



PROTÓTIPOS FUNCIONAIS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS E ACESSÍVEIS

ORGANIZADORAS
VANIA RIBAS ULBRICHT
VILMA VILLAROUÇO
LUCIANE FADEL



PROTÓTIPOS FUNCIONAIS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS E ACESSÍVEIS

ORGANIZADORAS
VANIA RIBAS ULBRICHT
VILMA VILLAROUÇO
LUCIANE FADEL

Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados

Copyright do texto © 2017 o autor

Copyright da edição © 2017 Pimenta Cultural

Comissão Editorial

Prof. Dr. Alexandre Silva Santos Filho (UFPA)

Prof^ª. Dra. Heloísa Candello (IBM Research Brazil)

Prof^ª. Dra. Lúdia Oliveira (Universidade de Aveiro - Portugal)

Prof^ª Dra. Lucimara Rett (UFRJ)

Prof^ª. Dra. Maribel Santos Miranda-Pinto (Instituto Politécnico de
Viseu - Escola Superior de Educação, Portugal)

Prof^ª. Dra. Marina A. E. Negri (ECA-USP - Fundação Cásper Líbero)

Prof^ª. Dra. Rosane de Fatima Antunes Obregon (UFMA)

Prof. Dr. Tarcisio Vanzin (UFSC)

Prof^ª. Dra. Vania Ribas Ulbricht (UFSC)

Prof. Dr. Victor Aquino Gomes Corrêa (ECA - USP)

Direção Editorial Patricia Biegging
Raul Inácio Busarello

Capa e Projeto Gráfico Raul Inácio Busarello

Editora Executiva Patricia Biegging

Revisão Organizadoras

Organização Vania Ribas Ulbricht
Vilma Villarouco
Luciane Fadel

PIMENTA COMUNICAÇÃO E PROJETOS CULTURAIS LTDA – ME.
São Paulo - SP. Telefones: +55 (11) 96766-2200 - (11) 96777-4132
E-mail: livro@pimentacultural.com
www.pimentacultural.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P967 Protótipos funcionais de objetos de aprendizagem gamificados e acessíveis. Vania Ribas Ulbricht, Vilma Villarouco, Luciane Fadel (orgs.). São Paulo: Pimenta Cultural, 2017. 474p..

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-85-66832-51-8 (eBook PDF)

1. Gamificação. 2. Aprendizagem. 3. Tecnologias Digitais. 4. Objetos de aprendizagem. 5. Ensino. 6. Educação. I. Ulbricht, Vania Ribas. II. Villarouco, Vilma. III. Fadel, Luciane. IV. Título.

CDU: 300

CDD: 370



Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons: Atribuição – Uso Não Comercial – Não a Obras Derivadas (by-nc-nd). Os termos desta licença estão disponíveis em: <<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/br/>>. Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural pelo autor para esta obra. Qualquer parte ou a totalidade do conteúdo desta publicação pode ser reproduzida ou compartilhada. O conteúdo publicado é de inteira responsabilidade do autor, não representando a posição oficial da Pimenta Cultural.

Prefácio	6
<i>Adriano Heemann</i>	
Capítulo 1	
Contribuições da gamificação para a aprendizagem	10
<i>Raul Inácio Busarello</i>	
Capítulo 2	
Ambiente virtual e objeto de aprendizagem gamificado para ensino de quadriláteros: uma abordagem acessível	45
<i>Daniel Henrique Scandolaro e Vania Ribas Ulbricht</i>	
Capítulo 3	
GeoGram: ensino acessível e gamificado da geometria através do Tangram	76
<i>Andiara Valentina de Freitas e Lopes, Sadi da Silva Seabra Filho e Vilma Villarouco</i>	
Capítulo 4	
Gamificação na Educação: proposta de recurso educacional acessível para o ensino da Geometria	122
<i>Lane Primo, Andréia Mesacasa, Eron Rocha e Luciane Fadel</i>	
Capítulo 5	
Proposta de um Objeto de Aprendizagem baseado em ferramentas gamificadas e ferramentas de acessibilidade	158
<i>Leonardo Schimmelpfeng, Marco Mazzarotto, Rafael Dubiela, Vania Ribas Ulbricht e Claudia Macedo</i>	
Capítulo 6	
Processo de Desenvolvimento de Objeto de Aprendizagem para ensino de Geometria: estudo de caso	205
<i>Guilherme P. G. Ferreira, Rafael Andrade, Sabrina T. Oliveira e Vania Ribas Ulbricht</i>	



Capítulo 7

Aplicativo gamificado: estudo descritivo da trigonometria para pessoas com deficiência visual e auditiva 245

Graziela de Souza Sombrio, Leonardo Enrico Schimmelpfeng, Fernanda Cristine Poletto da Silva e Vania Ribas Ulbricht

Capítulo 8

AMMA: o desenvolvimento de um app acessível como objeto de aprendizagem para auxílio à pais de crianças com microcefalia 286

Lízie Sancho, Andréa Oliveira, Laura Bezerra Martins e Vilma Villarouco

Capítulo 9

Uma proposta gamificada e acessível para aprendizagem de artes visuais mediada por tecnologia 319

Raquel Gularte Queiroz, Evandro Preuss e Luciane Maria Fadel

Capítulo 10

Einsteln não sabia: objeto de aprendizagem sobre Revisão Sistemática da Literatura 366

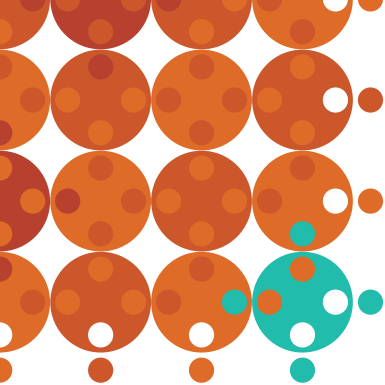
Elzani Rafaela Ferreira de Almeida Sobral, Ana Katharina Leite e Vilma Villarouco

Capítulo 11

MESTRE SU: um objeto de aprendizagem acessível e gamificado para ensino da gastronomia oriental 407

Ana Maria M. Maciel, Ester Rodrigues da Costa Jorge e Vilma Villarouco

Sobre os autores 449

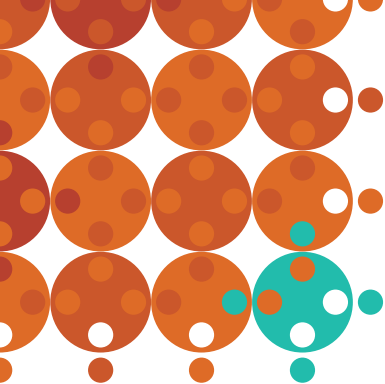


Esta obra apresenta o resultado de estudos de vanguarda sobre o fenômeno da gamificação no contexto educacional. Cabe recordar que os princípios fundamentais dos jogos vêm sendo aplicados no aprendizado de pessoas desde os primórdios da civilização, muito antes do surgimento das primeiras escolas, como um modo de estimular e comunicar o acerto ou a necessidade de correção em valores e condutas sociais. Desde então, tanto as formas de jogar como as de aprender foram muito aprimoradas. Hoje em dia, o fenômeno da gamificação é frequentemente considerado um aspecto indissociável à interação tecnológica. Talvez daí derive a ideia de que os benefícios da gamificação não possam auxiliar o aprendizado de pessoas portadoras de deficiências cognitivas, visuais, aditivas ou motoras.

Agora sabemos que essa premissa não é verdadeira.

Nesta obra, Ulbricht, Villarouco e Fadel nos apresentam conceitos, discussões, descobertas e uma significativa variedade de *PROTÓTIPOS FUNCIONAIS E OBJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS E ACESSÍVEIS*.

Na primeira seção intitulada *CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM*, Busarello conceitua a gamificação de maneira estruturada e alinhada ao processo de aprendizagem. O autor descreve elementos

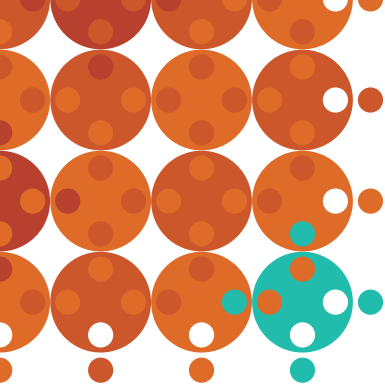


como a motivação e o engajamento que apresentam potencial estratégico de a resolução de problemas e para o aprimoramento da experiência do sujeito em processo de aprendizagem.

Na seção intitulada *AMBIENTE VIRTUAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA ENSINO DE QUADRILÁTEROS: UMA ABORDAGEM ACESSÍVEL*, Scandolara e Ulbricht enfocam os elementos que podem ser inseridos no design de um ambiente virtual de aprendizagem e também do objeto de aprendizagem de quadriláteros de modo a torná-los acessíveis ao público surdo. O trabalho apresenta a prototipação de um ambiente virtual de aprendizagem gamificado, que foi testado com alunos surdos.

Também dentro do contexto do ensino, os autores Lopes, Seabra Filho e Villarouco apresentam a seção *GEOGRAM: ENSINO ACESSÍVEL E GAMIFICADO DA GEOMETRIA ATRAVÉS DO TANGRAM*, que descreve resultados positivos da integração de conceitos como o ensino à distância, a acessibilidade e a gamificação.

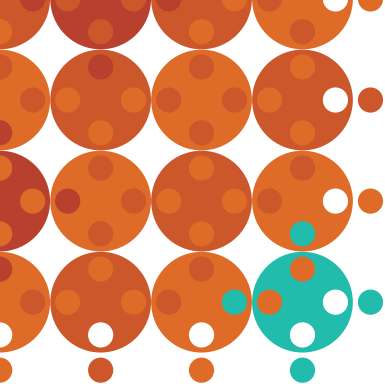
A viabilidade de melhorias na aprendizagem e a ampliação da base de conhecimento sobre gamificação e acessibilidade são enfocadas na seção *GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO: PROPOSTA DE RECURSO EDUCACIONAL*



ACESSÍVEL PARA O ENSINO DA GEOMETRIA. Neste sentido, os autores Primo, Mesacasa, Rocha e Fadel descrevem o desenvolvimento de um protótipo educacional acessível e gamificado para o aprendizado da geometria.

A seção intitulada *PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE* também trata do cenário educacional. Os autores Schimmelpfeng, Mazzarotto, Dubiela, Ulbricht e Macedo demonstram a viabilidade do acesso e da inclusão para pessoas com deficiência visual e auditiva.

Como forma de fortalecer o entendimento a esse respeito, um *PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE GEOMETRIA* é descrito por Ferreira, Andrade, Oliveira e Ulbricht. Os autores oferecem um exemplo de objeto de aprendizagem desenvolvido a partir de uma abordagem múltipla. A seção demonstra que a gamificação pode não somente estimular como também aprimorar o aprendizado de alunos portadores de deficiência visual e auditiva. Uma confirmação a esse respeito é feita na seção intitulada *APLICATIVO GAMIFICADO: ESTUDO DESCRITIVO DA TRIGONOMETRIA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL E AUDITIVA* dos autores Sombrio, Schimmelpfeng, Silva e Ulbricht. O aplicativo proposto inclui



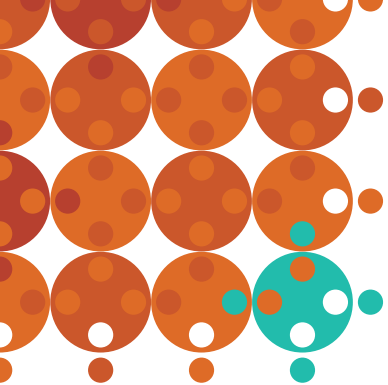
recursos inclusivos importantes como Libras, legenda e áudio descrição.

O desenvolvimento de aplicativo acessível é igualmente focado por Sancho, Oliveira e Martins na seção *AMMA: O DESENVOLVIMENTO DE UM APP ACESSÍVEL COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA AUXÍLIO À PAIS DE CRIANÇAS COM MICROCEFALIA*, que funciona no sistema operacional Android.

Na seção seguinte é dado um enfoque especial aos pontos de intersecção entre tecnologia e arte. Querioz, Preuss e Fadel apresentam o C`artes, que é *UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA*.

Outra abordagem que merece especial atenção dos pesquisadores é apresentada em *O DIA EM QUE EINSTEIN NÃO SABIA: OBJETO DE APRENDIZAGEM SOBRE REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA*. Nessa seção, Sobral e Leite explanam sobre a criação de um importante ambiente virtual de aprendizagem para estudantes com e sem necessidades especiais.

Por fim, cabe ressaltar a discussão trazida por Maciel e Jorge em *MESTRE SU: UM OBJETO DE APRENDIZAGEM ACESSÍVEL E GAMIFICADO PARA ENSINO DA GASTRONOMIA*



ORIENTAL. O trabalho é fundamentado pelos pressupostos teóricos do desenho universal, da acessibilidade e da gamificação, que foram aplicados de modo a atender estudantes com necessidades especiais relacionadas à visão, audição, cognição e dificuldades motoras.

É deste modo que esta importante obra converge diferentes perspectivas, porém todas atendendo demandas reais da sociedade brasileira com relação ao aprendizado acessível. Nesse sentido, convido à leitora e ao leitor a perceber a ênfase que é dada a aplicabilidade dos conceitos aqui apresentados. A partir daí, recomendo a continuidade dessa importante discussão.

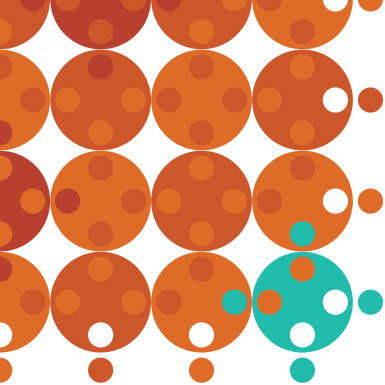
Adriano Heemann

RAUL INÁCIO BUSARELLO

CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM

01

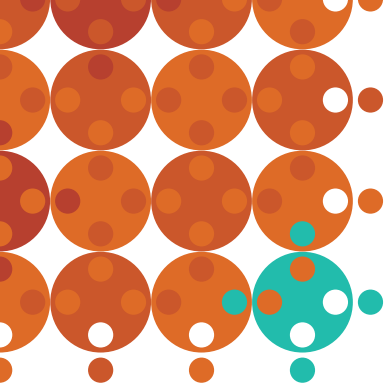




Resumo:

Este capítulo explora o fenômeno da gamificação, apresentando sua conceituação e estrutura alinhada ao processo de aprendizagem. Discute o papel da motivação e engajamento dentro da gamificação, além de apontar elementos dos jogos que tem potencial de serem explorados em estratégias gamificadas. Metodologicamente, esta reflexão parte da realização de revisões sistemáticas nas bases de dados Scopus e Web of Science, entre os anos de 2014 e 2015. Como resultado percebe-se a gamificação como estratégia de resolução de problemas, que investe na motivação e engajamento do indivíduo. Os conceitos e teorias de jogos, por sua vez, colaboram para a experiência do sujeito. Aplicada em processos de aprendizagem, a gamificação tem a capacidade de estimular a retenção e de geração de conhecimento pelo aluno.

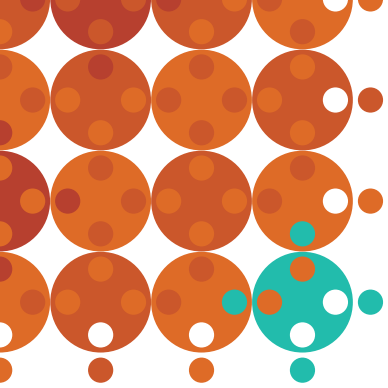
Palavras-chave:



INTRODUÇÃO

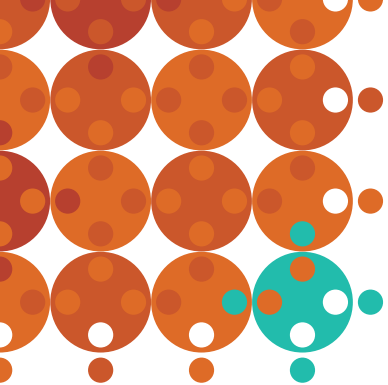
Quando o indivíduo se encontra em um ambiente que estimula sua motivação e engajamento, percebe-se a amplificação da sua capacidade de geração de conhecimento (DIAS ET AL., 2004; TUNCEL, AYVA, 2010; LAZZARICH, 2013). Nesse aspecto, Novaes (2003) compreende que as características advindas das transformações tecnológicas contribuem para tornar o processo de ensino mais efetivo, onde as práticas de aprendizagem devem ser ajustadas de forma constante à realidade dos indivíduos (LAZZARICH, 2013). Em um contexto contemporâneo busca-se estimular atividades de aprendizagem que estimulem a participação e motivação do aluno. Explorar as experiências incentivadoras aos estudantes no processo de aprendizagem contribui para sua geração e relação com o conhecimento. Isso porque experiências são fundamentais para a construção da memória, da comunicação e do próprio conhecimento dos indivíduos (GORDON, 2006).

Os jogos são mídias com a capacidade de motivar e engajar os sujeitos, e por isso tornam-se alternativa eficiente no processo de aprendizagem (ZICHERMANN, CUNNINGHAM, 2011; LI, GROSSMAN, FITZMAURICE, 2012). De acordo com Schmitz, Klemke e Specht (2012) personagem, competição



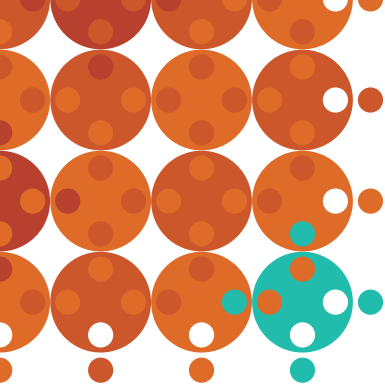
e regras de jogo são agentes presentes em jogos que tem efeito direto na motivação da aprendizagem. Estes agentes podem ser explorados, de forma criativa, no desenvolvimento e concepção de um objeto de aprendizagem. Em se tratando de objetos em ambiente hipermídia, que invistam em uma comunicação narrativa, Murray (2003) aponta que o sujeito, no processo de imersão, torna-se disposto a aceitar às regras daquele novo universo, envolvendo uma série de aspectos que influenciam na sua vivência e aprendizagem. No caso da narrativa baseada em jogo, o sujeito vive a história como um dos protagonistas e pode interferir no fluxo da trama (COLLANTES, 2013). Esta mesma característica é apontada por Murray (2003) quanto à vivência do sujeito em uma narrativa hipermídia.

