ASG – “Tem a questão que estávamos fazendo e aprendendo”. GSDS – “Conseguimos resolver parcialmente o problema do site talvez se tivesse mais tempo”.

*Fonte: elaborado pelos autores (Dados da pesquisa, 2019).*

A ABP, como foi visto no decorrer desta pesquisa, é uma proposta metodológica muito interessante, pois utiliza como principal meio para o seu desenvolvimento, a percepção de um problema do mundo real, que é utilizado para encorajar os discentes a adquirirem informações, o pensamento crítico e assim, desenvolverem habilidades e competências ao longo de todo processo de sua resolução. John Dewey foi um pensador que defendeu a importância do pensamento reflexivo e ainda apontou estratégias de como praticá-lo. Ele reconheceu que, quando pensamos sobre um conjunto de coisas, refletimos sobre elas, mas só quando há um problema a ser resolvido, o pensamento analítico (crítico) acontece (DORIGON; ROMANOWSKY, 2008).

Ribeiro *et al.* (2008 *apud* GIJSELAERS, 1996) acredita que a ABP contempla três princípios fundamentais sobre a aprendizagem, a saber: ela é um processo construtivo e não receptivo; a metacognição afeta a aprendizagem e os atores contextuais e, por fim, fatores sociais influenciam a aprendizagem. Como foi explanado, a ABP é realizada em três fases: a primeira, segundo Bacich e Moran, consiste na “identificação dos problemas, formulação das hipóteses, solicitação de dados adicionais, identificação de temas de aprendizagem, elaboração do cronograma de aprendizagem e estudo independente” (BAVICH; MORAN *et al.*, 2018, p.16).

Como sinalizam os excertos das falas dos discentes:

“Fomos às salas de cada curso e fizemos a pesquisa” (FSO)

“Quem definiu o problema fomos os alunos da sala” (IDPVC).

Nos registros do docente/pesquisador, em seu diário de bordo, encontramos as seguintes transcrições sobre o início do projeto:

A- 2º Modulo Turma A 21 de Março de 2019;

B- Os discentes identificaram um problema relacionado as bases curriculares da disciplina.

- C- Organizaram-se em dois grupos para discutir hipóteses de qual problema irão resolver.
- D- Os discentes entenderam a proposta e se organizaram;
- F- Organização e pesquisa;
- G- Os discentes definiram o problema como sendo o site da escola mal estruturado e partiram para uma validação desta hipótese junta a comunidade escolar, porém não definiram um cronograma" (RA).

Como comprovado nos excertos dos discentes FSO e IDPVC e nas anotações do docente sobre a primeira fase da ABP, foi obtida a identificação do problema: "o site da escola não atendia à necessidade da comunidade escolar"; e a formulação da hipótese "necessidade de construir um novo site ou reformular o já existente".

Em seguida, ainda nessa mesma fase, houve a fala do aluno FSO, afirmando "Fomos às salas de cada curso e fizemos a pesquisa", que consistiu em uma etapa do processo de validação da hipótese. Nesse momento, os discentes foram estimulados e orientados a fazer a validação de sua hipótese junto à comunidade escolar e apresentar os resultados ao docente, que funcionou como uma comissão avaliadora, verificando se a hipótese levantada pelos discentes era válida, ou seja, se o problema existia e estava alinhado com as bases curriculares da disciplina.

A principal diferença entre a ABP e outras propostas metodológicas de ensino e aprendizagem é o fato de o problema direcionar e motivar a aprendizagem. Vale salientar que, nesse contexto, os discentes assumem o papel de protagonistas e devem se responsabilizar por sua aprendizagem. O importante não é o resultado, mas sim, o processo. A ABP incentiva o aluno para o aprendizado, criando uma cultura de busca constante pelo conhecimento, que é uma habilidade que vai ajudá-los por toda a vida, por isso, ela torna-se uma metodologia diferenciada, em especial, no contexto do ensino técnico.

O protagonismo dos discentes pôde ser constatado nas falas presentes, nos excertos:

“Nós pesquisamos”. (IVDS)

“No meu caso foi se concentrar, ter mais foco no que estou fazendo”. (GSDS)

Foi comprovado, pelos depoimentos de IVDS e GSDS, que apesar de demonstrarem uma resistência inicial, ficaram animados com a proposta e utilizaram a pesquisa, tanto na Internet quanto no ambiente LMS, para construírem as bases de conhecimento para a resolução do problema. Nesse processo, o docente assumiu o papel de mediador, o que é primordial nessa metodologia, pois orientou os grupos e não apenas transmitiu informações, como observa-se nas falas dos alunos GSDS e FSO:

“Acho que o docente deixou a gente muito focado no projeto deveria tirar a gente um pouco do projeto, tirar uma aula para falar um pouco do projeto com o grupo, pois às vezes cansamos da programação” (GSDS).

“Com o docente é mais organizado você aprende uma coisa de cada vez., o método do problema você concentra tudo de uma vez só para resolver um problema” (FSO).

A terceira e última fase da ABP, definida por Bacich e Moran (2018), diz respeito ao retorno ao processo, a síntese da aprendizagem, a avaliação. Isso foi demonstrado ao final da pesquisa pelos resultados alcançados, como evidenciado na fala do discente GDS:

“Conseguimos resolver parcialmente o problema do site talvez se tivesse mais tempo” (GDS).

Com isso, proporcionou-se uma mudança de paradigma das aulas convencionais, no âmbito do contexto investigado, uma vez que os estudantes participantes assimilaram a importância de se trabalhar em equipes, desenvolveram o convívio social e cognitivo, fatos

presentes nos excertos de seus depoimentos, advindos dos grupos focais, pela percepção do docente/pesquisador nas aulas presenciais, no uso do ambiente e nas respostas dos questionários diagnósticos.

Por fim, a experiência aqui apresentada e analisada deixou evidente que as abordagens educacionais devem primar por garantir o aprendizado e a aquisição de competências para a formação técnica. Assim, a ABP evidencia-se como uma proposta promissora para o contexto do ensino técnico, como uma alternativa de novas práticas formativas, diferentemente da educação bancária, apresentada por algumas instituições que não estão alinhadas com os modelos educacionais voltados para o século XXI. Desse modo, espera-se que os achados desta pesquisa contribuam para que outros formadores repensem seus métodos e promovam novas experiências pedagógicas com a ABP, ressignificando suas ações pedagógicas.

## REFLEXÕES FINAIS

Nesta pesquisa, o objetivo geral foi analisar os impactos da aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e da Internet de Todas as Coisas (IoE) no processo de ensino e aprendizagem no curso de Desenvolvimento de Sistemas, no âmbito de uma escola técnica do Estado de São Paulo. A partir desse objetivo geral, foi possível determinar os objetivos específicos, que são resgatados na sequência, com o intuito de elucidar, nesse momento, os principais avanços obtidos com o desenvolvimento desta pesquisa.

Dentre os objetivos específicos, buscou-se: identificar o que as Bases Curriculares do Curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas sinalizam quanto o uso do Método ABP e da tecnologia Internet de Todas as Coisas (IoE) e como podem ser usadas, como ferramenta no processo de ensino e de aprendizagem. Ao aplicar a intervenção, identificou-se possibilidades, dificuldades e desafios nesse processo, bem como compreendeu-se as mudanças geradas pela aplicação da ABP e dos recursos de IoE no âmbito do curso, especificamente na disciplina de Programação para Web II.

Com objetivo de identificar quais competências e habilidades podem ser desenvolvidas a partir de práticas pedagógicas que articulem a ABP e a IoT no cenário em questão, encontrou-se, por meio de uma análise bibliográfica no currículo do curso de Desenvolvimento de Sistemas, mais precisamente em suas Bases Curriculares, referências que relacionam algumas das suas competências e habilidades, com as relatadas pelos discentes, por meio do uso da ABP e da Internet de Todas as Coisas IoE, nas práticas realizadas nesta pesquisa, o que significa que essas bases foram contempladas.

Como métodos de integração da tecnologia IoE e da Metodologia ABP, foi usado o *software* local LMS Moodle, que propiciou a criação de um ambiente virtual que contribuiu para que os discentes interagissem e armazenassem dados de suas pesquisas, criando assim um portfólio com seus resultados, na medida em que trocavam informações em um ambiente híbrido com a internet.

Desse modo, identificou-se quais competências e habilidades foram desenvolvidas e a partir de práticas pedagógicas que articularam a ABP e a IoT no contexto investigado, certificou-se, pela triangulação dos instrumentos de coletas de dado, que a metodologia ABP, em conjunto com o ambiente virtual, ajudou na construção de conhecimentos necessários para a aquisição de habilidades e competências necessárias para a conclusão da disciplina Programação para Web II.

Também foram contempladas pelo projeto, a partir das interações dos discentes com os docentes, as disciplinas de Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso e Programação para Mobile I, ambas do curso de Desenvolvimento de Sistemas, também contidas no Plano do Curso de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

Assim como nos componentes técnicos, atendeu-se o componente “Linguagens e suas Tecnologias” da BNCC. Vale salientar ainda que essa experiência contribuiu para a participação individual e colaborativa, na comunicação entre os pares, de forma ativa. As análises dos instrumentos de coleta de dados indicaram que todos os discentes, em menor ou maior intensidade, participaram do projeto de pesquisa e a experiência vivida ofereceu um aprendizado significativo e isso aconteceu, porque os discentes foram os construtores de seu conhecimento.

Ao buscar compreender como a ABP e a IoE podem ser integradas como ferramentas no processo de ensino e aprendizagem em um curso de Desenvolvimento de Sistemas, identificando ainda

as dificuldades e os desafios emergentes nesse percurso, foi constatado que a principal dificuldade está no fato desse tipo de intervenção com ABP e IoE, em conjunto, nunca ter sido aplicada antes em uma pesquisa, o que justifica a existência de pouca bibliografia sobre o assunto, em especial sobre IoE.

Certamente, isso ocorreu, por se tratar de uma tecnologia recente, o que exigiu flexibilidade e adaptações da parte do docente/pesquisador, pois a intervenção sofreu muita interferência no cronograma, por alterações no calendário escolar em atividades extracurriculares.

Concluiu-se assim que a metodologia e as ferramentas tecnológicas, adotadas nesta investigação, propiciaram aos discentes uma experiência inovadora, uma vez que discentes e docentes de outras turmas resolveram aderir como colaboradores na proposta da pesquisa, depois que ela foi iniciada. A investigação também colaborou para que o pesquisador adquirisse experiência com essa metodologia e ampliasse seu conhecimento sobre as tecnologias empregadas, assim como com as práticas realizadas com os discentes. Após essa vivência, é nítido o interesse do pesquisador em continuar a desenvolver análises e estudos críticos, a respeito de novas possibilidades que, porventura, possam surgir e complementar ainda mais essa intervenção.

Em especial, fica o desejo dos pesquisadores, de aprofundar a análise e os estudos a respeito dos ambientes de gestão escolar (LMS), aplicados à educação profissional e tecnológica, lançando um olhar minucioso sobre a formação do professor para esse novo contexto, identificando as potencialidades e os desafios metodológicos, em tempos de educação digital.

De modo geral, acredita-se que a pesquisa possa contribuir para a prática de outros pesquisadores, que queiram aprofundar-se ainda mais nos objetos de estudos desta obra.

## REFERÊNCIAS

AFFECTO, Romeu.; TAVARES, Jane Cardote; TERÇARIOL, Adrina Aparecida de Lima. **Produção Científica e Experiência Exitosas na Educação Brasileira**, Capítulo 2, A IoT nas Bases Tecnológicas, p. 14, agosto 2019. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/arquivos/ebooks/producao-cientifica-e-experiencias-exitosas-na-educacao-brasileira-3>. Acesso em: 04 set. 2019.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Apresentação. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (ORGS). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Editora penso, Porto Alegre. 2018.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, Jose Almeida. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulos 2011.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Educação e tecnologias no Brasil e em Portugal em três momentos de sua história**. Pontifícia Universidade Católica de S. Paulo vol.1(1), pp. 23-36, 2008. Disponível em: <http://eft.educom.pt>. Acesso em: 04 set. 2019.

ARAUJO, Adriana Maria Procópio de; RODRIGUES, Edna de Almeida. **O Ensino da Contabilidade: Aplicação do método PBL nas disciplinas de contabilidade em uma Instituição de Ensino Superior Particular**. Congresso USP FIPECAFI, 2006. Disponível em: <https://congressosp.fipecafi.org/anais/artigos62006/448.pdf>. Acesso em: 17 maio 2019.

ARAUJO, Almério Melquiades de; DENAI, Fernanda Mello. **Currículo Escolar em Laboratório: a Educação Profissional e Tecnológica**. Laboratório de Currículo. Centro Paula Souza, São Paulo SP, 2019. Disponível em: [http://cpscetek.com.br/cpscetek/arquivos/2019/curriculo\\_escolar\\_gfac.pdf](http://cpscetek.com.br/cpscetek/arquivos/2019/curriculo_escolar_gfac.pdf). Acesso em: 20 maio 2019.