De acordo com Li, Grossman e Fitzmaurice (2012) e Simões, Redondo e Lilas (2013), em um objeto de aprendizagem pode-se incorporar uma série de elementos de gamificação, entre eles: repetição de experimentações, ciclos rápidos de *feedback*, níveis crescentes de dificuldade, contínuo aumento das habilidades, diferentes possibilidades de caminhos e vários níveis de engajamento. A incorporação de mecanismos de gamificação pode agregar no processo de motivação e interação do estudante com o objeto de aprendizagem, favorecendo assim seu processo



de geração de conhecimento (BUSARELLO, 2016a). Dessa forma, a gamificação se apresenta como uma sistemática para elevação da motivação e para o engajamento de um público determinado (ZICHERMANN, CUNNINGHAM, 2001; VIANNA ET AL. 2013). Esse processo é possível, uma vez que, um objeto de aprendizagem deve ser granular e pode assumir qualquer forma. Sendo qualquer conteúdo midiático, em formato digital ou analógico, utilizado fins educacionais e que tenha um objeto definido e mensurável (MACEDO, 2010).

Jogos são capazes de promover contextos lúdicos e ficcionais na forma de narrativas, favorecendo o processo de aprendizagem (DOMÍNGUEZ ET AL., 2013). No aspecto narrativo os jogos permitem que o sujeito vivencie um fragmento de espaço e tempo característicos da vida real em um contexto ficcional e controlado, potencializando sua experiência (COLLANTES, 2013). Para Clementi (2014) as experiências oferecidas pelos jogos, ativam no cérebro o sistema de dopamina que está associado a sensação de prazer. Além disso, em um jogo o indivíduo tem a oportunidade de vencer desafios e perder, mas não de forma permanente. Ou seja, o sujeito tem a oportunidade de refazer a tarefa, buscando seu êxito. Isso serve como motivador para uma busca constante de melhorias e maneiras novas de se encontrar soluções.



Para Johnson et al. (2014) a cultura baseada em jogos vem crescendo e envolvendo um número grande de indivíduos. Não mais exclusiva as áreas recreativas, o ato de jogar vem sendo utilizado como estratégias motivacionais em setores diversos, como: forças armadas, comércio, indústria, educação e meio corporativo. No caso do ensino, ambientes gamificados contribuem para a criação de desafios emocionantes, recompensas aos estudantes por sua dedicação e eficiência, além de oferecer um espaço para que líderes apareçam espontaneamente. O *NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition* aponta os jogos e a gamificação como importantes Estratégias Digitais dentro das Tecnologias Educacionais para os próximos anos.

O princípio da gamificação tem como princípio despertar emoções positivas e explorar aptidões, atreladas a recompensas virtuais ou físicas durante a execução de determinada tarefa. Por isso é aplicada em situações e circunstâncias que exijam a criação ou a adaptação da experiência do usuário a um produto, serviço ou processo (VIANNA ET AL., 2013). A utilização de estratégias baseadas em gamificação, aplicadas a contextos educacionais, promovem a criação de um ambiente ímpar para a aprendizagem, focando na eficácia da atenção e retenção do aluno (CAMPIGOTO, MCEWEN, DEMMANS, 2013). Schmitz, Klemke e Specht

(2012) evidenciam que no processo de aprendizagem a gamificação contribui tanto para a motivação como para o desenvolvimento cognitivo do estudante.

Dessa forma, entende-se que ambientes que interagem com as emoções e desejos dos usuários são eficazes para o engajamento do indivíduo (ZICHERMANN, CUNNINGHAM, 2011). Através dos mecanismos da gamificação é possível alinhar os interesses dos criadores de objetos de aprendizagem com as motivações dos usuários. Entende-se que o desafio na criação de artefatos que exploram a gamificação é saber como estimular efetivamente a motivação do estudante. Assim, o foco dos desenvolvedores de objetos de aprendizagem gamificados está em determinar quais aspectos da gamificação podem motivar de forma eficiente o aluno na geração e relação com o conhecimento.

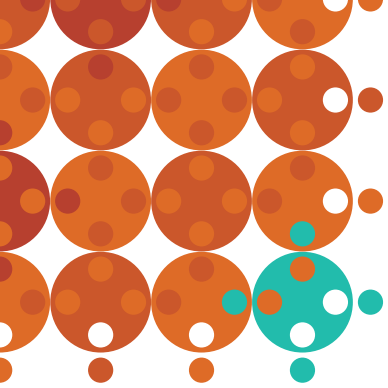
Neste sentido, este capítulo objetiva explorar o fenômeno da gamificação, de forma a apresentar sua conceituação e estrutura alinhada ao processo de aprendizagem. Como metodologia, esta reflexão teórica partiu da realização de revisões sistemáticas nas bases de dados Scopus e Web of Science, entre os anos de 2014 e 2015. Dentre as palavras-chave foram utilizadas: *gamification*, *game*, *learning*, *learning object*, *hypermedia*, *comics*, *accessibility* e *deaf*.

CONCEITUANDO GAMIFICAÇÃO

O conceito de gamificação surge do fenômeno da utilização dos elementos tradicionais de jogos e atividades divertidas, com o objetivo de promover o engajamento e o aprendizado de um determinado indivíduo ou grupo, resultando em comportamentos positivos para com estas práticas (KAPP, 2012). Tem como princípio despertar emoções positivas e explorar aptidões, atreladas a recompensas virtuais ou físicas ao se executar uma determinada tarefa. Dessa forma é aplicada em situações e circunstâncias que exijam a criação ou a adaptação da experiência do usuário a um produto, serviço ou processo (VIANNA ET AL., 2-13). A gamificação parte do princípio de se pensar e agir como em um jogo, em um contexto fora do jogo. Utilizando as sistemáticas, mecânicas e dinâmicas do ato de jogar em outras ações e contextos.

Kapp (2012) compreende que a gamificação é formada por quatro princípios, com foco no engajamento, na motivação de ações, na promoção do aprendizado e na solução de problemas:

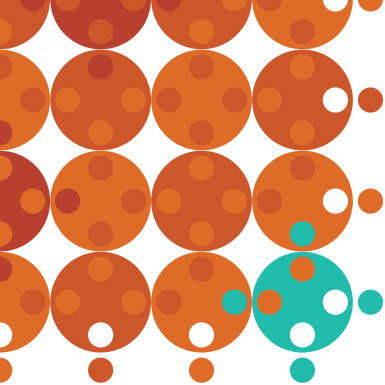
1. Embasamento em jogo, consiste na criação de um ambiente ou sistema em que as pessoas



queiram investir sua cognição, tempo e energia. Busca engajar o sujeito em desafios abstratos, definidos por regras, interativos e com *feedbacks*, que determinam as reações emocionais do sujeito;

2. 2. Mecânicas, são blocos de regras utilizados no processo de gamificação. As mecânicas por si não são suficientes para transformar uma experiência dada em uma experiência engajadora, mas contribuem para isso;
3. 3. Estética, compreende a maneira como a experiência é esteticamente percebida pelo indivíduo. Corresponde o olhar e o sentir a experiência, elementos essenciais no processo de gamificação;
4. 4. Pensar como em jogo, corresponde a ideia e o pensamento de converter uma tarefa enfadonha ou monótona em algo motivador. Torna-se um gerenciar de fatos virtuais que promovem insights em operações em mundo real.

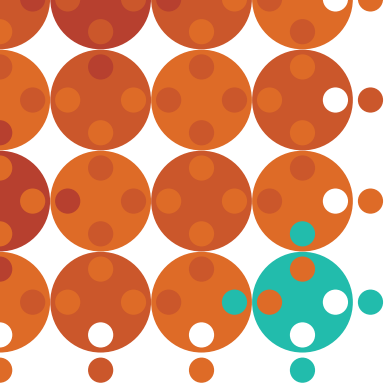
A gamificação abrange a utilização de mecanismos de jogos para a resolução de problemas e para a motivação e o engajamento de um público determinado (ZICHERMANN,



CUNNINGHAM, 2011; VIANNA ET AL., 2013). Isso não significa a participação em um jogo, mas a utilização de elementos eficientes – como mecânicas, dinâmicas e estética – para reproduzir os mesmos benefícios que o ato de jogar proporciona. A natureza de cooperação das atividades com base em jogos colabora para o maior foco dos sujeitos na resolução de problemas (KAPP, 2012).

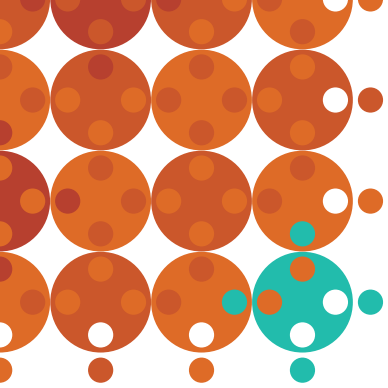
De forma similar, Hamari, Koivisto, Sarsa (2014), entendem a gamificação como um processo de melhoria de serviços, objetos ou ambientes com base em experiências de elementos de jogos e comportamento dos indivíduos. De-Marcos et al. (2014) complementam que gamificação utiliza, além dos elementos de jogo, técnicas de game-design, com o intuito de envolver indivíduos e resolver problemas em contextos de não jogo. Busarello (2016b) busca condensar o conceito de gamificação entendendo que é um sistema utilizado para a resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza cenários lúdicos para simulação e exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, apoiados em elementos utilizados e criados em jogos.

A gamificação corresponde ao ato do sujeito vivenciar uma experiência, onde a interação gamificada acontece



a partir do objeto, das ferramentas deste e do contexto. Diferente do jogo o propósito da gamificação não é apenas de entretenimento, mas busca elevar a motivação e a resolução de problemas (SEABORN, FES, 2014). O engajamento e a motivação são objetivos explícitos da gamificação, entendendo o primeiro imprescindível para reter a atenção do indivíduo e envolvê-lo no processo criado. Do mesmo modo, motivar o sujeito oferece direções, propósitos e sentido aos comportamentos e ações. Dirigir a participação em uma ação ou atividade é um elemento chave no processo de gamificação (KAPP, 2012). Todavia, a simples aplicação de elementos dos jogos não transforma uma atividade monótona em gamificada. Há um equívoco na utilização pura e simples de mecânicas de jogos – como pontos, scores, recompensas e emblemas – para gamificar um ambiente ou sistema (IBIDEM). A gamificação deve abranger a experiência do indivíduo de forma completa.

Neste contexto Simões, Redondo e Vilas (2013) consideram que a gamificação possui um grande potencial para tornar o processo de aprendizagem mais atraente e motivador. Esse potencial deriva do fato de tornar este processo divertido e agradável ao aluno, contribuindo para aumentar o seu nível de compromisso. A utilização de estratégias gamificadas contribue para a criação de um ambiente ímpar de

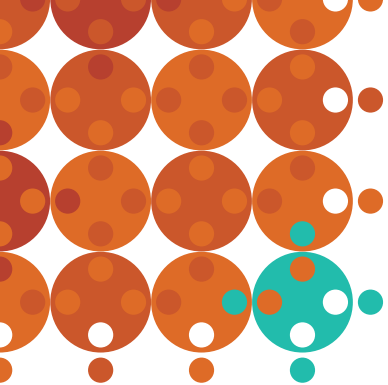


aprendizagem, com a eficácia na retenção da atenção do aluno (CAMPIGOTTO ET AL., 2013). No processo de aprendizagem a gamificação contribui tanto para a motivação como para o desenvolvimento cognitivo do estudante (SHMITZ ET AL., 2012).

O PAPEL DA MOTIVAÇÃO E DO ENGAJAMENTO NA GAMIFICAÇÃO

A gamificação é vista como uma abordagem que favorece a experiência do aluno, contribuindo para o aprendizado de conteúdos e sistemas complexos (KAPP, 2012). De-Marcos et al. (2014) compreende que teorias psicológicas que utilizam modelos motivacionais formam a base da gamificação. A motivação, neste sentido, abrange as áreas cognitiva, emocional e social do indivíduo (DOMINGUEZ ET AL., 2013).

O ato de jogar e o pensar como em jogo envolve a área cognitiva do sujeito uma vez que sua sistemática estabelece um conjunto complexo de regras orientadas a partir de tarefas e etapas fragmentadas. Essas etapas são desenvolvidas como ciclos de especialização compostas por tarefas curtas e rápidas em que o indivíduo repetidamente



busca tentativas de sua conclusão. Esse processo com base em tentativa e erro eleva o nível de habilidade necessária para que o indivíduo possa resolver aquele determinado ciclo (CSIKSZENTMIHALYI, 2008). Para que o indivíduo permaneça envolvido neste processo o sistema deve fornecer informações necessárias para o desenvolvimento do conhecimento adequado, aprimorando a habilidade para interagir. No caso de um objeto de aprendizagem gamificado, deve-se possibilitar que o aluno tenha a liberdade na escolha de quais tarefas realizar, com base nas suas habilidades e preferências, resultando em uma estrutura não linear de sequências de tarefas. A área cognitiva investe na autonomia do sujeito, uma vez que este determina quais tarefas realizar de acordo com seu desenvolvimento de habilidade e preferência (CLEMENTI, 2014).

A área emocional, por sua vez, investe na competência do sujeito e se concentra nos conceitos de sucesso e fracasso (DOMÍNGUEZ ET AL, 2013). A sistemática se baseia no princípio de que para aumentar os sentimentos positivos do sujeito, o sucesso na realização das tarefas deve ser reconhecido de forma imediata. De forma contrária, a realização de tarefas contribui para o aumento da ansiedade, podendo consequentemente se transformar em frustração e abandono do sistema. Dessa forma, as tarefas

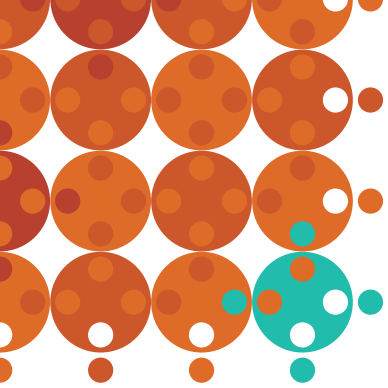
devem ser projetadas em sintonia com os níveis de habilidade dos sujeitos.

A área social diz respeito ao relacionamento. Contempla a interação do sujeito durante a utilização do sistema (CLMENTI, 2014), abordando tanto a socialização, como a colaboração e a concorrência. Do ponto de vista social, Hanus e Fox (2015) consideram que estimular a concorrência pode gerar tanto resultados construtivos ou destrutivos (HANUS, FOX, 2015). A concorrência é construtiva quando as competições são experiências divertidas, e estruturadas de forma a elevar as relações interpessoais dos participantes. De forma contrária, a concorrência torna-se destrutiva quando o resultado da competição é prejudicial para ao menos um dos integrantes.

Ao se aplicar a gamificação em um artefato para geração de conhecimento, deve-se abordar as áreas cognitiva, emocional e social na concepção de objetos de aprendizagem, com o propósito de torná-los ferramentas motivadoras. Para Zichermann e Cunningham (2011) os ambientes que interagem com as emoções e os desejos dos usuários são eficazes para elevar os níveis de engajamento. Dessa forma, os mecanismos da gamificação possibilitam alinhar os interesses dos criadores dos artefatos e objetos com as motivações dos usuários. Nesse contexto destacam-se

duas formas de motivação, que devem ser compreendidas e trabalhadas na criação de artefatos gamificados:

- as motivações intrínsecas são originadas no próprio sujeito e necessariamente não estão baseadas no mundo externo. O indivíduo se envolve com as coisas por vontade própria pois despertam interesse, desafio, envolvimento e prazer. Os sujeitos procurarão por novidades e entretenimento, satisfazendo sua curiosidade, além de terem a oportunidade de executar novas habilidades e aprender sobre algo novo (VIANNA ET AL., 2013). Um projeto gamificado deve despertar a motivação intrínseca, sendo a atividade gratificante em si e por si (DE-MARCOS ET AL., 2014). Em um contexto educacional quando os alunos estão intrinsecamente motivados, estes são engajados e retêm o conteúdo de aprendizagem de forma mais efetiva (HANUS, FOX, 2015).
- as motivações extrínsecas são baseadas no mundo que envolve o sujeito, sendo externas (ZICHERMANN, CUNNINGHAM, 2011). Muntean (2011) identifica que essa forma de motivação surge quando um agente externo determina



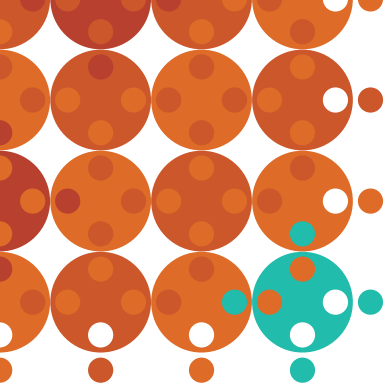
CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM

ao sujeito a ação que deve ser feita, como: pontos, prêmios, missões, classificações e assim por diante (MUNTEAN, 2011). Em um ambiente de aprendizagem as recompensas externas são menos efetivas do que as internas. Entretanto não surtem, necessariamente, um efeito negativo sobre a motivação do aluno, mas não devem influenciar negativamente as motivações intrínsecas (FILSECKER, HICKEY, 2014). Para Zichermann e Cunningham (2011) determinadas recompensas extrínsecas podem destruir as motivações intrínsecas, afetando o aspecto motivacional do indivíduo.

O complicador na criação de ambientes e artefatos baseados em gamificação é saber como estimular efetivamente as duas formas de motivação, tanto de forma conjunta como separadamente. Para a gamificação a combinação efetiva das motivações intrínseca e extrínseca aumentam o nível de motivação e engajamento do sujeito. Isso mostra que a utilização da gamificação deve ser vista com cautela, pois por um lado pode auxiliar na motivação daquele aluno que por alguma razão se encontra entediado na tarefa educacional, e por outro pode prejudicar os níveis motivacionais daquele aluno que já se encontrava motivado para tal atividade (BUSARELLO ET AL., 2014).