ASHTON, Kevin. **Internet das coisas: nova revolução da conectividade**. Revista Inovação em Pauta, São Paulo, n. 18, p. 6-8, dez. 2014. Disponível em: <http://finep.gov.br/noticias/todas-noticias/4446-kevin-ashton-entrevista-exclusiva-com-o-criador-do-termo-internet-das-coisas>. Acesso em: 20 maio 2019.

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

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (Org). **Ensino Híbrido Personalização e tecnologia na Educação**. Ed. Penso, Porto Alegre, 2015.

BISHOP, Joseph. **A Partnership 21**. Partnership for 21st Century Skills (P21) 2006. Disponível em: <https://www.ims.gov/assets/1/AssetManager/Bishop%20Pre-Con%20.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino aprendizagem**. Petrópolis: ed. Vozes, Rio de Janeiro 2014.

BOROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara Cristina Barbosa; **Aprendizagem Baseada em Problema: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 22 n. 83, p. 263-294, abr./jun 2014.

BRASIL, Banco Nacional de Desenvolvimento BNDS. Estudo **"Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil"** Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/pesquisaedados/estudos/estudo-internet-das-coisas-iot/estudo-internet-das-coisas-um-plano-de-acao-para-o-brasil>. Acesso em: 18 maio 2018.

BRASIL, Banco Nacional de Desenvolvimento BNDS. **Produto 8: Relatório do Plano de Ação**, 2017. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/269bc780-8cdb-4b9b-a297-53955103d4c5/relatorio-final-plano-de-acao-produto-8alterado.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m0jDUok>. Acesso em: 18 maio 2018.

BRASIL, Ministério da Educação MEC. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. **Educação é a Base Ensino Médio**. Brasil 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/bncc-ensino-medio>. Acesso em: 18 maio 2018.

BRASIL, Ministério da Educação MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 19 maio 2018.

BRASIL, Ministério da Educação MEC. **Internet1 na escola e inclusão**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf>. Acesso em: 19 maio 2018.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Continuada PNAD, **Educação 2018**. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101657\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101657_informativo.pdf). Acesso em: 19 maio 2019.

BRASIL, Ministério da Indústria, Comércio e Serviços ABDI. **Agenda brasileira para a Indústria 4.0**, 2019 Disponível em: <http://www.industria40.gov.br/>. Acesso em: 19 dez 2019.

BRASIL, **Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm). Acesso em: 19 dez 2019.

BRASIL, Ministério da Educação MEC. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. **Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012 - Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. Brasil 2012. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category\\_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 18 mai. 2018.

BRUNER, Jerome S. **Uma Nova Teoria da Aprendizagem**. Coleção Vanguarda, 3ª edição Ed. Bloch, Rio de Janeiro – RJ, 1975.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **The Second Machine Age: trabalho, progresso e prosperidade em um momento de tecnologias brilhantes**. WW Norton & Company, 2014. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4312922/mod\\_resource/content/2/Erik%20-%20The%20Second%20Machine%20Age.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4312922/mod_resource/content/2/Erik%20-%20The%20Second%20Machine%20Age.pdf). Acesso em: 18 dez. 2018.

CAMBI, Franco. **História da pedagogia**. São Paulo: ed. da Unesp, 1999.

CAMPOS, Flavio Rodrigues; **Paulo Freire e Seymour Papert**: educação tecnologias e análise do discurso: CRV Curitiba 2013.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. Vol. I 8ª Edição. Ed. Paz e Terra. São Paulo SP, 1999. Disponível em: [https://perguntasapo.files.wordpress.com/2011/02/castells\\_1999\\_parte1\\_cap1.pdf](https://perguntasapo.files.wordpress.com/2011/02/castells_1999_parte1_cap1.pdf). Acesso em: 12 jun. 2018.

CAVALCANTE, Z. V.; SILVA, M. L. S. da. **A importância da Revolução Industrial no mundo da Tecnologia**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7. 2011. Maringá. **Anais eletrônico**. Maringá. 2011. Disponível em: [https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias\\_vieira\\_cavalcante2.pdf](https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias_vieira_cavalcante2.pdf). Acesso em: 12 jun. 2018.

CEETEPS, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza; **Plano de Curso da Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas**, Número do Plano 336, Eixo Tecnológico, Informação e Comunicação- São Paulo – SP, 2017.

\_\_\_\_\_, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza; **Memorando Nº 11/2019** Administração Central das Unidades de Ensino Médio e Técnico e Ensino Superior de Graduação – Cetec/Cesu. São Paulo – SP 2019;

\_\_\_\_\_, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. **Centro Paula Souza: 45 anos, 45 motivos de sucesso.** 2014. Disponível em [http://www.portal.cps.sp.gov.br/publicacoes/livro-45-anos/livro\\_45anos\\_cps.pdf](http://www.portal.cps.sp.gov.br/publicacoes/livro-45-anos/livro_45anos_cps.pdf). Acesso em: 02 abr. 2018.

CETIC.br, Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Tic Educação - **Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras** 2018. Disponível em: [https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/216410120191105/tic\\_edu\\_2018\\_livro\\_eletronico.pdf](https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/216410120191105/tic_edu_2018_livro_eletronico.pdf) Acesso em: 19 out. 2019.

CODE IOT, Plataforma Code IoT, **Sobre Code IoT.** Disponível em: <http://codeiot.org.br/about>. Acesso em: 19 jun. 2018.

COLL, César; MONEREO, Carles; *et al.* **Psicologia da Educação Virtual:** Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010.

D´URSO, Clarice Maria de Jesus; MOURA, Cleonice de. **Cartilha: "Internet das Coisas e a Proteção do Consumidor"**, OAB, Ordem dos Advogados do Brasil Seção de São Paulo. 2008. Disponível em: <http://www.oabsp.org.br/comissoes2010/gestoes-antecedentes/acao-social/cartilhas/CARTILHA%20INTERNET%20DAS%20COISAS%20-%20COORDENADORIA%20DE%20CA%20SOCIAL.pdf/download>. Acesso em: 07 mai. 2018.

DAMIANE, Magda Floriane. **Sobre Pesquisa do Tipo Intervenção**, XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas - 2012. Disponível em: [http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivos/acervo/docs/2345b.pdf](http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/2345b.pdf). Acesso em: 19 jun. 2018.

DEAN, W. **A industrialização de São Paulo (1880-1945).** São Paulo: Difel, 1976

DECKER, Isonir da Rosa; BOUHUUIS, Peter. A. J. **Aprendizagem baseada em problemas e metodologia da problematização: identificando e analisando continuidades e descontinuidades nos processos de ensino aprendizagem.** In: U. F. Araújo & G. Sastre (Orgs). Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior. (p. 177-200). São Paulo: Summus, 2009. Disponível em: [http://www.adventista.edu.br/\\_imagens/area\\_academica/files/PBL%20E%20PROBLEMATIZA%C3%87%C3%830.pdf](http://www.adventista.edu.br/_imagens/area_academica/files/PBL%20E%20PROBLEMATIZA%C3%87%C3%830.pdf). Acesso em: 19 jun. 2018.

DELORS, Jacques (org.). **Educação: um tesouro a descobrir.** Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. UNESCO: Publicação MEC, 1998. Disponível em: [https://www.pucsp.br/ecopolitica/documentos/cultura\\_da\\_paz/docs/Dellors\\_alli\\_Relatorio\\_Unesco\\_Educacao\\_tesouro\\_descobrir\\_2008.pdf](https://www.pucsp.br/ecopolitica/documentos/cultura_da_paz/docs/Dellors_alli_Relatorio_Unesco_Educacao_tesouro_descobrir_2008.pdf). Acesso em: 19 dez 2019.

DEMO, Pedro. **Avaliação Qualitativa: Polêmicas do nosso tempo**. 6ª ed. Campinas: Autores Associados, 1999.

DEWEY, J. **Vida E Educação: A Criança E O Programa Escolar - Interesse E Esforço**. Coleção: Biblioteca de Educação, Ed. Melhoramentos, São Paulo, SP, 1978.

DIEHL, Astor Antonio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas Métodos e Técnicas**. Ed. Person Education do Brasil Ltda. São Paulo -SP, 2014.

DORIGON, Thaisa Camargo; ROMANOWSKI, Joana Paulin. A reflexão em Dewey e Schön. *In: Revista Intersaberes*. Curitiba: ano 3, n. 5, 2008 Disponível em: <https://www.uninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/123/96>. Acesso em: 20 maio 2019.

ETEC ALBERT EINSTEIN. **Nossa História**. s/d. Disponível em <https://www.etcaberteinstein.com.br/institucional/nossahistoria>. Acesso em: 20 maio 2019.

EPOCA, negócios. **Plano Nacional de IoT é apresentado no Futurecom 2017**, Site de notícias da Editora Globo, portal globo.com, 2017. Disponível em: <http://epocanegocios.globo.com/Caminhos-para-o-futuro/Desenvolvimento /noticia/2017/10/plano-nacional-de-iot-e-apresentado-no-futurecom-2017.html>. Acesso em: 02 nov. 2017.

ECHEVERRIA, Maria e POZO, Juan Ignacio. **Aprender e resolver problemas e resolver problemas para aprender**, *In: POZO, Juan Ignacio. A solução de problemas*. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-41

FERRARI, Márcio. **Grandes Pensadores: Revista Nova Escola**. Ed. Abril, São Paulo, 2008. Disponível em: [http://www.sociologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/grandes\\_pensadores\\_educacao.pdf](http://www.sociologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/grandes_pensadores_educacao.pdf) Acesso em: 22 jun. 2019

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de Conteúdo**. Ed. Liber Livros, 2ª Edição Brasília 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 1 ed. Rio de Janeiro. Ed. Paz e Terra, 2013.

FREITAS, Maria Tereza; **Letramento Digital e Formação de Docentes** - Educação em Revista, Belo Horizonte. v.26. n.03. p.335-352. dez. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/edur/v26n3/v26n3a17>. Acesso em: 07 maio 2018.

FRIGOTTO, Gaudêncio. O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional. *In*: Fazenda, Ivani (Org). **Metodologia da Pesquisa educacional**, São Paulo: Cortez 1994.

FONSECA, João. **Competências para o século XXI**. Site Apagador Reflexões sobre educação e pedagogia. 2017 Disponível em: <https://oapagador.wordpress.com/2017/07/14/competencias-para-o-seculo-xxi/>. Acesso em: 27 maio 2019.

FORUM BRASILEIRO IOT, O Fórum. **Desenvolvimento Grupo** . Disponível em: <https://iotbrasil.org.br/> Acesso em: 07 mai. 2018.

FORUM BRASILEIRO IOT, Internet das Coisas. **lotcomicbook**. Disponível em: [https://iotcomicbook.files.wordpress.com/2013/10/iot\\_comic\\_book\\_special\\_br.pdf](https://iotcomicbook.files.wordpress.com/2013/10/iot_comic_book_special_br.pdf). Acesso em: 07 mai. 2018.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir: nascimento da prisão**; Tradução da Raquel Ramallete. Petrópolis, ed. Vozes. 1987.

FUNDAÇÃO Telefonica. **Juventude conectada 2**, Fundação Telefonica vivo, São Paulo 2016.

FUSARO, Márcia org. **Educação em Pesquisas**. BT Acadêmica. Edição do Kindle, São Paulo, 2019.

GABBAI, Arik. Kevin Ashton Describes “**the Internet of Things**”. Smithsonian magazine, 2015. Disponível em: <http://www.smithsonianmag.com/innovation/kevin-ashton-describes-the-internet-of-things-180953749/#agslvMb1jBsl5te8.99>. Acesso em: 18 nov. 2017.

GATTI, Bernadete Angelina.; BARRETO, Elba. S. de S. (coords) **Docentes do Brasil**: Brasília: UNESCO, 2009. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682por.pdf>. Acesso em: 07 maio 2018.

GATTI, Bernadete Angelina. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**, Brasília: Liber Livros, 2012.

GITAHY, Raquel Rosan Christino *et al*. **Educação Formação e Pesquisa na Era Digital**: reflexões e práticas em ambientes de aprendizagem. Ed. Artezanato educacional, São Paulo SP, p.19, 2018.

GUIMARAES, Eduardo Augusto. **A Experiência Recente da Política Industrial no Brasil**: Uma Avaliação. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, abril de 1996. Disponível em: [http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/td\\_0409.pdf](http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/td_0409.pdf). Acesso em: 18 maio 2018.

GUTERRES, João Pedro Dewes; SILVEIRA, Milene Selbach. **Desafios e Novas Possibilidades de Uso de Learning Management Systems**. Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2015. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5114/3519> Acesso em: 20 mar. 2018.