Kapp (2012) identifica três elementos-chave que tornam motivadores os sistemas baseados em jogos:

- o Desafio é dependente de objetivos que apresentem resultados incertos, investindo na sensação de risco para o sujeito. O desafio está associado a percepção do indivíduo, o que influencia na forma como percebe as partes do sistema;
- a Fantasia evoca imagens mentais de coisas não presentes e existentes na experiência real do indivíduo. Para se desenvolver ambientes instrucionais deve-se considerar as Fantasias extrínsecas e as intrínsecas: as primeiras dizem respeito a se trabalhar com algo externo à fantasia, como por exemplo ganhar um game show. Depende pouco das habilidades usadas em jogos. Por outro lado, as fantasias intrínsecas são apresentadas como elementos dentro do mundo fantasioso, fazendo o indivíduo perceber isso como natural.
- a Curiosidade é estimulada quando se apresenta bons níveis de informações complexas em um ambiente excitante. Divide-se em componentes

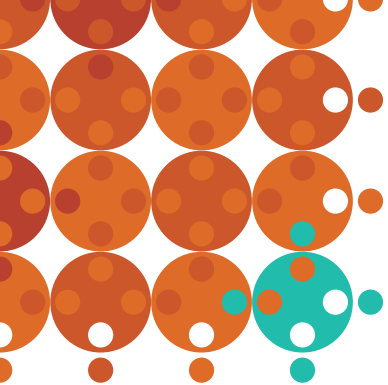


CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM

sensoriais e cognitivos: o primeiro envolve valores de atenção e atração para se alterar os estímulos sensoriais do ambiente; o segundo é evocado quando há a expectativa de altos níveis de estruturas cognitivas.

Collantes (2013) identifica que em ambientes com base no pensamento de jogos, há um início e um fim definidos, onde as regras para atuação são conscientes e explícitas e os objetivos são nítidos. Isso permite ao sujeito definir suas ações com referência no objetivo final do sistema. Nesses sistemas são desencadeados repetidos ciclos de julgamento, de comportamento e de *feedback* (GARRIS, AHLERS, DRISKELL, 2002). Estes ciclos dizem respeito a um círculo de dependências com a intenção de: 1. Buscar o comportamento desejável do aluno; 2. Possibilitar que os alunos primeiramente experimentem reações emocionais e cognitivas desejáveis; 3. Cada resultado da interação com o sistema e com os *feedbacks* sejam gerados pelo jogo.

Além disso, no primeiro contato com o ambiente, os indivíduos fazem julgamentos a respeito do sistema, buscando responder se este é: divertido, interessante e envolvente. Estes julgamentos tem como base: 1. Interesse: expressado, no contexto educacional, pela preferência na execução ou relação com alguma atividade específica; 2.



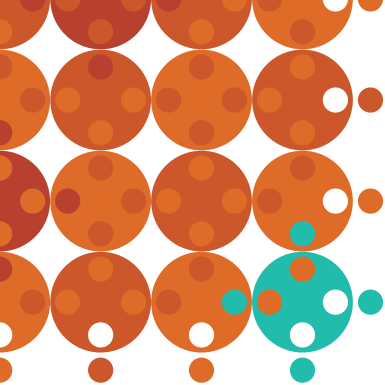
Satisfação: este sentimento é subjetivo, mas está associado com o sentido de realização de algo, que ocorre na relação entre habilidades individuais e desafios nas tarefas; 3. Envolvimento em tarefas: definido como o nível de atenção ou profundidade em que os sujeitos se concentram e são captados por uma dada atividade. A melhora no processo de aprendizagem está relacionada ao aumento na qualidade do engajamento cognitivo do indivíduo; 4. Confiança: ambientes instrucionais baseados em jogos favorecem que o estudante possa executar as tarefas sem que os erros e fracassos tenham consequências graves, como no mundo real. Ainda, estruturar níveis de dificuldade progressiva permite ao sujeito se familiarizar com o ambiente e regras, desenvolvendo habilidades em tarefas complexas.

Os julgamentos iniciais do sujeito sobre o sistema são responsáveis por determinar a sua direção, intensidade e qualidade de comportamento. Quanto maior a motivação, maior será o envolvimento e interesse na realização de tarefas. Estudantes motivados apresentam como características o entusiasmo, a persistência, o foco e o engajamento. São interessados naquilo que fazem e sentem prazer com isso, apesar da tarefa realizada não ser necessariamente fácil (GARRIS, AHLERS, DRISKELL, 2002).

GAMIFICAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Kapp (2012) identifica que muitos dos elementos da gamificação são baseados em psicologias educacionais e vêm sendo utilizados por anos. Todavia, a gamificação promove um nível próprio de interesse e maneira de agrupar estes elementos em um ambiente promotor de engajamento e motivação para os alunos. Para Vianna et al. (2013) a motivação tem como base a articulação das experiências vividas pelos indivíduos com a proposição de novas perspectivas “internas e externas de ressignificação desses processos, a partir do estímulo à criatividade, ao pensamento autônomo e propiciando bem-estar ao jogador” (p. 30).

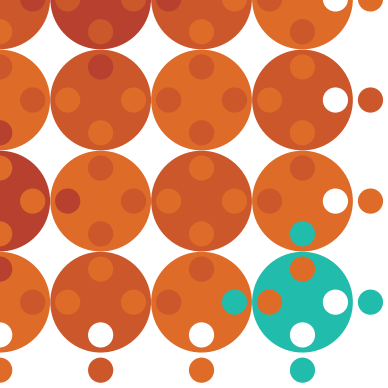
Pode-se utilizar a gamificação de várias formas em um contexto educacional, incluindo o uso de narrativas, para alterar o contexto de uma atividade rotineira e incentivar o comportamento dos alunos (HANUS, FOX, 2015). De-Marcos (2014) explora o potencial da gamificação em processos educacionais onde identifica-se, alunos desmotivados, uma vez que pode elevar os níveis de motivação intrínseca do sujeito. Como no dia a dia os indivíduos não são confrontados com atividades motivadoras, a gamificação pode induzir a motivação nas rotinas (SIMÕES, REDONDO, VILAS, 2013).



Biró (2014) compreende a gamificação como uma teoria pedagógica contemporânea, em que: 1. Utiliza um sistema de avaliação baseado no envolvimento em comunidade (CLEMENTI, 2014); 2. Suporta uma série de diferentes caminhos de aprendizagem, com foco na realização de pequenas conquistas para se chegar a um objetivo maior; 3. Capacidade de visualização do processo de aprendizagem, por meio da clareza dos avanços nos conteúdos, relacionados aos caminhos escolhidos.

A gamificação compreende as redes sociais como estratégias para a motivação e o *feedback* (BIRÓ, 2014). Para a gamificação a rede é um elemento de apoio com o intuito de alcançar níveis elevados de motivação.

Além disso, a gamificação compreende a aprendizagem a partir de dois tópicos distintos: 1. Utiliza a perspectiva de cada aluno para compreender os avanços, e assim, propor o melhor caminho de aprendizagem com base nas necessidades e qualidades do indivíduo; 2. Considera que os *feedbacks* e o desempenho dos alunos nas avaliações têm como base a comunidade, exigindo um único sistema com soluções gerais, simples e esquemáticos, para atender a diversidade de indivíduos do grupo.



Ao estabelecer diferentes caminhos para a aprendizagem, através de estratégias de gamificação, é possível adaptar o conteúdo de domínio para diferentes perfis de alunos, apresentando distintos métodos para a aquisição do conhecimento. Para a gamificação o conhecimento é externo e, parcialmente comum aos alunos. O estudante, por sua vez, é o agente principal no processo de aprendizagem, uma vez que este escolhe o percurso para o conhecimento. O objeto de aprendizagem ou professor são os agentes que promovem os níveis de engajamento, influenciando a motivação do aluno. Dessa forma, Kapp (2012) identifica que a essência da gamificação está em um ambiente promotor da diversidade de caminhos de aprendizagem e os sistemas de decisão e recompensa por parte dos alunos.

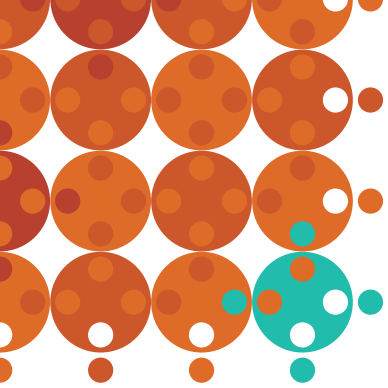
OS ELEMENTOS DOS JOGOS COMO PROMOTORES DA GAMIFICAÇÃO

Os elementos dos jogos são muitas vezes abstratos e difíceis de serem especificados (SEABORN, FELX, 2014). Todavia, De-Marcos et al. (2014) identificam que jogos sempre apresentam objetos claros, divididos em metas de curto prazo, sugerindo uma sensação de progressão contínua e com certa frequência de recompensas. Na visão

de Collantes (2013), nos jogos são vividas realidades independentes que seguem uma lógica própria e uma natureza diferente da realidade cotidiana. O universo do jogo é fundamentado em regras próprias – com a capacidade de gerar outras regras. Além disso, destaca-se que a narrativa é essencial no contexto gamificado, uma vez que favorece relevância e significado para as experiências dos sujeitos, além de fornecer contextos para a aplicação das tarefas.

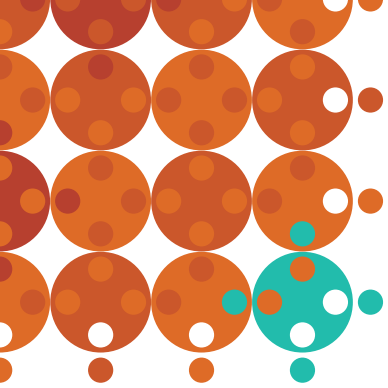
Vianna et al. (2013) destaca quatro características de jogos que são desenvolvidas em artefatos gamificados:

1. a Meta que define o motivo pelo qual o indivíduo realiza a atividade. Além de orientar a atividade, sobrepõem o conceito de conclusão de tarefa, representando o desejo do sujeito em atuar naquele universo. Assim, difere-se do objetivo, que por sua vez, é limitado por pequenas tarefas.
2. as Regras determinam a forma da ação e do comportamento do sujeito ao cumprir os desafios no ambiente. Ao investirem no ajuste de níveis de complexidade dos sujeitos para com as atividades, favorecem a liberação da criatividade e do pensamento estratégico.



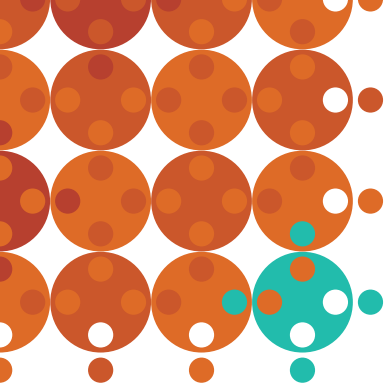
3. o Sistema de *Feedback* define as respostas do sistema ao indivíduo. São ferramentas de orientação ao sujeito, suportando as performances do indivíduo. Respostas imediatas favorecem a recuperação de erro e o maior aproveitamento do sistema (LI ET AL. (2012). Isso auxilia no maior aproveitamento do sistema pelo sujeito, colaborando para o aumento ou manutenção dos níveis de engajamento.
4. a Participação Voluntária compreende a real interação que se dá quando o sujeito está disposto a se relacionar com os elementos e sistema, aceitando suas metas, regras e sistemas de feedback.

Para se criar relações de proximidades entre as características apresentadas, pode-se utilizar outros elementos no sistema gamificado, como: narrativa, interatividade, suporte gráfico, recompensas, competitividade e ambiente virtual (VIANNA ET AL., 2013). Apesar de não haver um consenso sobre elementos essenciais dos jogos, que colaboram com a gamificação, pode-se destacar: a interatividade, as dinâmicas visuais, as regras, os objetivos, os papéis interpretados, as formas de controle, os múltiplos caminhos para o objetivo, os desafios e riscos, a estratégia, a competição



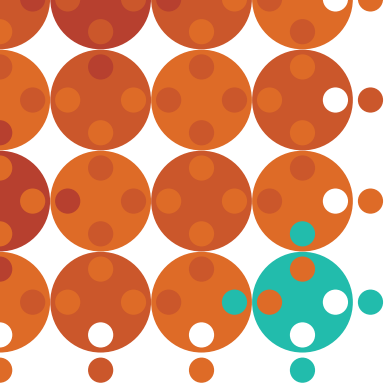
e as mudanças (GARRIS, AHLERS, DRISKELL, 2002). Além disso, há seis grandes categorias que podem ser aplicadas em qualquer contexto que envolva a sistemática de jogos com propósitos instrucionais (IBIDEM):

1. a Fantasia permite que os indivíduos interajam em experiências fora do normal, e sem que reais consequências sejam atribuídas a eles. Definindo ambientes que promovem situações cognitivas, físicas e sociais que não existem. Quando o sujeito se encontra imerso em uma atividade, a fantasia facilita a atenção e o foco, permitindo que um fenômeno possa ser analisados de vários pontos. Situações fantasiosas tornam a experiência mais emocionante, uma vez que estimulam o imaginário do leitor (LI, GROSSMAN, FITZMARURICE, 2012). Para Kapp (2012) a utilização de fantasia contribui para a aprendizagem, uma vez que: minimiza a complexidade, auxiliando o aluno a gerenciar o espaço conceitual que será experienciado; as funções de causa e efeito são identificadas mais facilmente; remove fatores de estranhamento, pois muitos eventos do dia a dia não são tão interessantes como os fantasiosos; contribui para a redução de tempo de entendimento



de conceitos. Garris, Ahlers e Driskell (2002) entendem que os contextos dessa categoria são classificados como fantasia exógena e fantasia endógena: na primeira a fantasia está separada e externa ao conteúdo de aprendizagem. Por outro lado na endógena, a fantasia está mais envolvida e interna ao o conteúdo de aprendizagem. De forma geral, quanto mais envolvente for a maneira de explorar a fantasia, também será o conteúdo da aprendizagem.

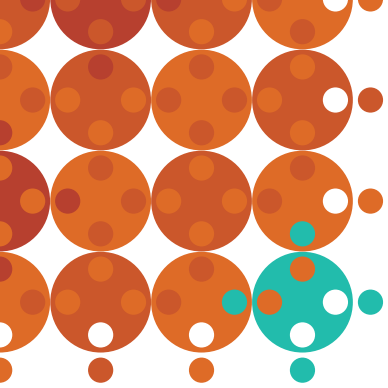
2. as Regras e metas formam a base para a estruturação de um jogo. Nestes as restrições e regras do mundo normal são substituídas pelas daqueles no tempo e espaço fixos do novo universo. Explorar metas claras, específicas e com certa dificuldade são mais motivadoras, estimulando o desempenho dos jogadores. Da mesma forma, objetivos claros possibilitam o envolvimento do sujeito ao sistema, na medida em que o indivíduo entende, de forma objetiva, o que deve ter que ser realizado (LI, GROSSMAN, FITZMARURICE, 2012). Para Garris, Ahlers e Driskell (2002) apesar de regras e metas serem fixas, deve-se permitir possibilidades de ações



CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM

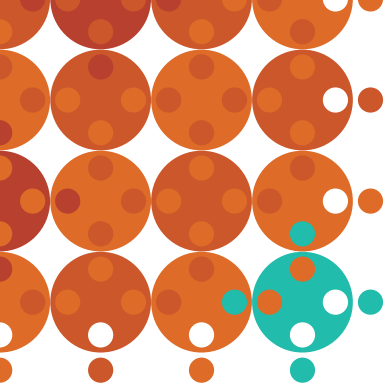
do indivíduo no ambiente, facilitando a variedade de diferentes estilos de alunos, estratégias e experiências.

3. os Estímulos Sensoriais contemplam a distorção das sensações e percepções dos sujeitos durante a interação em um universo fantasioso.
4. os Desafios indicam obstáculos e incidentes que devem ser superados no ambiente. Para serem efetivos, devem colaborar para o crescimento contínuo do sujeito, não sendo nem tão fáceis ou tão difíceis. Neste caso as metas devem ser claras, e representar um significado para o sujeito. Todavia as metas devem parecer incertas ao indivíduo. Além disso, emprega-se níveis progressivos de dificuldade associados a múltiplos objetivos e deve-se prever certa ambiguidade nas informações para garantir níveis de desafiadores.
5. o Mistério tem sua gênese na: incongruência, ou inconsistência, ou falta das informações disponíveis, complexidade, novidade, surpresa, quebra de expectativa e na dúvida para prever eventos futuros. Fundamenta-se na curiosidade, que se apresenta como um elemento motivador para



a aprendizagem. A curiosidade tem como base as informações do sujeito, e utiliza seu conhecimento como um mediador, sendo dividida em: 1. Sensorial, relacionada as descobertas de novas sensações; 2. Cognitiva, ligada ao conhecimento, propriamente dito. A curiosidade é inerente ao indivíduo, enquanto o mistério esta presente no ambiente. Assim, o mistério é formado a partir da curiosidade, na medida em o mistério evoca a curiosidade.

6. o Controle, ou sensação de controle, está atrelado a capacidade do sujeito regular ou comandar algo, para além da autoridade sobre alguma coisa. Esta categoria, ao permitir que o indivíduo altere o ambiente, favorece a elevação dos níveis de motivação e aprendizagem, possibilitando ao estudante tomar decisões independentes de influências externas, e criando um ambiente que minimiza restrições extrínsecas (KAPP, 2012). Este tópico vai de encontro à categoria estética Agência, apresentada por Murray (2003), em que as ações tomadas pelos sujeitos, que levam a resultados relevantes para estes, ampliam o estado de imersão, favorecendo a motivação.

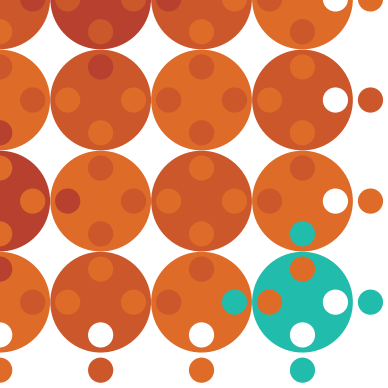


CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM

Entende-se, todavia, que o controle deve estar pautado nas regras do ambiente, gerando para o usuário uma sensação de controle do ambiente.