HOBBSAWN; Eric J. **A Era das Revoluções 1789-1848**, ed. Paz e Terra, São Paulo, 2012 Disponível em: <http://lelivros.love/book/baixar-livro-a-era-das-revolucoes-eric-j-hobsbawm-em-pdf-epub-e-mobi-ou-ler-online/>. Acesso em: 25 jun. 2017.

HOBBSAWN; Eric J. **A Era dos Extremos: O Breve Século XX 1914-1991** ed. Companhia das Letras – Grupo C, São Paulo, 1995 Disponível em: <http://lelivros.love/book/baixar-livro-a-era-dos-extremos-eric-j-hobsbawm-em-pdf-epub-e-mobi/> Acesso em: 25 jun. 2017.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim; LEAL, Maria Rute. **Sobre Positivismo e Educação**. Revista Diálogo Educacional Ed. PUCPR Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4897/4855>. Acesso em: 23 jul. 2019.

IOTBRASIL. Fórum Brasileiro de IoT, **Desenvolvimento Grupo Riobrasil e Riobrasil.net**. Disponível em: <https://iotbrasil.org.br/>. Acesso em: 23 jul. 2019.

KENSKI, Vani Moreira; **Novo processo de interação e comunicação no ensino mediado pelas tecnologias**. Cadernos Pedagogia Universitária USP. 2008. Disponível em: [http://www.prgp.usp.br/attachments/article/640/Caderno\\_7\\_PAE.pdf](http://www.prgp.usp.br/attachments/article/640/Caderno_7_PAE.pdf). Acesso em: 07 maio 2017.

LEÃO, Denise Maria Maciel; **Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional**. Cadernos de Pesquisa, nº 107, p. 187-206, julho/1999 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08>. Acesso em: 07 mar. 2019.

LÉVY, Pierre.; **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, p. 44, 63 e 92. 1999.

LE MOS, André. **A comunicação das Coisas. Internet das Coisas e Teoria Ator-Rede**. Etiquetas de radiofrequência em uniformes escolares na Bahia; UFBA Universidade Federal da Bahia, Salvador Bahia, 2012. Disponível em: [http://roitier.pro.br/wp-content/uploads/2017/09/Andre\\_Lemos.pdf](http://roitier.pro.br/wp-content/uploads/2017/09/Andre_Lemos.pdf). Acesso em: 02 nov. 2017.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus docente, adeus docentes?** (Questões da nossa época). Cortez Editora. São Paulo SP. 2013.

LIBÂNEO, José Carlos; *et al.* **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. Coleção Docência em Formação, Ed. Cortez, São Paulo, 2003.

LIBÂNEO, José Carlos; OLIVEIRA, João Ferreira d.; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação Escolar: políticas, estrutura e organização**. Editora Cortez 10ª ed. São Paulo -SP 2011.

LUCENA, Carlos - **O Pensamento Educacional de Émile Durkheim**. Artigo Revista Histedbr On-line – UNICAMP, Campinas, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639820/7383>. Acesso em: 14 maio 2019.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem: estudos e proposições**. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2014.

MAGALHÃES FILHO, Francisco de B.B. **História Econômica**. São Paulo: ed. Sugestões Literárias, 3ª edição 1975.

MARSON, M. D. **A industrialização brasileira antes de 1930**: uma contribuição sobre a evolução da indústria de máquinas e equipamentos no estado de São Paulo, 1900-1920. **SciELO**, São Paulo, out/dez. 2014. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-41612015000400753](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612015000400753). Acesso em: 20 jul. 2019.

MARX, K; **Os Pensadores Marx**: O Rendimento e suas Fontes. Por José Arthur Giannotti e Walter Rehfeld. Ed. Nova Cultura Ltda. 1999 p. 202.

MATTAR, João. **Metodologia Científica na Era Digital**, Saraiva 4ª ed. 2017.

MATHIEU, Elizabete Rodrigues Oliveira; BELEZIA, Eva Chow; **Formação de jovens e adultos**: (re)construindo a prática pedagógica, v1 e 2, Centro Paula Souza São Paulo 2013.

MCTIC, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações Brasil. **5G e Internet das Coisas vão elevar a competitividade do país no cenário global**, 2017. Disponível em: [http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salalmprensa/noticias/arquivos/2017/10/Para\\_ministro\\_5G\\_e\\_Internet\\_das\\_Coisas\\_vao\\_elevar\\_a\\_competitividade\\_do\\_Brasil\\_no\\_cenario\\_global.html](http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salalmprensa/noticias/arquivos/2017/10/Para_ministro_5G_e_Internet_das_Coisas_vao_elevar_a_competitividade_do_Brasil_no_cenario_global.html). Acesso em: 02 nov. 2017.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian. MORAN, José (orgs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática: Porto Alegre: Penso 2018.

\_\_\_\_\_, José Manuel; MASETTO, Tarciso Marcos; BEHRENS Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**: 19ª ed. Campinas: Parisus 2011.

\_\_\_\_\_, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. 2015. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acesso em: 20 nov. 2018.

MORAN, Edgar. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo - Cortez, 2014.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 6 ed. São Paulo Cortez Brasília DF: UNESCO 2002.

MOODLE. **Projeto Moodle 2019**. Disponível em: <https://moodle.org/>. Acesso: 11 maio 2019.

MOURET, Stefanie. **Revolução Industrial no Brasil**. Portal Terra Educação - Brasil História 2014 Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/revolucao-industrial-no-brasil/> Acesso em: 07 jul. 2019.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP Aprendizagem Baseada em Problemas**: Ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem. Ed. Cengage Learning São Paulo SP 2015.

SIMÃO NETO, Antônio. **Cenário e Modalidades da EAD**. Curitiba, IESDE Brasil S.A.2012. Disponível em: [https://www.efuturo.com.br/repositorio/9\\_44.pdf](https://www.efuturo.com.br/repositorio/9_44.pdf). Acesso: 11 maio 2019.

NÓVOA, Antonio. **Anti-intellectualism and Teacher Education in the 21st century**. Is there any way out? Disponível em: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/669/1/21233\\_1424-845\\_101-102.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/669/1/21233_1424-845_101-102.pdf). Acesso em: 07 maio 2018.

OAB, Ordem dos Advogados do Brasil. **Internet das coisas e resolução online de conflitos em debate na OAB**. Disponível em: <https://www.oabpr.org.br/internet-das-coisas-e-resolucao-online-de-conflitos-em-debate-na-oab/>. Acesso em: 07 maio 2018.

ONU, Nações Unidas Brasil. **A Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/direitoshumanos/declaracao/> Acesso em: 10 mar. 2019

OLIVEIRA, Aldeni Melo de; GEREVINI, Alessandra Mocellin; STRHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, São Cristóvão, Sergipe, Brasil, v. 10, n. 22, p. 119-132, mai./ago. 2017 Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/6429/pdf>. Acesso em: 10 jul. 2019.

PAIVA, Francisco da Silva. **Ensino Técnico: uma Breve História**. Revista Húmus 2013. Disponível em: file:///C:/Users/Romeu/Desktop/modelos%20monografia/1677-5776-1-PB.pdf. Acesso em: 05 set. 2019.

PALMAS FILHO, J. C. PALMA FILHO, J. C. **Pedagogia Cidadã. Cadernos de Formação**. História da Educação. 3. ed. São Paulo: PROGRAD/UNESP- Santa Clara Editora, 2005 – p.61-74. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/107/3/01d06t05.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, computers and powerful ideas**. Cambridge: Basic Books- New York - 1980.

PERKINS, Earl. **Gartner afirma que, até 2020, mais de 50% dos novos negócios terão envolvimento com Internet das Coisas**. Planin agência de comunicação 2019. Disponível em: <http://planin.com/gartner-afirma-que-ate-2020-mais-de-50-dos-novos-negocios-terao-envolvimento-com-internet-das-coisas/>. Acesso em: 20 abr. 2019.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. Ed. Forense Universitária a Ltda. Rio de Janeiro RS, 1985. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/29383374/livro-psicologia-e-pedagogia-de-jean-piaget>. Acesso 20 ago. 2019.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O conceito de Tecnologia**: Volume I e II: Rio de Janeiro, Contraponto, 69 - 446 p. 2005.

PINTO, Diego de O. **Saiba como a internet das coisas pode ser aplicada na educação**. Blog Lyceum Atualizado em 07/out. 2019. Disponível em: [https://blog.lyceum.com.br/internet-das-coisas-na-educacao/#Aprendizagem\\_interativa](https://blog.lyceum.com.br/internet-das-coisas-na-educacao/#Aprendizagem_interativa). Acesso em: 20 out.2019.

PITANO, S. A Educação Problematicadora de Paulo Freire, Uma Pedagogia do Sujeito Social. **Revista Inter Ação**, v. 42, n. 1, p. 087-104, 9 jun. 2017. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/43774/23208>. Acesso em: 18 maio 2018.

PORTAL DO GOVERNO DA CIDADE DE SÃO PAULO. **Especial 40 anos do Centro Paula Souza: Conheça a linha do tempo da instituição**: Da Fatec Sorocaba a 166 Etecs e 47 Fatecs; saiba um pouco mais da história do Centro Paula Souza. 2009. Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/especial-40-anos-do-centro-paula-souza-conheca-a-linha-do-tempo-da-instituicao/> Acesso em: 02 abr. 2018.

PORTAL DO CENTRO PAULA SOUZA. **Perfil e Histórico**, 2019. Disponível em: <http://www.portal.cps.sp.gov.br/quem-somos/perfil-historico/>. Acesso em: 02 abr. 2018.

POZO, Juan Ignacio (org.) **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998 p. 15

PRENSKY, Mark; **Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo!:** como os videogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI. São Paulo: Ed. Phorte, p. 59. 2010.

RIBEIRO, Luiz Roberto de Camargo. **Aprendizado baseado em problemas.** São Carlos; UFSCAR; Fundação de Apoio Institucional, 2008.

\_\_\_\_\_, Luiz Roberto de Camargo. **Aprendizado baseado em problemas:** uma experiência no ensino superior. São Carlos; EduFSCAR, 2008.

\_\_\_\_\_, Luis Roberto de Camargo *et al.* **Uma experiência com a PBL no ensino de engenharia sob a ótica dos discentes.** São Paulo: COBENGE, 2003 Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/16/artigos/NMT221.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2018.

ROMÃO, José Eustáquio; **Educação.** Dicionário Paulo Freire, p. 133, Ed. Grupo Altentica. Belo Horizonte, 2017.

SANTAELLA, Lucia. **Culturas e artes do pós-humano: Da cultura das mídias à cibercultura.** Ed. Paulos 2003.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo.** Coleção Milton Santos. Razão e Emoção. 4. ed. 2. reimpr. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: [http://files.leadt-ufal.webnode.com.br/200000026-4d5134e4ca/Milton\\_Santos\\_A\\_Natureza\\_do\\_Espaco.pdf](http://files.leadt-ufal.webnode.com.br/200000026-4d5134e4ca/Milton_Santos_A_Natureza_do_Espaco.pdf). Acesso em: 02 abr. 2018.

\_\_\_\_\_, Milton. **Técnica, espaço, tempo:** globalização e meio técnico-científico informacional. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1998. Disponível em: <http://reverbe.net/cidades/wp-content/uploads/2011/livros/tecnica-espaco-tempo-milton-santos.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2018.

SARANGI Smruti R.; SETHI Pallavi. Internet of Things: Architectures, Protocols, and Applications. **Hindawi Journal of Electrical and Computer Engineering** Volume 2017, Article 25 pages, New Delhi, India, 2017 Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/312957467\\_Internet\\_of\\_Things\\_Architectures\\_Protocols\\_and\\_Applications](https://www.researchgate.net/publication/312957467_Internet_of_Things_Architectures_Protocols_and_Applications). Acesso em: 18 maio 2018.

SARMA, Sanjay. The Internet of Things: Roadmap to a Connected World. **MIT Technology Review. MIT News Magazine: MIT Professional Education**, 2016. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/s/601013/the-internet-of-things-roadmap-to-a-connected-world/>. Acesso em: 18 maio 2018.

SAVIANE, Dermeval et al. **O Legado Educacional do século XX no Brasil**, Coleção educação contemporânea, ed. Autores associados Campinas – SP, 2017.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução Industrial**, Word Economic Forum, ed. Dipro São Paulo 2016.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas. **Tendências de Transformação Digital**, 2019 Disponível em: [https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Cartilha\\_Tendencias\\_Digital.pdf](https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Cartilha_Tendencias_Digital.pdf). Acesso em: 18 maio 2018.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**: 24ª ed. São Paulo: Cortez 2016.

SILVA, M. C. A. da.; GASPARIN, J. L. **A Segunda Revolução Industrial e suas influências sobre a Educação Escolar Brasileira**. 2015. Disponível em: [http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer\\_histedbr/seminario/seminario7/TRABALHOS/M/Marcia%20CA%20Silva%20e%20Joao%20L%20Gasparin2.pdf](http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/seminario/seminario7/TRABALHOS/M/Marcia%20CA%20Silva%20e%20Joao%20L%20Gasparin2.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2018.