Outras estratégias incorporadas em estratégias de gamificação dizem respeito à possibilidade do sujeito na recuperação de erro (HANUS, FOX, 2015). Para a aprendizagem, essa liberdade possibilita a experimentação do sujeito frente ao ambiente. Collantes (2013) destaca que um artefato midiático gamificado segue as seguintes características:

- a motivação da participação na atividade, ou ambiente, deve partir do próprio indivíduo;
- deve funcionar como uma estrutura autônoma do fluxo da realidade cotidiana;
- não deve ser caracterizada como realidade;
- o desenvolvimento parte de regras e objetivos claros;
- seu desenrolar deve ser, de certo modo, imprevisível, tendo em vista os obstáculos a serem ultrapassados;
- não produz riqueza material.



CONTRIBUIÇÕES DA GAMIFICAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM

Li, Grossman, Fitzmarurice (2012) destacam outros elementos encontrados nos jogos que favorecem a motivação do sujeito em ambientes gamificados:

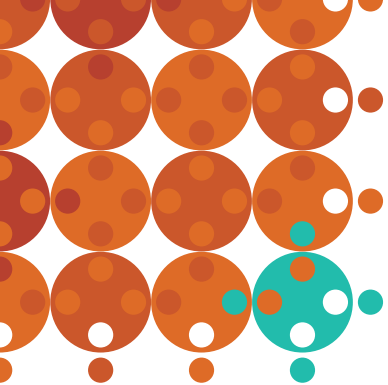
- o Crescimento Contínuo de Habilidades define como o ambiente deve favorecer o aumento progressivo de conhecimento do usuário;
- o Tempo e a Pressão auxiliam a estabelecer metas claras e desafiadoras aos usuários;
- as Recompensas são formas de medir o desempenho do jogador através da atribuição de pontuação, após a conclusão de estágios ou níveis no jogo;
- os Estímulos são alterações no ambiente interno ou externo que podem garantir altos níveis de engajamento.

Em um contexto de ensino aspectos como repetição de experimentos, ciclos rápidos de resposta, níveis crescentes de dificuldade, diferentes possibilidades de caminhos, reconhecimento e recompensa, são extremamente significantes para a aprendizagem (SIMÕES, REDONDO, VILLAS, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo explora o fenômeno da gamificação, objetivando apresentar seu conceito e estrutura no processo de aprendizagem. De forma geral, a gamificação é fundamentada em estratégia de resolução de problemas, investindo na elevação da motivação e dos níveis de engajamento do sujeito. Os alicerces da gamificação estão em conceitos e teorias comuns aos jogos, que investem na experiência do sujeito, contribuindo no seu envolvimento em práticas ou ambientes. Aplicada em processos de aprendizagem, a gamificação amplia a capacidade de retenção e de geração de conhecimento. Isto se dá por utilizar ferramentas e estratégias que estimulam a motivação intrínseca dos alunos, traduzidas em mecânicas dos jogos, como: narrativas, metas, regras, *feedbacks*, desafios, estímulos e a possibilidade de controle.

A gamificação na aprendizagem surte efeitos positivos, tanto no engajamento do aluno, como no aproveitamento para que o conhecimento seja mediado e construído. Por somar a sua base também elementos de psicologias educacionais, a gamificação é entendida como uma teoria inovadora de ensino e aprendizagem, concentrando esforços na autonomia do aluno em um ambiente controlado, onde



os conteúdos dos domínios específicos são subdivididos e tratados como etapa em um contexto envolvente, correlacionando aspectos cognitivos, sociais e emocionais. Uma ressalva ao processo de aprendizagem é o foco que as atividades de gamificação devem dar na exploração das motivações internas dos alunos, e neste caso a aplicação pura e simples de mecânicas básicas dos jogos no processo pode acarretar em resultados negativos. Basicamente, por meio de situações fora do cotidiano, deve-se investir na curiosidade, satisfação e confiança do aluno, dentro do processo.

Os elementos comuns aos jogos como narrativas, metas, regras, *feedbacks*, desafios, estímulos e a possibilidade de controle contribuem para a construção da possibilidade de experiência dentro do ambiente gamificado, favorecendo a participação voluntária do indivíduo. Dessa maneira a aplicação de mecânicas e dinâmicas específicas, compartilhadas com os jogos, contribuem no processo de participação do sistema gamificado. Salienta-se que não são esses últimos atributos que gamificam um sistema ou ambiente, mas são peças complementares no processo.

REFERÊNCIAS

BIRÓ, Gábor István. Didactics 2.0: A Pedagogical Analysis Of Gamification Theory From A Comparative Perspective With A Special View To The Components Of Learning. Available online at www.sciencedirect.com . *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 141 (2014) 148 – 151.

BUSARELLO, Raul Inácio. *Gamificação em histórias em quadrinhos hipermédia: diretrizes para construção de objeto de aprendizagem acessível*. Tese para obtenção do título de Doutor no programa Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPEGC, da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016a.

BUSARELLO, Raul Inácio. *Gamification: princípios e estratégias*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016b.

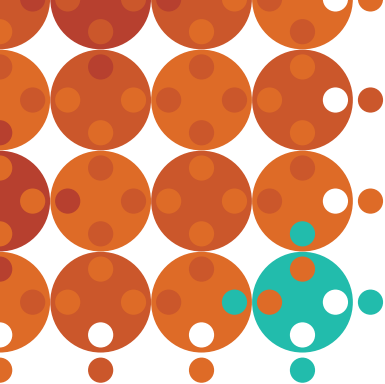
BUSARELLO, Raul Inácio, FADEL, Luciane Maria, ULBRICHT, Vania Ribas, BIEGING, Patricia. Construction Parameters for Hypermedia Comics to Learning Based on the Gamification Concept In: *International Conference on Design and Emotion* (9th : 2014 : Colombia), 2014, Bogotá. The colors of care : 9th International Conference on Design & Emotion. Bogotá - Colômbia: Ediciones Uniandes, 2014. v.1. p.616 – 622.

CAMPIGOTTO, Rachele; McEWEN, Rhonda; DEMMANS, Carrie. Especially social: Exploring the use of an iOS application in special needs classrooms. *Journal Computers & Education*, Virginia, v. 60, p. 74–86, 2013.

CLEMENTI, Juliana Augusto. *Diretrizes motivacionais para comunidades de prática baseadas na gamificação*. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Florianópolis, 2014.

COLLANTES, Xavier Ruiz. Juegos y videojuegos. Formas de vivencias narrativas. In SCOLARI, Carlos A.. *Homo Videoludens 2.0. De Pacman a la gamification*. Colección Transmedia XXI. *Laboratori de Mitjans Interactius*. Universitat de Barcelona. Barcelona, 2013.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. HarperCollins e-books. New York, 2008.



DE-MARCOS, Luis; DOMÍNGUEZ, Adrián; SAENZ-DE-NAVARRETE, Joseba; PAGÉS, Carmen. An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. Elsevier. *Computers & Education* 75 (2014) 82–91.

DIAS, Tatiane Lebre; ENUMO, Sônia Regina Fiorim; AZEVEDO JUNIOR, Romildo Rocha. Influências de um programa de criatividade no desempenho cognitivo e acadêmico de alunos com dificuldade de aprendizagem. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 9, n. 3, p. 429-437, set./dez. 2004.

DOMÍNGUEZ, Adrián; NAVARRETE, Joseba Saenz de; MARCOS, Luis de; SANZ, Luis Fernández; PAGÉS, Carmen; HERRÁIZ, José Javier Martínez. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Journal Computers & Education*, Virginia, v. 63, p. 380–392, 2013.

FILSECKER, Michael; HICKEY, Daniel Thomas. A multilevel analysis of the effects of external rewards on elementary students' motivation, engagement and learning in an educational game. *Computers & Education* 75 (2014) 136–148.

GARRIS, Rosemary; AHLERS, Robert; DRISKELL, James E. Games, Motivation, an Learning: a research and practice model. *Simulation & Gaming*, Vol. 33 No. 4, December, 2002. 441-467.

GORDON, Andrew S. *Fourth Frame Forums: Interactive Comics for Collaborative Learning*. ACM 1-59593-447-2/06/0010. MM'06, October 23–27, 2006, Santa Barbara, California, USA.

HAMARI, J., KOIVISTO, J., & SARSA, H. (2014). Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In *proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, USA, January 6-9, 2014.

HANUS, Michael D.; FOX, Jesse. Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education* 80 (2015) 152e161.

JOHNSON, L.; ADMAS BECKER, S.; ESTRADA, V.; FREEMAN, A. *NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. 2014.

KAPP, K. M. *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

LAZZARICH, Marinko. Comic Strip Humour and Empathy as Methodological Instruments in Teaching. *Croatian Journal of Education*, Vol: 15 (1/2013), pages: 153-189;

LI, Wei; GROSSMAN, Tovi; FITZMAURICE, George. *Gamified Tutorial System For First Time AutoCAD Users*. UIST '12, October 7–10, 2012, Cambridge, Massachusetts, USA.

MACEDO, C. M. S. *Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis*. Tese para obtenção do título de Doutor no programa Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPEGC, da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

MUNTEAN, Cristina Ioana. Raising engagement in e-learning through gamification. *The 6th International Conference on Virtual Learning ICVL*, 2011.

MURRAY, Janet H. *Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço*. São Paulo: Itaú Cultural: Unesp, 2003.

SCHMITZ, Birgit; KLEMKE, Roland; SPECHT, Marcus. Effects of mobile gaming patterns on learning outcomes: a literature review. *Journal Technology Enhanced Learning*, 2012.

SEABORN, Katie; FELLS, Deborah I. *Gamification in theory and action: A survey*. *Human-ComputerStudies* 74 (2015) 14–31.

SIMÕES, J; REDONDO, R D; VILAS, A F. A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*. Instituto Superior Politécnico Gaya, Portugal: [s.n.]. 2012.

TUNCEL, Gül; AYVA, Özge. The utilization of comics in the teaching of the "human rights" concept. ScienceDirect. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2 (2010) 1447–1451. 1877-0428 © 2010 Published by Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.sbspro.2010.03.216.

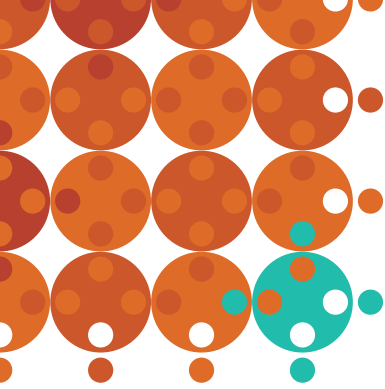
VIANNA, Ysmar; VIANNA, Mauricio; MEDINA, Bruno; TANAKA, Samara. *Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos*. MJV Press : Rio de Janeiro, 2013.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Sebastopol, CA : O'Reilly Media, Inc. 2011.

**DANIEL HENRIQUE SCANDOLARA
VANIA RIBAS ULBRICH**

**AMBIENTE VIRTUAL
E OBJETO DE
APRENDIZAGEM
GAMIFICADO
PARA ENSINO DE
QUADRILÁTEROS:
UMA ABORDAGEM
ACESSÍVEL**

02



Resumo:

Esta pesquisa teve como objetivo explorar e conceituar um objeto de aprendizagem para ensino de quadriláteros num ambiente virtual de aprendizagem gamificado. Desta forma, busca-se saber quais elementos poderiam ser inseridos no design de um ambiente virtual de aprendizagem e também do objeto de aprendizagem de quadriláteros a fim de torná-los acessíveis ao público surdo. Para elaboração do proposto, fez-se uma Revisão Sistemática da Literatura, a fim de verificar o estado da arte. Em um segundo momento elaborou-se uma proposta de um objeto gamificado visando o ensino de quadriláteros. A prototipação do ambiente virtual de aprendizagem gamificado, teve como usuários alunos com diferentes habilidades auditivas. Está proposta foi testada com 6 alunos surdos que após realizarem o estudo, apresentaram algumas considerações sobre o uso do plugin *Badges* e o *plugin* Geogebra como utilidade de estratégia para ferramentas *embed*.

Palavras-chave:

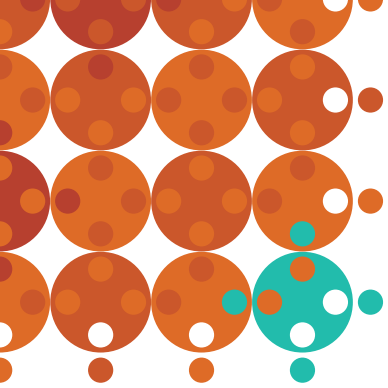
Acessibilidade, gamificação, objetos de aprendizagem, geometria, surdos.

INTRODUÇÃO

Os recursos digitais na atual sociedade vem sendo utilizados e aplicados cada vez com maior frequência nos ambientes educacionais. No entanto, o uso da tecnologia, não basta para garantir uma aprendizagem significativa e acessível, pois é necessário aplicar novas práticas pedagógicas.

A partir da necessidade de motivar pessoas e, mais especificamente, alunos do ensino médio, visando prover envolvimento nas ações e tarefas diárias, muitas instituições de ensino adotam estratégias lúdicas e ações consideradas de planejamento motivacional, por meio de dinâmicas como jogos educacionais ou de aplicativos em ambientes virtuais de aprendizagem (SAVI; ULBRICHT, 2008). Também, o conceito de aprendizagem guiada por interações dos usuários vem sendo inserida nos ambientes de ensino (SILVIA; MOITA, 2006). Uma das estratégias aqui abordadas é a gamificação.

O conceito de gamificação está sendo amplamente utilizada para entender situações em que elementos de jogos são utilizados em outros contextos ou atividades que não são jogos ou em que se “pretende adotar elementos de jogos para uso de outros contextos e atividades que não são jogos puros e completos” (KOCHGRUBERG, 2011, p.20). No que

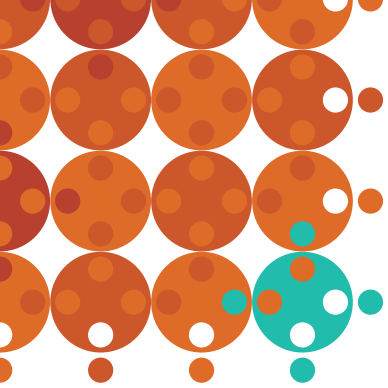


refere-se ao ambiente educacional, os objetos gamificados atuam como objetos de aprendizagem que tem a elementos de jogos ou que adotem qualquer característica de um jogo. Para tanto se faz necessário repensar e remodelar o design destes objetos, optando pela utilização de alguns elementos derivados dos jogos assim como algumas ideias para desenvolver as atividades a partir desta perspectiva.

MÉTODO

A pesquisa elaborada foi iniciada por uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), realizada nos meses de Julho e Agosto de 2016. O método RSL está dividido aqui em seis etapas que são realizadas seguindo as orientações do *Cochrane Collaboration* (2011) e estão dispostas em sequência.

1 – O tema geral pesquisado tem seu foco em objetos de aprendizagem e gamificação. Cada uma dessas áreas relaciona-se a outras interpretações e questões bem mais abrangentes. Para elucidar a direcionar a pesquisa colocou-se a seguinte questão: como tornar um objeto de aprendizagem de geometria gamificado e acessível para o público surdo?

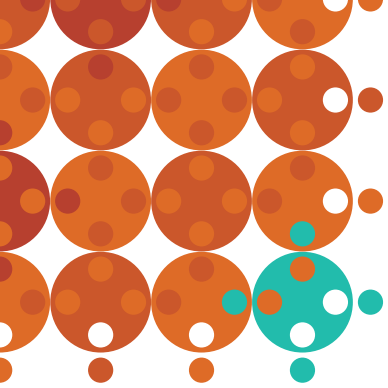


AMBIENTE VIRTUAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA ENSINO DE QUADRILÁTEROS

2 – A partir desta pergunta é realizada a busca prévia em português na Base *Scielo* Brasil e Google Acadêmico com o objetivo de sondar os conteúdos existentes. No primeiro momento as palavras-chave utilizadas foram: acessibilidade, educação, gamificação, o que resultou em nenhum arquivo na base *Scielo* e 89 resultados no Google Acadêmico. No entanto, como a pesquisa na base do Google Acadêmico que não eram relevantes para o estudo. Buscou-se então pesquisar pelos mesmos termos em Português em banco de Teses e Dissertações da CAPES, onde também não houve resultados. A busca então orientou-se para o idioma Inglês e em bases internacionais.

3 – As bases utilizadas para pesquisa em português foram pouco significativas, então a pesquisa foi focada em inglês nas bases selecionadas: *Science Direct*, *Scopus* e *Scielo*, que são consideradas bases interdisciplinares para pesquisa.

4 – Para garantir um retorno de referências com maior foco na questão abordada inicialmente, foram propostas as seguintes palavras: acessibilidade, educação, gamificação, em Inglês *accessibility*, *education*, *gamification*.



AMBIENTE VIRTUAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA ENSINO DE QUADRILÁTEROS

5 – Em cada uma das bases pesquisadas foi utilizada a seguinte estratégia: primeiramente no *Scopus*, somaram-se 6 resultados. A busca com os mesmos parâmetros na plataforma Scielo não obteve nenhum retorno. Na plataforma *Science Direct* resultou em 47 resultados.

6 – Após a realização da etapa de coleta de artigos foi realizada uma seleção pela completude e pertinência ao tema por meio de leitura dos títulos e dos resumos. A contagem final dos artigos selecionados estão colocados na tabela 1.

Tabela 1: Quantia de artigos encontrados e selecionados

Base de dados	Artigos Encontrados	Artigos Selecionados
Scopus	6	2
Scielo	0	0
Science Direct	47	3
Total	53	5

Fonte: o autor.