SILVA, Rafael de Amorim; *et al.*; **Aplicando Internet das Coisas na Educação: Tecnologia, Cenários e Projeções**. Workshop - VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE 2017. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/viewFile/7514/5309>. Acesso em: 06 maio 2018.

SILVA, S. **Expansão cafeeira e origem da indústria no Brasil**. São Paulo: Alfa Ômega, 1976.

SIEMENS, George. ¿Qué tiene de original el conectivismo? Blog Humanismo y Conectividad jan. 2019 Disponível em: <http://humanismoyconectividad.wordpress.com/2009/01/14/conectivismo-siemens>. Acesso em: 20 abr. 2019.

SKINNER, B. F. Máquinas de ensino, **Washington, Ciência New Series**, vol. 128, No. 3330 p. 969, 1958. Disponível em:

[https://www.jstor.org/stable/1755240?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/1755240?seq=1#page_scan_tab_contents). Acesso: 11 maio 2019.

SKINNER, B. F. **Skinner and teaching machine**, Vídeo postado por Herminio Borges em 2007. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EXR9Ft8rzhk>. Acesso: 11 maio 2019.

SOARES, Magda. **Alfabetização e letramento**. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

SOUSA, Rafaela. **"Segunda Revolução Industrial"**; Brasil Escola. 2018. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/segunda-revolucao-industrial.htm>. Acesso 22 set. 2019.

\_\_\_\_\_. **"Terceira Revolução Industrial"**; Brasil Escola. 2018. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/terceira-revolucao-industrial.htm>. Acesso 22 set. 2019.

SUENAGA, Alexandre Akio Casoto. **Os jovens e os sentidos do trabalho: pesquisa-intervenção em comunicação na rede pública de ensino**. Universidade de São Paulo Escola de Comunicação e Artes. São Paulo SP 2016. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27152/tde-07032017-142809/publico/ALEXANDREAKIOCASOTOSUENAGA.pdf>. Acesso 28: ago. 2019.

SUZIGAN, W. **Indústria Brasileira**. Origem e desenvolvimento. 2ª ed., São Paulo: Huicitec/Unicamp, 2000.

STEVAN, S. L. Jr. **IoT Internet das Coisas: Fundamentos e aplicações em Arduino e NodeMCU**, São Paulo, Erica. 2018. p. 21.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

TAVARES, Sérgio *et al.* A Internet das Coisas na Educação: estudo de Caso e Perspectivas. **South American Development Society Journal**, Vol.; 04, nº10, 15-03-2018. Disponível em: [http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/download/119/107/%20\(06/mar/2018\)](http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/download/119/107/%20(06/mar/2018)). Acesso em: 06 maio 2018.

TELES, Jhonata. **Indústria 4.0 - Tudo que você precisa saber sobre a Quarta Revolução Industrial**. Blog Engeteles 2017. Disponível em: <https://engeteles.com.br/industria-4-0/>. Acesso em: 06 Dez. 2019.

TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima, **Um Olhar Para a Formação de Formadores em Contextos On-Line**: Os Sentidos Construídos nos Discursos Coletivos. Tese (Doutorado em Educação), Pontifícia Universidade Católica PUC São Paulo 2009. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/10189/1/Adriana%20Aparecida%20de%20Lima%20Tercariol.pdf>. Acesso em: 27 maio 2018.

\_\_\_\_\_, Adriana Aparecida de Lima *et al.* (org). **Educação, Formação e Pesquisa na Era Digital: reflexões e práticas em ambientes virtuais de aprendizagem**, São Paulo, Artesanato Educacional, 2018 p. 26

TIBALLI, E. F. A. **Pragmatismo, experiência e educação em John Dewey**. Poços de Caldas: ANPEd, 2003. Disponível em: [http://www.anped.org.br/sites/default/files/10\\_pragmatismo\\_experiencia\\_e\\_educacao\\_em\\_john\\_dewey.pdf](http://www.anped.org.br/sites/default/files/10_pragmatismo_experiencia_e_educacao_em_john_dewey.pdf). Acesso em: 27 maio 2018.

USP, Escola Politécnica. PECE - **Programa de Educação Continuada Curso Introdução ao IoT 2019**. Disponível em: <https://pecepoli.com.br/PT/Disciplina.aspx?disciplina=IoT-001>. Acesso em: 02 nov. 2019.

UE, Comissão Europeia. **Recomendação do Conselho: sobre as Competências Essenciais para a Aprendizagem ao Longo da Vida**. 2018. Disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:395443f6-fb6d-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0009.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:395443f6-fb6d-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF). Acesso em: 18 maio 2019.

UNESCO, **Educação: um tesouro a descobrir**, relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. 2010. Disponível em: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por). Acesso em: 18 maio 2019.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, **Padrões de competência em TIC para docentes: Módulos de padrão de competência**. Paris: Unesco. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207por.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2019.

WEISE, Mark. The Computer for the 21<sup>st</sup> Century. **Revista Scientific American**, p. 94-104, set, 1991.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution 2016**. Disponível em: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf). Acesso em: 18 maio 2019.

VALENTE, José. Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta as sala de aula invertida. **Educar em Revista**, v.4, p.79-97, 2014a.

VALENTE, José. Armando. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **Revista UNIFESO: Humanas e Sociedade**, v.1, n.1, p.141-166, 2014b. Disponível em: <http://revistasunifeso.filoinfo.net/index.php/revistaunifesohumanasesociais/article/view/17/24>. Acesso em: 05 jul. 2018.

VIGNOCHI, Carine. *et al.* Considerações sobre aprendizagem baseada em problemas na educação em saúde. **Rev. HCPA & Fac. Med. Univ. Fed. Rio Grd. do Sul**, v. 29, n. 1, p. 45-50, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/157866/000829624.pdf?sequence=1>. Acesso em: 05 mar. 2017.

VYGOTSKY, Lev. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4ª edição brasileira São Paulo: Martins Fontes, 1991 Disponível em: <https://cristianopalharini.wordpress.com/2011/04/20/a-formacao-social-da-mente-vygotsky-livro-download/>. Acesso em: 27 mar. 2019.

XAVIER, Antonio Carlos. Letramento digital: impactos das tecnologias na aprendizagem da Geração Y. **Revista Digital Calidoscópio**. Vol. 9, n. 1, p. 3-14, jan/abr 2011 Disponível em: <http://www.revistas.unisinos.br/index.php/calidoscopio/article/view/748/149>. Acesso em: 07 maio 2018.