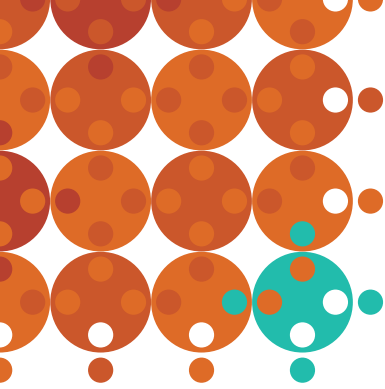
Os 5 artigos selecionados foram lidos integralmente e foram utilizados para a construção do texto, mas apenas 3 artigos foram citados no trabalho conforme (Tabela 2) por abordarem os conceitos de objetos de aprendizagem gamificados e auxiliarem na resolução da proposta.

Tabela 2: Artigos utilizados no texto.

Base de dados	Artigos Encontrados	Artigos Selecionados
Science Direct	Marko Urha, Goran Vukovic, Eva Jereb, Rok Pintar	The model for introduction of gamification into e-learning in higher education
Science Direct	Katie Seaborn, Deborah I.Fels	Gamification in theory and action: A survey
Scopus	Ulrike Erb	Possibilities and Limitations of Transferring an Educational Simulation Game to a Digital Platform
Total		3

Fonte: o autor.

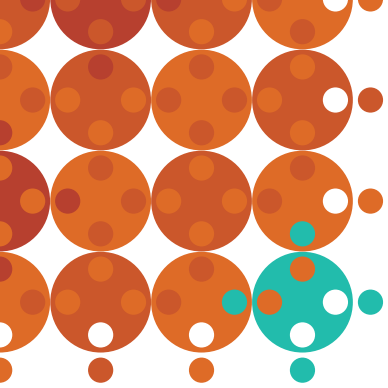
Os artigos utilizados a partir da Revisão Sistemática da Literatura – RSL, vem de encontro com os principais fatores sobre o uso dos elementos de jogos para o desenvolvimento de materiais gamificados, sobre, uma perspectiva acessível ao público surdo e por este motivo aqui são utilizados como arcabouços teóricos. Neste trabalho a acessibilidade é descrita por tratar o Objeto de Aprendizagem adaptado em língua de sinais para o público surdo. Sendo assim o significado de acessibilidade é garantir sobretudo



às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, condições de utilização de espaços de forma segura e autônoma, mas engloba-se aqui também além de espaços o acesso à informação e de forma explícita o ambiente de pesquisa MOOBI do grupo de Engenharia e Gestão do Conhecimento; ambiente este adaptado e construído a partir da ferramenta *OpenSource - modular object-oriented dynamic learning environment* conhecido como MOODLE. O Art 8º do Decreto N° 5.296/04, considera barreira na comunicação e informação: “Qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos dispositivos, meios ou sistemas de comunicação.”

A partir desse pressuposto foi de extrema importância pensar em um objeto de aprendizagem gamificado que fosse acessível para o público surdo, que é um dos temas norteadores para este trabalho. A pessoa surda interage e compreende o mundo em que vive por meio de experiências visuais e manifesta-se principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais¹ – LIBRAS (BRASIL, 2005).

1. Conceitua-se como Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil.



DESIGN DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM BASEADO NO DESIGN PEDAGÓGICO

Os objetivos principais dos objetos de aprendizagem (OAs), são recuperar, reutilizar e intercambiar componentes instrucionais, além de promover facilidades de uso que estão ligados a acessibilidade de forma geral.

Promover facilidades de uso e compartilhamento de conteúdos representa uma estratégia importante não só para a preservação da cultura, mas também para a inovação, a experimentação e o desenvolvimento (MANTOVANI, DIAS e LIESENBERG, 2006, p. 265).

O termo *design*, em inglês, significa compor visualmente, projetar e colocar em prática um plano anteriormente definido. O objetivo principal é gerar informações e utilizá-las como ferramentas para projetar conceitos.

No meio educacional atualmente, encontram-se uma série de metodologias que visam projetar e relacionar os processos de *design*. Neste contexto os materiais estão envolvidos com o processo de construção em que atuam profissionais, como por exemplo o Design didático e instrucional, Design de sistemas e Design Educacional, profissionais estes que podem colaborar na construção dos OAs ou na construção de um AVA.

Esses profissionais geralmente abordam os modelos de interfaces interativas e as relaciona com outras mídias.

O modelo propõe a elaboração de interfaces interativas e o relacionamento das diferentes mídias com conteúdos, práticas pedagógicas, o sistema computacional utilizado e a aprendizagem do aluno. O estado da arte do design pedagógico está justamente na gestão dessas áreas de estudo durante a fase de planejamento e implementação, possibilitando uma interatividade que permita ao usuário a construção de um aprendizado significativo. (BEHAR, 2008, p. 3).

Os OAs adotam mídias que tem como principal característica a possibilidade de serem reaproveitáveis (algo que remete a programação orientada a objeto), em que pode-se reaproveitar o código, em diferentes contextos. Além do mais, um único objeto pode ser utilizado em diversas turmas, através de uma reestruturação pedagógica.

Na elaboração de um objeto de aprendizagem (OA) leva-se em consideração o modo como serão implementados os elementos pedagógicos nas interfaces gráficas. BEHAR (2008), considera três fatores importantes para elaboração de materiais educacionais: fatores gráficos, fatores técnicos e fatores pedagógicos. A imagem da Figura 1 exemplifica.

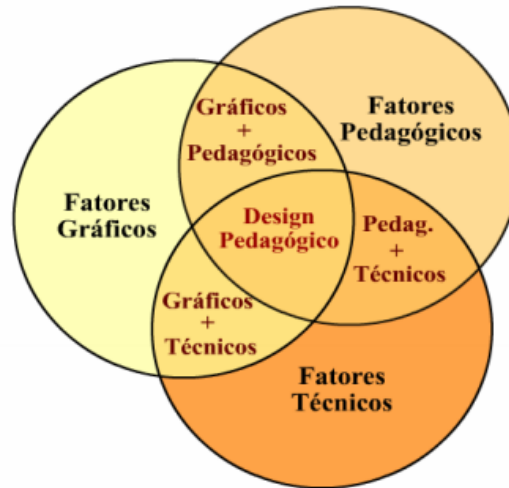
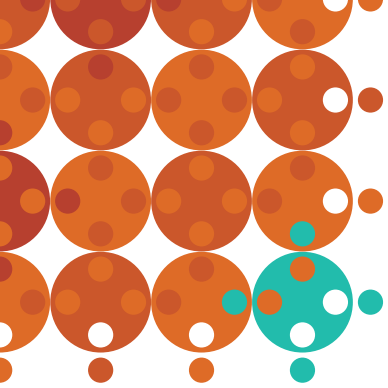


Figura 1: fatores constituintes do designe pedagógico.
Fonte: Behar (2008, p. 4).

Ao relacionar os fatores que influenciam na construção de um OA é necessário abordar que os objetos podem ser classificados por alguns fatores, como pelo seu significado, função didática, agregação, qualidade para apresentação e aspectos pedagógicos. Os OAs advêm da construtiva evolução da tecnologia e da sociedade do conhecimento, em que, gerou-se a necessidade de obter-se sistemas mais adaptativos e flexíveis nos meios educacionais e de difusão do conhecimento. A criação de um OA tem sua base nos conceitos de orientação a objeto em ciências da

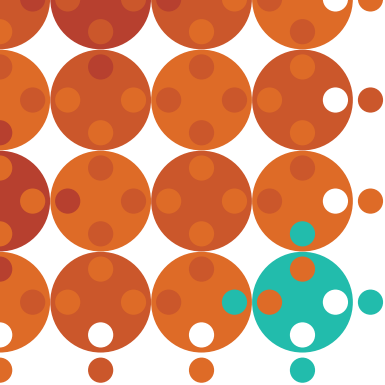


computação, tecnologia da informação e comunicação, sistemas inteligentes e psicologia educacional.

GAMIFICAÇÃO

O termo *gamification* (em português gamificação) tem alguns significados quando descrito por alguns autores. Kapp (2012) aborda que gamificar é usar mecânicas, características e estéticas de jogos para envolver e motivar pessoas. Lopes e Schafer (2011) definem que gamificação é aplicação lógica e mecânica dos games em diferentes aspectos do cotidiano, abordando a característica de elementos gamificados.

Seaborn e Fels (2015), destacam que, se comparado aos jogos, gamificação pode ser considerado mais fácil na forma em que é concebido. A maioria dos autores concorda que gamificação geralmente é definido como uso de elementos de jogos e suas mecânicas em contextos de não-jogos. O conceito de gamificação pode ser utilizado para compartilhar os elementos de design dos jogos para apropriar propósitos em comum e aplicá-los em objetos de aprendizagem, utilizando as estratégias como desafios, obtenção de pontuação ao percorrer as etapas a fim de alcançar alguma posição

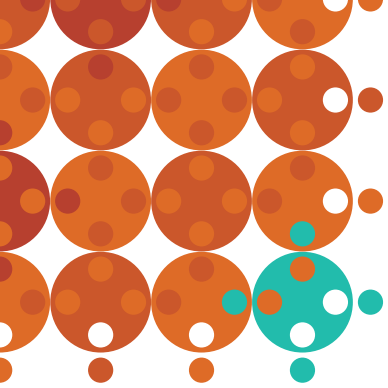


superior, obtenção de acesso restrito a itens bloqueados, realizados através de conquistas de etapas ou espaços, ganhar visibilidade e recompensas como prêmios por meio de atividades cumpridas Bunchball (2012).

É importante que os objetos gamificados façam uma ligação entre a simulação do ambiente e a realidade do indivíduo. Crookall (2013, p. 207) indica que nesse tipo específico de estratégia os participantes são encorajados a fazer uma conexão entre as experiências adquiridas a partir da jogabilidade do jogo e as experiências reais vividas.

As motivações promovidas pelos jogos também poderiam ser benéficas para o meio educacional. Mattar (2010), afirma que os jogos utilizam a Teoria do Fluxo de Mihaly Csikzentmihalyi, teoria essa que relaciona a motivação com imersão em determinadas tarefas. A imersão proporcionada por esse resultado é composto pela junção de desafios adequados, prévias habilidades e processos interativos. Por meio desses fluxos de processo os alunos poderiam envolver-se com maior aptidão nas tarefas e refletir sobre a imersão.

Como é perceptível, o conceito de gamificação pode ser considerado como abordagens de elaboração de OA que precisam englobar o objeto para serem considerados



AMBIENTE VIRTUAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA ENSINO DE QUADRILÁTEROS

eficientes. Com esse pressuposto, tem-se mudança em vários aspectos dos elementos do objeto, como, por exemplo, na interface dos elementos apresentados, no conjunto visual utilizado, nas simbologias, diagramas e gráficos. Todos estes elementos são significantes uma vez que proporcionam variadas formas de alfabetização visual. Através da alfabetização visual, acessibilidade, gamificação e ensino de geometria é que parte-se da construção do OA gamificado para ensino de quadriláteros.

PROTÓTIPO GAMIFICADO ACESSÍVEL: ENSINO DE QUADRILÁTERO

Para construção do protótipo foi necessário elaborar o *Storyboard* das etapas de disposição das atividades de interação desenvolvidas pelo aluno ao percurso do objeto de aprendizagem. Primeiramente aborda-se uma série de requisitos para gerar e aplicar o conceito de gamificação ao protótipo.

AMBIENTE VIRTUAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA ENSINO DE QUADRILÁTEROS



Figura 2: Storyboard 1. Fonte: o autor.

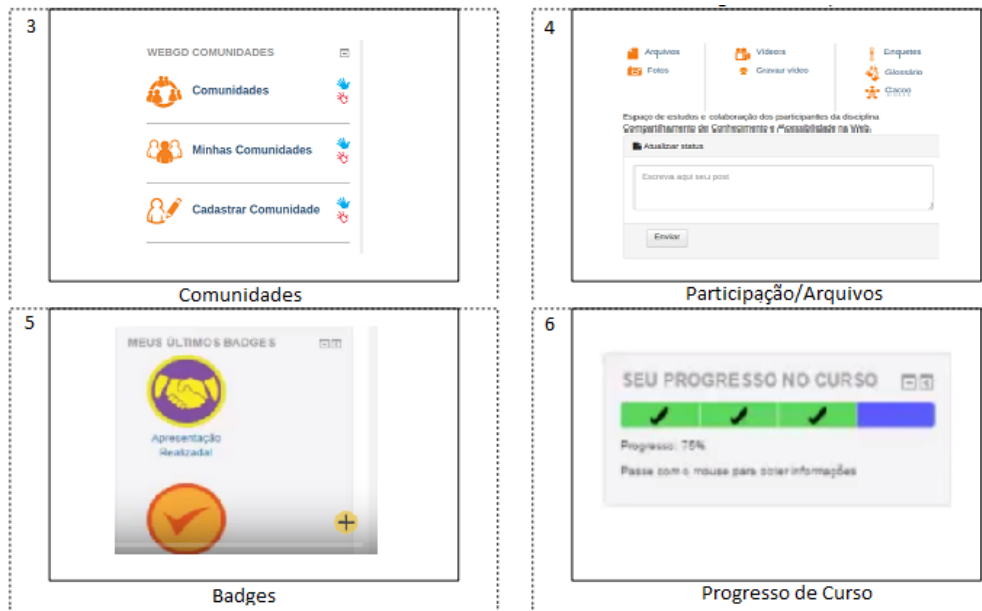


Figura 3: Storyboard. Fonte: o autor.

O protótipo foi desenvolvido no *Software* LibreOffice Impress que é OpenSource. Em seguida serão apresentadas algumas telas do protótipo que tem como o principal foco demonstrar os principais recursos aplicados no ambiente virtual de aprendizagem – Moobi (SAITO, PIVETTA E ULBRICHT, 2016), com a finalidade de desenvolver parte do conteúdo de quadriláteros de uma forma gamificada. Para gamificar a participação dos usuários e estimular o acesso ao conteúdo inseriu-se o recurso de *Badge* que tem como principal função retribuir a participação do usuário com selos. Então assim que o usuário avança pelos níveis da disciplina e finalmente ao terminar as atividades propostas em cada nível tem um retorno sobre o ganho de experiência, ou seja, um selo. Outro recurso utilizado é o acompanhamento de curso, recurso este que é fundamental do ponto de vista do *feedback*, por se tratar de uma ferramenta de retorno de acompanhamento ao usuário. No entanto, essa ferramenta pode auxiliar na competitividade dos usuários, uma vez que, muitos ao utilizar o ambiente procuram vencer os níveis da disciplina para ter um nível maior de acompanhamento de curso recebendo um retorno de status de progresso.

Utilizou-se o Moobi disponível em (<https://webgd.egc.ufsc.br/>), pois este ambiente está adaptado para o acesso de alunos surdos, logo é um Moodle (Figura 4) acessível aos alunos com diferentes habilidades auditivas.

AMBIENTE VIRTUAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA ENSINO DE QUADRILÁTEROS



Figura 4: Tela de acesso Moobi. Acesso em 11 de setembro de 2016, disponível em <https://webgd.egc.ufsc.br/>.

Outro ponto forte do Moobi é o conceito de comunidade (Figura 5), em que vários alunos, podem interagir a um mesmo tempo, entre uma atividade e outra.

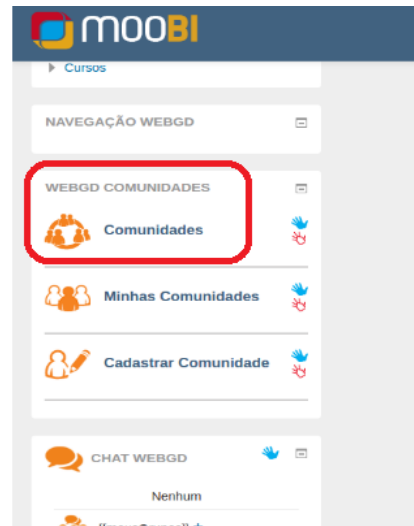


Figura 5: Tela de Comunidade. Acesso em 11 de setembro de 2016, disponível em <https://webgd.egc.ufsc.br/>.

Além do conceito de comunidade o ambiente virtual disponibiliza outras ferramentas que podem auxiliar no desenvolvimento de ferramentas gamificadas, como vídeos, enquetes, arquivos, fotos e glossário (Figura 6).

AMBIENTE VIRTUAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA ENSINO DE QUADRILÁTEROS

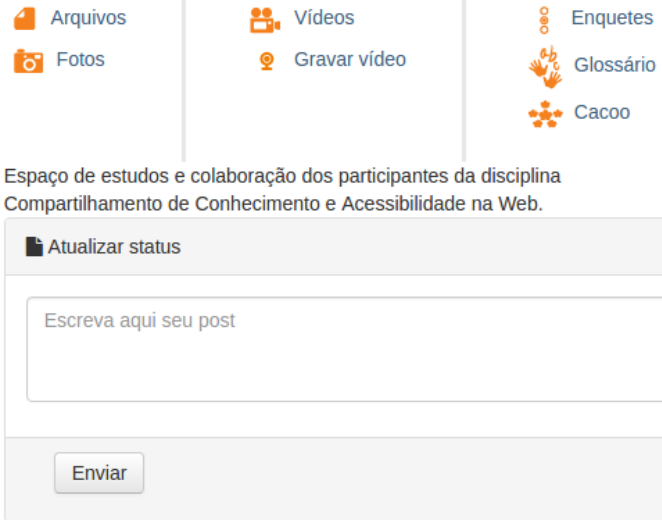
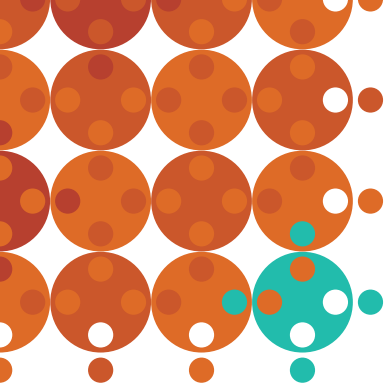


Figura 6: Tela de Ferramentas. Acesso em 11 de setembro de 2016, disponível em <https://webgd.egc.ufsc.br/>.

Para o público surdo, um dos principais fatores é a comunicação em língua de sinais – Libras. No ambiente fica evidente uma das principais adaptações de interação. A Figura 7 mostra um envio de mensagem através da ferramenta de vídeo.

AMBIENTE VIRTUAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA ENSINO DE QUADRILÁTEROS



Gravar Vídeo



Ligar a câmera e arrumar o cabelo

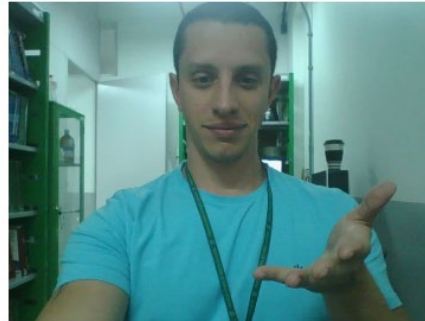


Gravar



Parar Gravação

Ao vivo



Gravado em .webm

Figura 7: Tela de envio de vídeo. Acesso em 11 de setembro de 2016, disponível em <https://webgd.egc.ufsc.br/>.

Para adaptação do ambiente e posteriormente do conceito de gamificação para o ensino de quadriláteros foram necessárias duas mudanças. A primeira seria a instalação do *plugin Badge* (Figura 8).

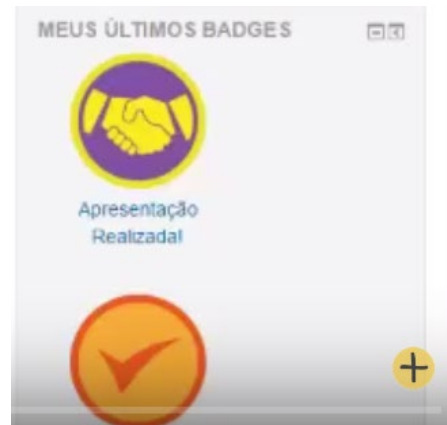


Figura 8: Tela de *Badges*. Fonte: O autor.

A segunda alteração necessária (Figura 9) foi a habilitação do progresso de curso.

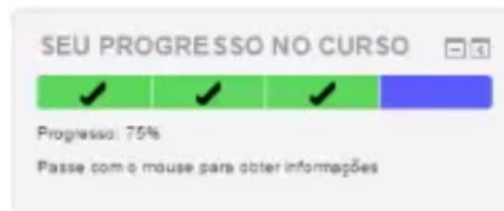
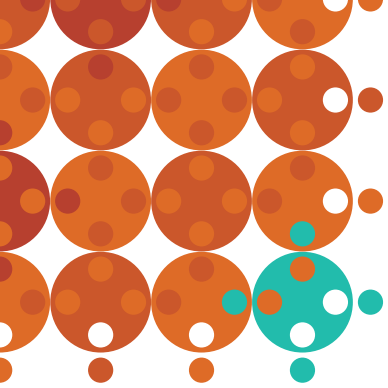


Figura 9: Tela de progresso de curso. Fonte: O autor.

Assim que o usuário acessa o ambiente, tem a visão da disciplina conforme a figura 9. Essa tela representa o ambiente de trabalho do usuário, ou seja, como a disciplina



AMBIENTE VIRTUAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA ENSINO DE QUADRILÁTEROS

de geometria está disposta na sua fase inicial, sendo que os principais recursos estão destacados em vermelho. Ao visualizar a imagem é clara a ligação do conceito anterior em que o professor aborda a questão da conceituação dos quadriláteros com a atividade proposta gamificada, que é a atual atividade desenvolvida nas figuras 10, 11 e 12. Na figura 9, ainda está destacada como será a disposição dos *Badges*, do progresso de curso, além das comunidades em que o usuário poderá interagir com seus colegas.

Seu progresso ?

GEOMETRIA

Olá Alunos,

Sejam bem-vindos a disciplina de Geometria.

Abaixo poderão encontrar todos os materiais e complementos referentes ao andamento da disciplina, além de atividades específicas ordenadas por tópicos.

Participem dos eventos e não esqueçam de interagir com seus colegas!!!

Abraços

Professor: Daniel Henrique Scandolara

Fórum de notícias

Ementa da disciplina

Quadriláteros o que são? **Atividade anterior**

Atividade Geometria - Côncavos e Convexos **Atividade - Côncavos e Convexos**

Contato

daniel.henrique@ifsc.edu.br

Administração

MEUS ÚLTIMOS BADGES

Apresentação Realizada

Bagdes

SEU PROGRESSO NO CURSO

Progresso: 75%

Passo com o mouse para obter informações

Progresso de Curso

WEBOD COMUNIDADES

- Comunidades
- Minhas Comunidades
- Cadastrar Comunidade

Comunidades

Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA's) - Projeto de Acessibilidade

Olá Alunos,

Hoje iniciamos a construção do projeto de acessibilidade. O objetivo desse projeto é que vocês conheçam mais sobre acessibilidade, pensando no contexto de nossos alunos e colegas surdos do IFSC - Palhoça Bilingue.

Para a produção vocês deverão escolher entre os temas:

- 1) Ambiente Virtual Moodle - Uma proposta acessível.
- 2) Proposta de Blogs acessíveis para o público surdo.
- 3) Proposta de Material didático acessível.
- 4) Ambiente Virtual Moodle Gamificado para pessoas com deficiência.
- 5) Proposta de Game para pessoas surdas.
- 6) Produção de Vídeos acessíveis para pessoas surdas.

Abaixo poderão encontrar todos os materiais e complementos referentes ao andamento do projeto!

Abraços

Professor: Daniel Henrique Scandolara

Figura 10: Tela da disciplina de Geometria. Fonte: o autor.

Na figura 11 é apresentada a primeira tela do material para ensino de quadriláteros, a presença da tradução em Libras é imprescindível para o público surdo, e deve ocupar mais 50% da tela. Nessa primeira tela é possível que o aluno, no decorrer de seu aprendizado possa acessar a qualquer momento sua comunidade, interagindo com os colegas e trocando informações para construção de conhecimento. Nessa tela o material é percorrido, pelo aluno, podendo ou não ser respondido, uma vez que a estratégia usada para gamificação nesse ponto é exatamente terminar o conteúdo proposto para receber em troca um selo (*badge*). Outro fator importante apresentado nessa tela é o recurso de glossário, onde a ferramenta tem a função de auxiliar nos principais conceitos que possam deixar o aluno com dúvida. O recurso do saiba mais direciona o aluno para alguma tela externa ou *embed* dependendo do recurso utilizado pelo professor, para ter acesso a materiais complementares. Estes materiais podem ou não ser acessados pelos alunos, ou seja, podem ou não ser respondidos. Por esse motivo fez-se na figura 9 a ligação entre o conceito anterior (o que são quadriláteros) e o conceito atual (atividade geometria – Côncavos e Convexos).

Em um quadrilátero, dois lados ou dois ângulos não-consecutivos são chamados opostos.

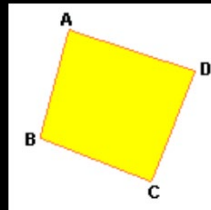


Figura 11: Tela de ensino de quadriláteros. Fonte: O autor.

Cada uma das atividades desenvolvidas pelo aluno, lhe retorna um *Badge* diferente, sendo que ao final da disciplina terá apenas um *Badge* que será o significado de experiência através da elaboração dos materiais, a figura 11 demonstra o uso da ferramenta Geogebra de forma *embed* na página do curso.

Para os usuários surdos do ambiente virtual foram detalhadas explicações sobre o significado do recurso *Badge*, além do significado dos símbolos, como, modo de experiência ao decorrer do avanço da disciplina.

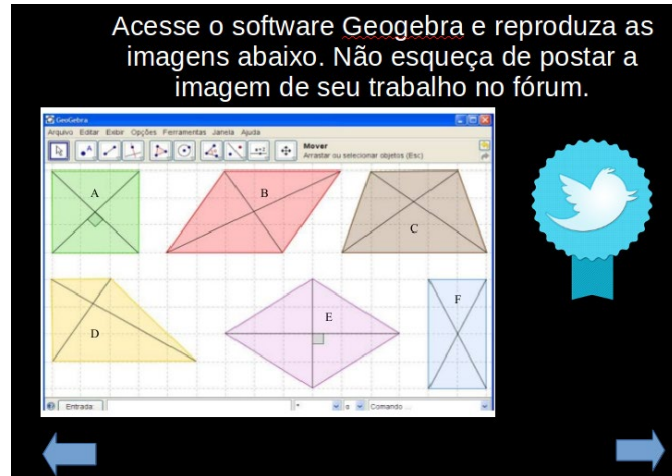
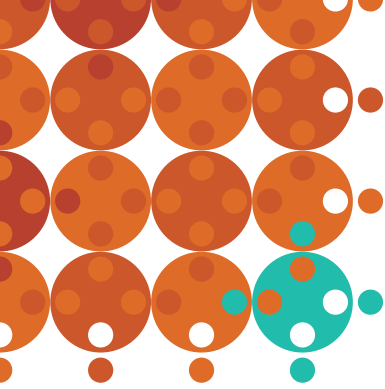


Figura 12: Aplicativo Geogebra Embed. Fonte: o autor.

Ao terminar a disciplina o aluno visualizará seus *Badges* na página inicial, em que a soma dos mesmos resultará em um único *Badge* (Figura 13), podendo variar de ouro, prata ou bronze assim que realiza mais atividades, outra questão é que o aluno poderá visualizar o percurso de andamento da disciplina.

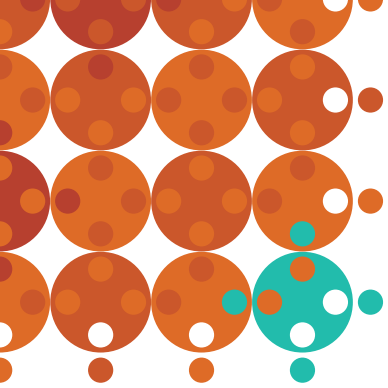


Figura 13: Tela de *Badge* final. Fonte: O autor.

AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO

O protótipo foi avaliado por especialistas da área. As propostas de alteração contemplaram a troca de pontuação no ambiente por experiência, que resultou no uso de *Badges*. Tornou-se necessário retirar do material a função de *Ranking*, pois poderiam gerar estímulos negativos de comparação. Este trabalho teve como foco a adaptação do ambiente virtual para receber uma proposta de material gamificado para o ensino de Geometria.

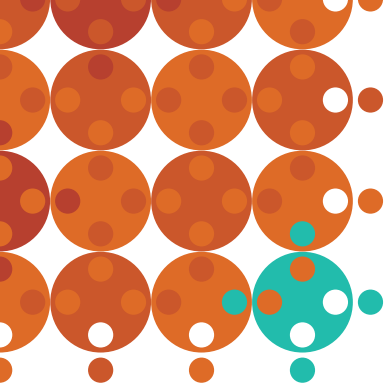
Na avaliação dos alunos surdos, houve relatos sobre o Ambiente Virtual Moodle, em que o uso da estratégia de *Badges* pode ser uma boa alternativa para o ensino de Geometria, entretanto, o relato é de que apesar da ferramenta estar disponível, ainda assim o ambiente é disposto sobre o mesmo formato nas atividades da disciplina, ou seja, não existem recursos visuais diferenciados ao ponto de ocorrer um engajamento superior a disciplina comum, isso deve-se ao fato de que o ambiente ainda não está com todos os recursos visuais instalados e poder resultar em um novo protótipo para trabalhos futuros. Um dos alunos cita que gostou da proposta, apesar de não estar implementada nas disciplinas de Matemática do *Campus*. Um dos alunos ressalta que a ferramenta Geogebra online de forma *Embed*



pode ser ruim, pois a tela diminui bastante, essa questão pode ser resolvida instalando o *plugin* Geogebra para o Moobi pesquisas futuras, ampliando o tamanho da tela e fazendo com que a ferramenta fique na mesma página sem haver distorção do seu tamanho original.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

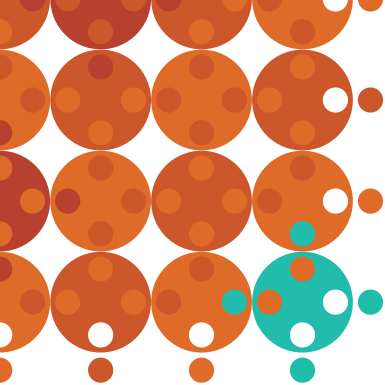
Na sociedade atual, o acesso a qualquer tipo de informação encontra-se facilitado pelas tecnologias digitais. O diferencial, está então, em como aplicar as tecnologias. Torna-se importante ultrapassar o conceito de aprendizagem e de acessibilidades mecânicas, meramente observáveis, para que os indivíduos tenham uma conquista de aprendizagem significativa. Neste contexto, apresenta-se a criação do objeto de aprendizagem de quadriláteros acessível e gamificado para pessoas surdas. Nesta proposta busca-se abrir novas discussões e pensar em não apenas objetos gamificados, mas sim acessíveis para os mais diversos públicos. O intuito é colaborar com a construção do ambiente virtual Moobi, por se tratar de uma ferramenta aberta e colaborativa mundialmente, de forma que possa atender ao público surdo.



Ao focar apenas no *plugin Badge*, alguns detalhes podem passar despercebidos, como, alguns dos processos para alcançar um determinado objetivo do material para ensino de quadriláteros. Outra questão que pode afetar sobre o significado que o recurso pode ter a para cada usuário é o conceito de *badges*, sendo assim para o público surdo fez-se necessário um trabalho extra para exemplificar o uso de *badges* e seu significado.

O comportamento dos usuários foi acompanhado através de um ensaio de interação, em que, o principal comportamento adotado pelos alunos, foi acessar o ambiente, para ter acesso as disciplinas. No entanto o ambiente utilizado foi um protótipo, ou seja, ainda não está em produção, e por este motivo, não obteve-se um feedback preciso sobre as atividades. Os elementos de jogos utilizados, serviram para oferecer a cada nível da disciplina um *badge* diferente, entrando, para pesquisas futuras seria necessário utilizar de ferramentas que propiciem a programação de *badges* que sejam alterados assim que o usuário adquira um novo patamar de experiência, recurso este, que ainda não está proposto por não contar na equipe de pesquisa com um programador especialista.

Não foram quantificados custos para o desenvolvimento deste trabalho, apenas dedicação e empenho do



pesquisador, uma vez que o ambiente de desenvolvimento é gratuito, as ferramentas utilizadas para a prototipação também o são. Os alunos participantes foram voluntários e a estrutura utilizada para a pesquisa foi cedida pelo Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Palhoça Bilingue.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. Games, colaboração e aprendizagem. In: Okada, A. (Ed.) *Open Educational Resources and Social Networks: Co-Learning and Professional Development*. London: Scholio Educational Reserach & Publishing, 2012.

BEHAR, Patrícia Alexandra. *PEDESIGN: a construção de um objeto de aprendizagem baseado no design pedagógico*. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

BRASIL. Decreto-lei nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], Brasília-DF, 3 dez. 2004. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20042006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 19 de julho de 2016.

BUNCHBALL. An Introduction to the Use Of Game Dynamics to Influence Behavior. Disponível em: <<http://www.bunchball.com/sites/default/files/download/gamification101.pdf>>. Acesso em 10 setembro, 2016.

CROOKALL, D. (2013). Climate change and simulation/gaming: Learning for survival. *Simulation & Gaming*, 44, 195-228.

KAAP, K.M. *The Gamification of Learning and Instruction: game-based methods and strategie for training education*. Pfeifer, Wiley USA, 2012.

MANTOVANI, O.; DIAS, M. H.; LIESENBERG, H. *Conteúdos Abertos e Compartilhados: Novas Perspectivas para a Educação*. Educação e Sociedade Campinas, 27, 2006. 257-276.



AMBIENTE VIRTUAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO PARA ENSINO DE QUADRILÁTEROS

SAITO, D.S.; PIVETTA, E.P.; ULBRICHT, V. R. *Moobi*. Disponível em: <https://webgd.egc.ufsc.br>. Acesso em Novembro de 2016.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: benefícios e desafios. *Novas Tecnologias na Educação - CINTED-UFRGS*, V. 6, n. 2, Dezembro 2008.

SEARBON, Fels; DEBORAH, Fels. *Gamification in theory and action: A survey*. Int. Human-Computer Studies 74, 2015.

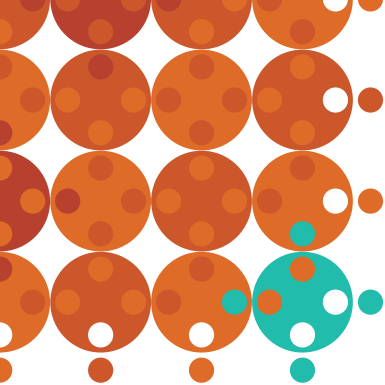
SCHAFER, Camila; LOPES, Tiago Ricciardi Correa. Cultura do software e autonomização da game music (2012). *Anais V Simpósio Nacional ABCiber*, SC. Disponível em: <<http://www.abciber.org/simposio2011/anais/Trabalhos/artigos/Eixo%204/5.E4/162.pdf>>. Acesso em 02 setembro, 2016.

SILVA, Antônio Carlos Ribeiro da; MOITA, Filomena Ma. G. da S. Cordeiro da Silva. OS GAMES NO CONTEXTO DE CURRÍCULO E APRENDIZAGENS COLABORATIVAS ON-LINE. *III Congresso Luso-Brasileiro sobre Questões Curriculares*, Braga, de 09 a 11 de fevereiro de 2006.

**ANDIARA VALENTINA DE FREITAS E LOPES
SADI DA SILVA SEABRA FILHO
VILMA VILLAROUÇO**

GEOGRAM: ENSINO ACESSÍVEL E GAMIFICADO DA GEOMETRIA ATRAVÉS DO TANGRAM

03

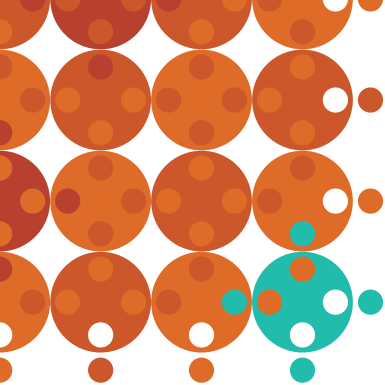


Resumo:

Este capítulo foi desenvolvido durante a disciplina Acessibilidade Digital do Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco, UFPE. A disciplina teve como meta o desenvolvimento de uma pesquisa para a criação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Acessível e Gamificado. O nosso Ambiente em particular está voltado para o ensino de princípios de geometria através do Tangram a para qualquer pessoa, inclusive deficientes visuais e auditivos. Para trabalhar com a Acessibilidade tomou-se como base os princípios do Design Universal e de Macedo (2010), dos quais foram utilizadas imagens em movimento e áudio-descrições que orientam o estudante a encaixar as peças do Tangram. Este trabalho é um desafio porque envolve três áreas da educação ainda em desenvolvimento: ensino à distância, Acessibilidade e Gamificação. Os resultados dessa pesquisa foram além do material didático produzido, podendo ser ainda utilizados como referência para a de produção de conteúdo acessível em geometria e um incentivo para que seja repensado um ensino mais inclusivo.