ZUIN, Vania Gomes; ZUIN, Antonio Álvaro Soares. A Formação no Tempo e no Espaço da Internet das Coisas. **Educação Sociedade**. Volume 37 n. 136 p. 757 - 773, 2016. Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/es/v37n136/1678-4626-es-37-136-00757.pdf>. Acesso em: 06 maio 2018.

## SOBRE OS (AS) AUTORES (AS)

### 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*

### Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Pós-Doutorado em Educação pela Universidade Aberta de Portugal (UAb-PT). Doutora em Educação e Currículo pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Mestra 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 (PROGEPE) na Universidade Nove de Julho (UNINOVE/SP). Integra a Linha de Pesquisa Políticas Educacionais (LIPED) 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). Coordenadora Geral de Projetos de Pesquisa Financiados pela FAPESP/CNPq.

*E-mail: atercarior@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 (GEPECET) – (CNPq/UNOESTE/SP).

*E-mail: raquelgitahy.rq@gmail.com*

## SOBRE O PREFACIADOR

### **Paulo Roberto Prado Constantino**

Pós-doutorado em Educação pela Universidade Aberta de Portugal. Doutor em Educação pela UNESP Marília. Mestre em Educação pela UNESP - Marília. Graduado em Música pela UEL - Londrina. Interesses em Educação, Música, Artes. Atua como professor e pesquisador na Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza [Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional] e na performance e ensino da Música. Líder do Grupo de Pesquisa "Gestão, Administração e Cultura da Educação Profissional e Tecnológica - GEACEP".

*E-mail: pconst2@gmail.com*

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

ABP 9, 11, 55, 56, 57, 60, 62, 63, 65, 68, 83, 85, 88, 89, 90, 108, 110, 114, 117, 119, 120, 121, 123, 125, 127, 128, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 151

ambiente virtual 90, 103, 104, 105, 107, 109, 111, 124, 141

Ambiente Virtual de Aprendizagem 67, 103, 125

aprendizagem 9, 10, 18, 40, 42, 45, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 75, 77, 78, 90, 103, 104, 106, 107, 108, 119, 120, 128, 136, 137, 138, 140, 141, 144, 146, 148, 150, 151, 156, 157

aspectos científicos e tecnológicos 16

AVA 67, 103, 104, 105, 106, 107, 120, 123, 124, 125

## B

Base Nacional Comum Curricular 119, 144, 145

bases curriculares 136, 137

BNCC 119, 121, 124, 125, 141, 144, 145

## C

calendário escolar 131, 132, 142

competências 10, 48, 55, 59, 60, 63, 80, 81, 82, 83, 86, 90, 108, 112, 113, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 136, 139, 140, 141

comportamento 24, 26, 37, 77

## D

desafios 9, 50, 140, 142

desenvolvimento de sistemas 81

desenvolvimento tecnológico 25, 43

digitalização 11, 46, 47

## E

EaD 158

educação 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 43, 44, 45, 50, 51, 53, 63, 64, 68, 80, 90, 104, 119, 134, 139, 142, 143, 145, 148, 150, 151, 152, 154, 156, 157

Educação Básica 80

educação digital 142

educação geral 12

educação profissional 11, 27, 38, 44, 80, 142

educação profissional e tecnológica 142

educação profissional técnica de nível médio 11

ensino 11, 22, 28, 32, 37, 38, 39, 40, 42, 55, 56, 60, 61, 65, 68, 75, 78, 80, 84, 95, 96, 97, 104, 105, 108, 119, 127, 135, 137, 139, 140, 141, 144, 146, 149, 151, 153, 154, 155, 156, 159

Ensino Superior 32, 143, 145

Ensino Técnico 79, 80, 117, 119, 135, 152

experiência inovadora 142

## F

ferramentas tecnológicas 9, 55, 67, 127, 142

formação 10, 17, 29, 37, 38, 42, 43, 44, 56, 64, 80, 81, 82, 126, 139, 142, 155

## H

habilidades 10, 37, 55, 60, 81, 82, 83, 86, 106, 108, 120, 121, 122, 125, 127, 134, 136, 140, 141

hibridismo 11, 36, 53

## I

inovações 23, 32, 37, 44, 78

Instrumentos de coleta 85

Internet 41, 42, 45, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 87, 89, 94, 99, 100, 102, 103, 127, 138, 140, 143, 144, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157

Internet das Coisas 73, 89, 102, 103, 144, 146, 148, 149, 150, 152, 154, 155, 157

Internet de Todas as Coisas 69, 73, 76, 87, 89, 94, 140

intervenção 28, 40, 78, 84, 85, 86, 90, 109, 119, 120, 133, 134, 140, 142, 155

IoT 73, 75, 85, 89, 90, 114, 117, 119, 120, 125, 127, 140, 141, 142

IoT 70, 71, 72, 73, 74, 75, 89, 90, 102, 103, 111, 114, 140, 141, 143,  
146, 147, 149, 155, 156

## J

jovens 12, 42, 51, 97, 100, 101, 150, 155

## L

Learning Management System 67

LMS 9, 67, 68, 85, 89, 90, 104, 105, 109, 127, 131, 138, 141, 142

## M

mercado financeiro 11

Metodologia de Aprendizagem Baseada em Problema 55

MOODLE 68, 151

## N

natureza da pesquisa 77

## P

panorama histórico 16

pedagogia 16, 17, 22, 26, 27, 30, 31, 34, 35, 37, 40,  
42, 145, 148, 152

pesquisadores 10, 43, 78, 142

pesquisa-intervenção 78, 155

pesquisa qualitativa 77

práticas pedagógicas 9, 11, 78, 140, 141

práticas sociais 10

processo indutivo 77

processos de aprendizagem 40

processos de ensino 68, 78, 146

## R

recursos educacionais 11

revoluções industriais 9, 15, 16, 17, 47

## S

sala de aula 9, 10, 40, 55, 60, 62, 65, 67, 68, 75, 87, 98, 101, 102,  
104, 106, 108, 109, 128, 156

Sistema de Ensino a Distância 67

sociedade do conhecimento 9

sociedades capitalistas 16

## T

TDIC 9, 90, 123

tecnologias digitais de informação e comunicação 9, 90, 156

triangulação 119, 122, 125, 141

[www.PIMENTACULTURAL.com](http://www.PIMENTACULTURAL.com)

**A APRENDIZAGEM  
BASEADA  
EM PROBLEMAS  
E A INTERNET  
DE TODAS AS COISAS**