Palavras-chave:

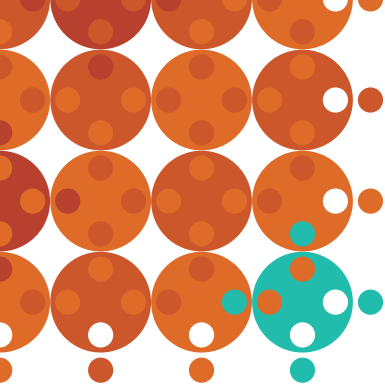
Acessibilidade; Gamificação; Geometria; Tangram.



INTRODUÇÃO

A ideia desse trabalho surgiu durante o curso da disciplina Acessibilidade Digital, oferecida pelo Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco, no primeiro semestre de 2016. O trabalho final da disciplina previa a produção de um projeto para o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem (OA) para um Ambiente Virtual de Aprendizagem Acessível (AVAA). É importante salientar que o projeto dos AVA's acessíveis, contando também com recursos de gamificação, busca contemplar todas as pessoas, independente de suas limitações e deficiências, sejam elas visuais, auditivas – em diversos espectros – bem como pessoas sem deficiências, cumprindo os princípios do Design Universal (DU).

A escolha dos Objetos de Aprendizagem foi livre e, sendo assim, escolhemos trabalhar com a geometria, uma vez que enfrentamos cotidianamente as dificuldades que envolvem o ensino da geometria no Brasil. Esse projeto é um desafio porque envolve três áreas da educação ainda em desenvolvimento: Ensino à Distância (EAD), Acessibilidade e, por fim, Gamificação. Além disso, ele se baseia na grande dificuldade de compreensão, especialmente por parte dos deficientes visuais, em entender



conceitos, muitas vezes abstratos, que são trabalhados na geometria (NETO et all, 2103).

Estando os autores diretamente envolvidos como ensino da geometria, o tema aqui tratado está sendo trabalhado conjuntamente em projeto de pesquisa e extensão.

Houve inicialmente o direcionamento de trabalhar a geometria através das dobraduras do origami no AVA. No entanto, exatamente a execução das dobras se mostraram extremamente difíceis de ser ensinadas, especialmente para os cegos, mesmo com a estratégia de realizar pequenos furos nos quatro vértices da folha para orientar através do tato o sentido da dobradura. Assim, abandonou-se a ideia, embora mais adiante falaremos da experiência com o origami.

Dessa forma, resgatou-se aqui o Tangram, que é um quebra-cabeças que possui sete peças: dois triângulos maiores, um triângulo médio, dois triângulos menores, um quadrado e um paralelogramo, na perspectiva de conjugação do ambiente virtual a ser criado com o modelo concreto e palpável, necessário notadamente às pessoas cegas. A partir desses sete polígonos podem ser formadas mais de mil figuras planas. A seguir as figuras 2 e 3 mostram imagem das peças do Tangram e possíveis figuras formadas pela união das peças.

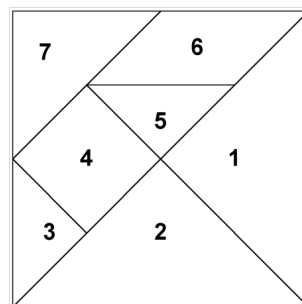


Figura 1: diagrama de um Tangram

Fonte: <http://www.tangram.co.uk/images/TangramCutting.gif>

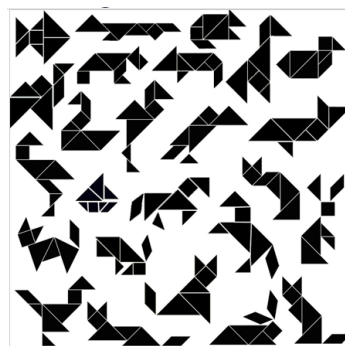
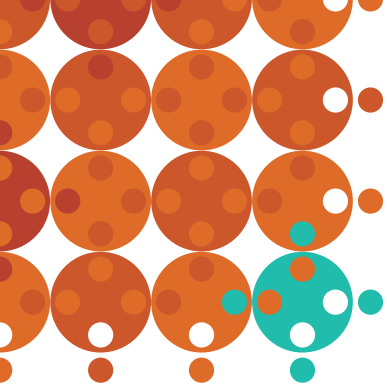


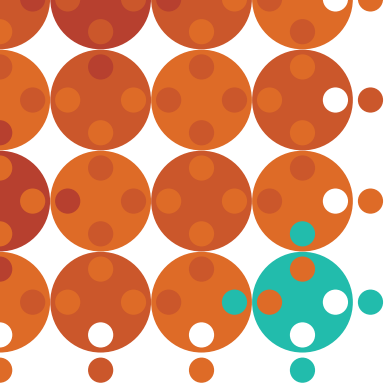
Figura 2: exemplos de figuras formadas com o Tangram

Fonte: <http://www.craftaholicsanonymous.net/wp-content/uploads/2015/03/Tangrams.jpg>



Para confeccionar um Tangram podem ser utilizados uma infinidade de materiais, que vão desde uma simples folha de papel, passando por papéis mais espessos, emborrachados e até de madeira. É necessário apenas um modelo com as divisões dos polígonos. Assim, por não necessitar de modificações muito complexas, mas apenas de encaixes – diferentemente do origami, que necessita de dobraduras – torna-se mais fácil para qualquer pessoa trabalhar com o Tangram em um primeiro momento. Para formar figuras é necessário apenas que uma pessoa encaixe as peças como em um quebra-cabeças. Talvez a experiência com o Tangram em um primeiro momento possa vir a facilitar o manuseio dos origamis, uma vez que muitas das dobraduras têm base nos triângulos e quadrados que existem no Tangram.

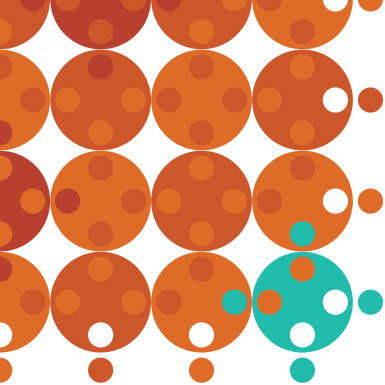
O Tangram se revelou mais fácil para o manuseio de qualquer pessoa, uma vez que não precisa ser transformado. Soma-se a isso o fato de que a própria história do Tangram, cercada de mitos e mistérios, nos auxiliou a formar as narrativas mais lúdicas e adequadas para promover a gamificação. No tópico a seguir, mostraremos o aporte teórico para explicitar de forma mais clara a pesquisa como um todo.



APORTE TEÓRICO

O trabalho possui quatro linhas teóricas que embasam os objetos trabalhados. Em primeiro lugar está a geometria, em especial todo o aparato que envolve ensinar e aprender geometria. Em segundo lugar, o Tangram, um “brinquedo”, que aqui funciona como uma ferramenta para o ensino da geometria. Em terceiro as questões referentes à acessibilidade, as quais foram baseadas nas Diretrizes de Macedo (2010), conferindo critérios do Design Universal ao Objeto de Aprendizagem. Finalmente, para orientar toda a questão da gamificação procuramos embasamento na Teoria do Flow e na produção de alguns autores de referência na área.

Para dar início à pesquisa, foi utilizada a metodologia da Revisão Sistemática de Literatura seguindo os princípios propostos pela Colaboração Cochrane (ATALLAH, 1998), que tem como objetivo a reunião de estudos semelhantes com o intuito de serem avaliados de forma crítica, com relação à metodologia, visando uma questão específica da pergunta. Dessa forma, a utilização de métodos sistemáticos explícitos, a exemplo da Revisão sistemática da Literatura, aumenta a confiabilidade e precisão da pesquisa.

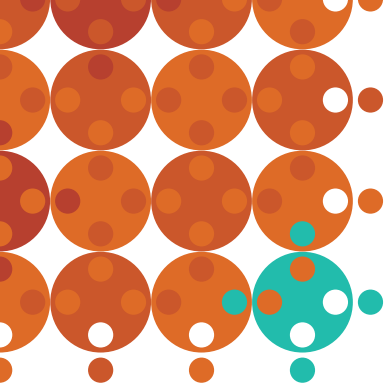


Na Revisão Sistemática de Literatura foram utilizadas duas bases de dados que possuem maior relevância nas ciências sociais: Scopus e Web Science. A seleção dos artigos foi realizada a partir das palavras chave Acessibilidade, Gamificação e Geometria. A soma das características de tais bases contribuiu para responder à seguinte pergunta de pesquisa: como elaborar um Ambiente Virtual de Aprendizagem Acessível e Gamificado eficaz para o ensino de geometria?

ENSINAR/APRENDER GEOMETRIA

Breve histórico do ensino da geometria no Brasil, desafios e dificuldades.

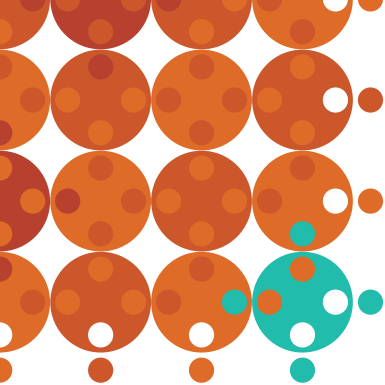
A Geometria Gráfica é a área de conhecimento vinculada à Matemática, que tem como objeto de estudo as propriedades das formas e sua representação, por meio de traçados gráficos (COSTA, 1994). Das representações obtidas é possível extrair todos os dados qualitativos e quantitativos da forma em estudo, possibilitando, inclusive, fazer interferências de modo a transformar um objeto em outro, fornecer-lhe uma função, comunicar ideias, além da sua construção em modelo real. Essa área do



conhecimento, considerada como um dos pilares básicos da Matemática pode ser tratada de forma analítica ou gráfica. Tradicionalmente, os professores de matemática tratam da abordagem analítica e, para os professores de desenho ou desenho geométrico, a sua vertente é gráfica. Talvez por existir essa dicotomia no procedimento de abordagem, as distorções quanto à construção do conhecimento geométrico permaneçam. Estes fatos, além de diretrizes adotadas pelo sistema de ensino brasileiro, culminaram com a não obrigatoriedade dos conteúdos da Geometria Gráfica nas grades curriculares do Ensino Médio e Fundamental, nos quais se manifestava através de disciplinas como o Desenho Geométrico, com maior participação e a Geometria Descritiva, em menor grau, principalmente a partir dos anos 80 (LOPES, CANDIDO e DUARTE, 2011).

Um pouco da questão cognitiva de se aprender geometria

A teoria piagetiana descreve o desenvolvimento cognitivo como uma transformação que acontece do interior para o exterior pela interação entre o indivíduo e o meio. Piaget afirma que o desenvolvimento da inteligência espacial – e qualquer outro tipo de inteligência – acontece através

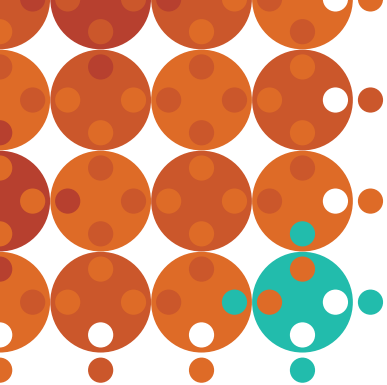


do processo de maturação, experiência e transformação social (BISHOP, 1978 apud SORBY, 1999). Conforme essa teoria, esse desenvolvimento acontece em três estágios. Em primeiro lugar, desenvolvem-se as habilidades topológicas, ou seja, a capacidade de distinguir e relacionar objetos bidimensionais; em segundo, desenvolvem-se habilidades espaciais projetivas, ou seja, a capacidade de visualizar objetos tridimensionais de diferentes pontos de vista; por fim, em terceiro lugar, desenvolvem-se relações entre habilidades projetivas com conceitos de medidas, ou seja, a capacidade de visualizar volume, área, distância, rotação, translação e reflexão.

Em adição a isso, como alega Sorby (1999), alguns estudos acerca do desenvolvimento da percepção visual concluem que em diversas carreiras, a inteligência espacial interpreta um papel de grande importância. Profissões da área tecnológica e das ciências, como engenharia, necessitam tanto dessa habilidade quanto as profissões ligadas às artes.

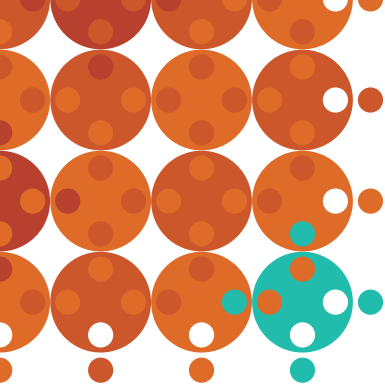
A geometria no nosso trabalho: desafios

O primeiro desafio encontrado foi na utilização e prática do ensino à distância. Isso porque, culturalmente,



ainda estamos muito atrelados ao paradigma da aula presencial. No entanto, o novo paradigma da educação à distância vem ganhando cada vez mais espaço nos últimos anos, fazendo com que a oferta de cursos à distância venha crescendo em todas as áreas do conhecimento e em todo o Brasil (MAIA e MATTAR, 2007; LITTO e FORMIGA, 2009). Nos cursos à distância, todas as aulas acontecem em um ambiente virtual, havendo alguns encontros presenciais ao longo do curso. Portanto, o material escrito é na maioria das vezes o único contato que temos com o aluno. O preparo desse material adota um criterioso processo de confecção visando uma elaboração clara, precisa, objetiva e que, ao mesmo tempo, estimule o aluno a continuar a leitura.

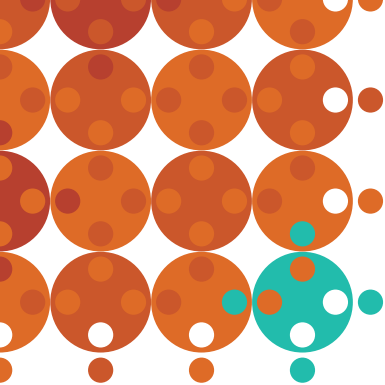
O segundo desafio encontrado concerne à própria prática do ensino da geometria gráfica, por todas as questões de cunho político, social e psicológico levantados acima. Com relação às dificuldades políticas e sociais, vimos que o ensino da geometria gráfica não é obrigatório nas escolas brasileiras desde a década de 1970 (Lei de Diretrizes e Bases, 1971). Pelo lado da psicologia, a geometria gráfica requer habilidades específicas que precisam ser desenvolvidas na criança e no adolescente, mas a não obrigatoriedade do ensino da geometria gráfica nas escolas faz com que essas habilidades não sejam desenvolvidas



nunca, ou em alguns casos, sejam desenvolvidas tardiamente. Conseqüentemente, existe uma dificuldade grande no entendimento do processo de se ensinar e aprender geometria gráfica.

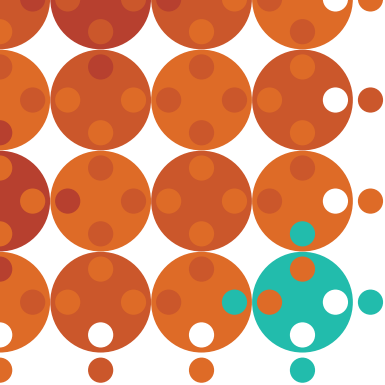
O Tangram

O Tangram é um quebra-cabeça de dissecação constituído por sete formas planas que são colocadas juntas para compor formas. O objetivo do quebra-cabeça é montar uma forma específica, dado apenas um contorno ou silhueta da figura desejada. As regras dizem que devem ser usadas todas as sete peças e que estas não podem se sobrepor. A história conta que o Tangram foi inventado na China e chegou à Europa no século XIX. Atualmente, o Tangram pode ser encontrado no mundo todo, possuindo mais de 6500 combinações e esse número continua a crescer. No entanto, o número é finito. Os pesquisadores Fu Traing Wang e Chuan-Chin Hsiung provaram em 1942 que existem apenas treze configurações de Tangram convexo, configurações tal que o segmento de uma linha desenhada entre quaisquer dois pontos na borda da configuração sempre passam através do interior da configuração (SLOCUM, 2004).



O uso do Tangram no ensino e estudos da geometria é registrado há décadas, estendendo-se até os tempos atuais. Para Nunes, (2010) trabalhar com o Tangram, desde sua construção até as atividades do próprio jogo, possibilita construir muitos conceitos geométricos, tais como: o conceito de diagonal, o de eixo de simetria, reconhecer as propriedades relacionadas aos triângulos e quadriláteros, pontos médios, figuras congruentes, etc., e também ajuda a desenvolver o pensamento geométrico sem se preocupar com a construção de fórmulas, dando significado geométrico as atividades realizadas.

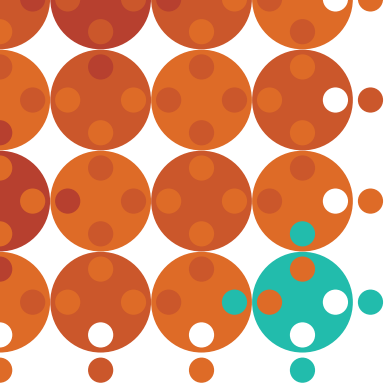
De acordo com estudos de Arruda e Almeida (2008), o Tangram estimula no estudante o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, pois ele estabelece hipóteses, testa essas hipóteses, as avalia e as reorganiza para vencer o jogo. Estas são características necessárias que beneficiam o ensino e a aprendizagem da Matemática e da geometria, pois quando o aluno estabelece relações, elabora e testa hipóteses e as reestrutura com o intuito de acertar, participa ativamente da construção do seu próprio conhecimento. Além de contribuir para o estudo de áreas, por causa da exigência na composição e decomposição de figuras; a capacidade de combinar e a noção de espaço; e a autoavaliação, porque o aluno precisa se corrigir, a todo o momento, para acertar os desafios.



O Tangram está ligado a muitas lendas e mitos, dessa forma, aproveitamos esse aspecto para criar as narrativas da gamificação no nosso AVAA, inclusive explorando personagens encontrados em algumas dessas narrativas como o personagem do imperador e do servo. O uso do Tangram na educação está bastante associado à educação infantil (JESUS, 2010 e LORENZADO, 2008). Entretanto, acreditamos que são muitas as vantagens de utilizar o Tangram para o ensino da geometria em Ambientes Virtuais Acessíveis.

Objetos de Aprendizagem Acessíveis

O Histórico do Ensino à Distância (EAD) teve início com programa de televisão e Rádio. Nessa perspectiva, não existia um inclusão das pessoas com algum tipo de deficiência. Recentemente os EAD's contam com as ferramentas on-line e se dividem em dois grupos: o e-learning, que designa de forma geral os Cursos à distância on-line e os m-learning, nos quais o ensino é realizado através de dispositivos móveis. Consequentemente, contando com meios tão modernos para sua divulgação, as pessoas com deficiência podem ser incluídas mais facilmente (AMARAL et al, 2011). Existem muitos ambientes que já preveem nos seus projetos ferramentas para uso de pessoas com algum

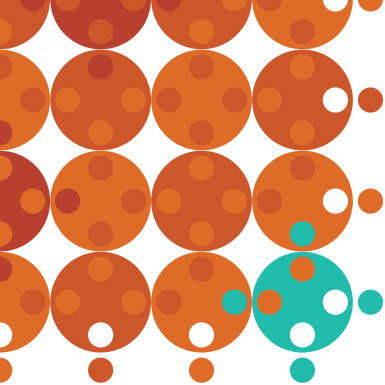


tipo de deficiência auditiva e/ou visual. Um exemplo disso é o Projeto WEBGD – AVEA inclusivo, que pode ser utilizado por pessoas com e sem deficiência (Site WebGD).

Para construir um AVAA com eficiência é importante conhecer o perfil do aprendiz, suas características e suas necessidades. Não há consenso sobre a melhor metodologia na construção de sistemas hiperídia educacionais.

Este trabalho mostra todo o processo de criação de um AVAA. No entanto, como o nosso AVAA é gamificado é importante ressaltar que Ambientes hipermediáticos são um campo em potencial para o uso de narrativas. As narrativas configuram mensagens aptas a consubstanciar o conhecimento, uma vez que são constituídas por informações que evocam associações e lembranças a partir de sentimentos, experimentos e emoções. Quando um determinado conteúdo é oferecido em diferentes linguagens, o usuário pode escolher aquela que mais se adapta às suas características individuais; ainda mais se tratando de usuários com deficiências/barreiras. (LAPOLLI e BUSARELLO, 2011)

Entende-se que um ambiente acessível deva possibilitar a qualquer indivíduo, independente da tecnologia utilizada, a capacidade de interagir e compreender as informações apresentadas em um dado ambiente. [...] A informação a ser captada por uma pessoa com deficiência sensorial deve ser transmitida com redundância, de diferentes formas, de acordo com suas preferências. (LAPOLLI e BUSARELLO, 2011)



A GAMIFICAÇÃO

A gamificação está relacionada com a Teoria do Flow e a ideia geral é de que as pessoas envolvidas nas dinâmicas propostas pela gamificação sejam desafiadas o suficiente para que assim possam atingir o estado de Flow¹.

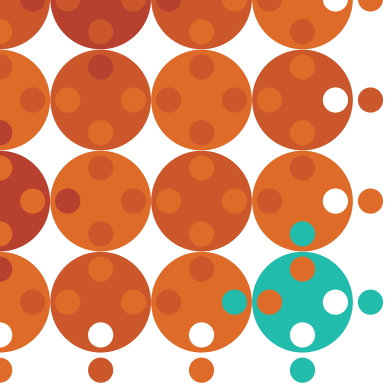
ANÁLISE – DESCRIÇÃO DO AMBIENTE VIRTUAL GAMIFICADO

Primeira fase:

Consiste no projeto do AVA acessível e gamificado, no qual estão incluídos os OAs a serem ensinados/aprendidos. O projeto foi elaborado em word e Power point e essa fase incluiu a revisão sistemática e grande parte da pesquisa teórica.

Nessa fase foram analisadas e escolhidas entre as diretrizes de Macedo (2010), as que mais se adaptavam ao objetivo do trabalho. Também nessa fase foram escolhidas as

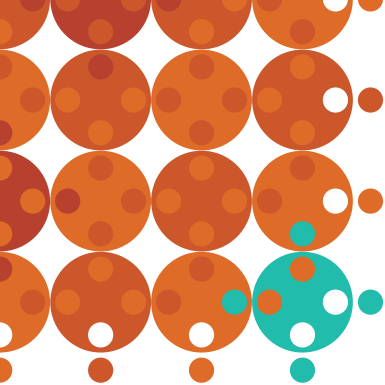
1. O primeiro capítulo desse livro trata exatamente dessa conceituação, definição e do uso da Gamificação na educação.



formas de narrativas e personagens para dar base ao desenvolvimento da gamificação. Os Objetos de Aprendizagens foram selecionados, conceituados e pensados para ser tornarem acessíveis e gamificados.

Descrição dos OAs:

Objetos de aprendizagem	Glossário: relação com cotidiano/conhecido
Vértice	Conceito e exemplificação já com as figuras do Tangram
Aresta	Conceito e exemplificação já com as figuras do Tangram
Triângulo	3 vértices, 3 arestas
Quadrado	4 vértices, 4 arestas
Paralelogramo	4 vértices 4 arestas
Diferenças entre quadrado e paralelogramo	Explicar o conceito de paralelismo e ângulo reto para auxiliar na explicação da diferenciação entre quadrado e paralelogramo
Noções básicas de transformações geométricas	Para realizar os encaixes do Tangram e montar as figuras, usuários vão utilizar, mesmo que de forma intuitiva, conceitos como rotação, translação e rebatimento.

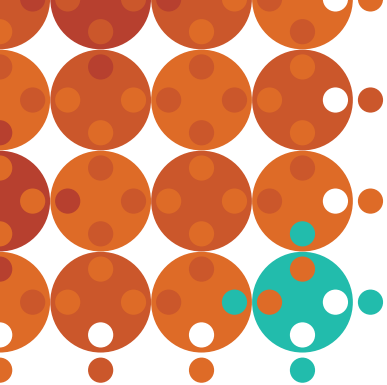


Descrição das diretrizes de Macedo utilizadas no trabalho:

A acessibilidade do AVA está baseada na utilização das Diretrizes de Macedo (2010) desde a etapa inicial do trabalho. A tese de Macedo disponibiliza uma gama vasta de diretrizes que devem ser utilizadas para produzir objetos de aprendizagem acessíveis.

Os objetos de aprendizagem devem ser bem definidos e mensuráveis, podendo ser qualquer conteúdo midiático, em diferentes formatos digitais ou analógicos, ou qualquer outra forma utilizada com fins educacionais. [...] é preciso considerar as questões de acessibilidade desde o início de um projeto de objeto de aprendizagem. [...] os objetos de aprendizagem devem ser modulares e independentes [...] a possibilidade de não linearidade possibilita maior eficiência em satisfazer o objetivo da aprendizagem. (MACEDO, 2010)

Dentre as diretrizes de Macedo foram utilizadas três como base: as imagens em movimento (vídeo), o áudio e o texto. Com relação primeira diretriz utilizada, as *Imagens em Movimento*, foi dado destaque especial para o vídeo, por acreditarmos que o vídeo atenderia de forma mais eficiente o nosso objeto de aprendizagem. Macedo destaca alguns aspectos importantes como: Título claro que se relacione com o tema; Descrição textual do tema do vídeo e Mídia alternativa, Áudio descrição, Legenda e *captions* e Interpretação em LIBRAS.



Com relação à diretriz Áudio, Macedo destaca atenção especial para: Legenda, Captions, Descrição completa, Texto alternativo visual, Tradução em LIBRAS. Também estas características foram introduzidas: Controles de liga e desliga; volume; pausa; continua; voltar 10 segundos e 30 segundos (sem som de fundo).

A terceira diretriz utilizada foram os Textos. Segundo Macedo os textos devem possuir as seguintes características: Fundo de cor sólida contrastante; fontes e cores alteráveis; estrutura a formatação adequada; uma coluna única; linguagem clara e simples (dialógica); transformado em página somente textual; traduzido em libras (*Hand Talk* com localização na tela escolhida pelo usuário) e convertido em áudio/descrição sonora (*Jaws*), Áudio-Descrição. Acrescentamos a essas características um Link para Notas Proêmias e glossário. Ver figura 3.

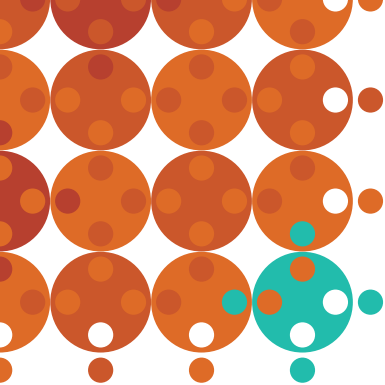


Figura 3: Elementos de acessibilidade do AVAA.

Fonte: <https://lh3.googleusercontent.com/k3DWeBPRzMT54Kw-VZy3Br5WKDn0zE1oilbNIHLVPTmrPENkl74Djzdr927uutkhq-5qmm=h900>

Segunda fase:

Consiste na colocação em prática do que foi descrito no projeto para orientar a construção do AVAA. Foi feita uma simulação do AVAA em uma plataforma de elaboração de site gratuita, a [Wix.com](https://www.wix.com), para que nós pudéssemos simular assim estudar a melhor maneira de desenvolver esse Ambiente Virtual de Aprendizagem Acessível e Gamificado. A nossa

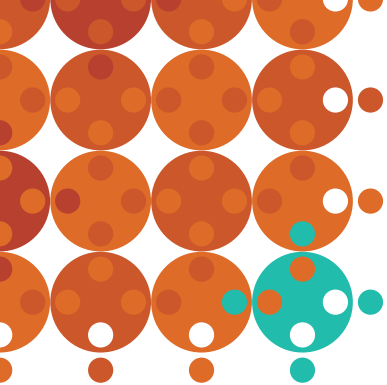


primeira preocupação foi colocar em prática as diretrizes de Macedo para garantir a acessibilidade. Dessa forma, tudo foi pensado de acordo com essas diretrizes, desde o *layout* e diagramação até o formato dos conteúdos. Em seguida, quando da inserção dos conteúdos, procuramos ter como base dois aspectos a acessibilidade e a gamificação.

Descreveremos nesse item, de forma breve, como se apresenta o Ambiente incluindo a forma como foi pensada a acessibilidade e em seguida descreveremos como foi pensada um outro aspecto fundamental para o AVAA, a gamificação.

Na primeira página vista pelo usuário estão as boas vindas. Essa página possui um visual limpo e dotado de clareza. As cores escolhidas procuram causar o menor contraste possível. O destaque fica para as letras na cor preta sobre o fundo de cor branca e cinza. A fonte escolhida não possui serifa para facilitar a identificação das letras.

A figura 4 nos mostra a primeira tela. Nela, a primeira coisa percebida é o nome do Ambiente. Em seguida, temos uma barra de cabeçalho que se repete em todas as telas. Nessa barra de cabeçalho encontra-se a primeira barra com um menu composto por quatro componentes/botões: “início”, “sobre”, “conteúdos” e “contato e fórum”.



Cada botão permite a navegação por outras telas do site. O primeiro botão “início” leva o usuário para a tela inicial, a qual está sendo mostrada na figura a seguir. As outras telas serão mostradas mais adiante. Abaixo da primeira barra estão quatro botões: “perfil”, “meu placar”, “mapa” e “atividades”. O botão “perfil” mostra ao usuário seu perfil, que pode ser editado a qualquer momento. O botão “meu placar” mostra como está a situação do usuário com relação à realização das atividades e desafios. No botão “mapa” o usuário pode dar início ao aprendizado de forma gamificada (isso será explicitado mais adiante). O botão “atividades” leva o usuário para as diferentes atividades propostas no Ambiente.

Ainda no cabeçalho o usuário tem acesso a alguns ícones que permitem a acessibilidade de pessoas com algum tipo de deficiência visual e/ou auditiva. Da esquerda para direita, o primeiro ícone permite o controle do tamanho da fonte das letras do texto, em todas as páginas. O segundo ícone permite que o usuário tenha acesso à ferramenta de áudio-descrição. Ela permite que os textos e as imagens sejam áudio-descritas para usuários cegos ou com alguma deficiência visual. O terceiro ícone aciona a janela “*hand talk*” abaixo do cabeçalho, à direita, na qual o usuário pode ter acesso à descrição do texto e/ou alguma informação em áudio ou audiovisual dada no Ambiente traduzida para a

linguagens brasileira de sinais, LIBRAS. No quarto ícone o usuário ativa o *closed caption* para as informações de vídeo que podem aparecer no ambiente.

Ainda no cabeçalho, do lado direito e acima, o usuário tem acesso às redes sociais, podendo acessar o ambiente de acordo com algum perfil desejado.



Figura 4: tela inicial do AVAA simulado na plataforma [Wix.com](https://www.wix.com)

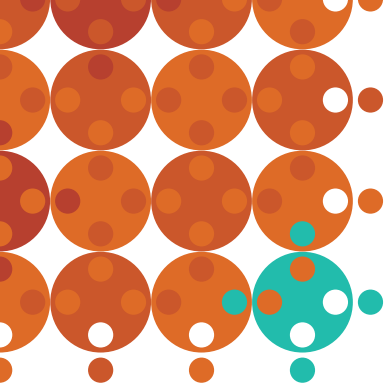
Apertando o botão “sobre” da primeira barra de menu, o usuário acessa uma página que dá acesso a informações, como o objetivo do Ambiente e informações sobre sua equipe de criação (Ver figura 05). A ferramenta “*scroll bar*” foi evitada ao máximo possível porque nossa intenção

é que o usuário veja sempre todas as informações daquela página logo na primeira tela. No entanto, nessa tela o usuário precisa ativá-la para ter acesso a informações sobre a equipe de pesquisadores. Ver figura 5.



Figura 5: tela do AVAA mostrando os objetivos e as informações sobre os pesquisadores

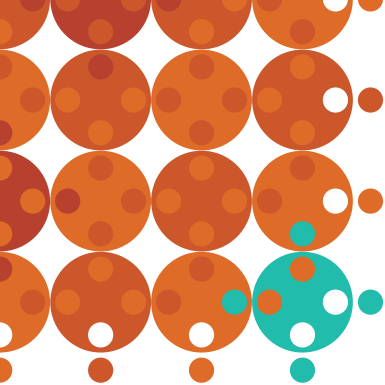
Ainda na primeira barra de menu o usuário acessa os conteúdos, os quais terão um item dedicado apenas a sua explicação mais adiante no texto. No último botão da primeira barra, o usuário pode acessar os pesquisadores e outros usuários, através de ferramentas como o contato e o fórum. O usuário também pode deixar comentários e sugestões pelo perfil das redes sociais.



Na parte de conteúdos o usuário entra no ambiente de aprendizagem gamificado propriamente dito. Nesta parte, ele encontrará todos os desafios e as narrativas das aventuras. Com uma navegação quase que independente do site. Podendo colocar em tela cheia apenas a parte de conteúdo, como em uma apresentação de um slide ou de vídeo apertando as teclas Alt+enter para ativar.

Por ser um ambiente onde várias telas podem ser impressas, para que o usuário utilize as silhuetas dos desafios do Tangram, o estudante pode apertar as teclas de atalho Ctrl+p para abrir as configurações de impressão. Tanto o Tangram como as silhuetas têm a possibilidade de serem impressos em impressoras específicas que imprimam com relevo. Todas essas funções estão descritas na parte de dicas, deixando o usuário sempre consciente que pode utilizar dessas funções em qualquer momento. A seguir, a imagem do AVAA GeoGram com as telas do mapa da aventura e do desafio, nas quais o usuário navega para encontrar novas tarefas e acompanha sua trajetória.

Ao entrar no link de conteúdo no AVAA GeoGram, o usuário encontrará a tela inicial com a logo do AVAA que é formada por uma tipografia onde cada letra é formada pelas sete peças do Tangram (ver figura 6). Essa tela pode ser, como qualquer uma das outras, impressa para que o



estudante monte os desafios das letras. Dificilmente ele vai perceber logo de início essa constituição das letras com peças do Tangram, mas o entenderá à medida que utilizar o ambiente. Ao clicar em qualquer parte da tela o usuário passa para a próxima tela.



Figura 6: Tela inicial com logo do GeoGram.

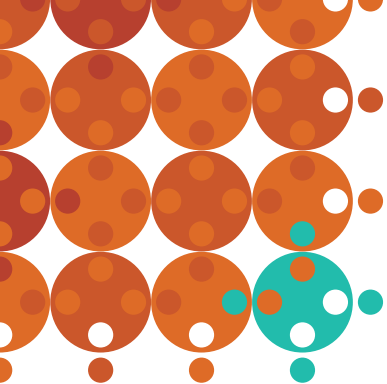
Na segunda tela o usuário pode escolher seu personagem. Ele tem duas opções, aqui no caso, Geo e Gram, dois servos aventureiros do Imperador Tan. Nessa tela, assim como na inicial, o usuário saberá que pode imprimi-la posteriormente para tentar montar, através da silhueta, os personagens de maneira física. Ao escolher o personagem a próxima tela mostra o perfil do personagem. Ver figura 7.



Figura 7: Tela da escolha dos personagens Geo e Gram.

Vale observar que na impressão cada letra do nome GeoGram – bem como cada personagem e qualquer outro desafio no decorrer do jogo – pode ser impresso em uma folha única e na escala do Tangram fornecido para os estudantes. Estas informações estarão disponíveis na parte de dicas e na medida em que o usuário for participando dos fóruns, este poderá interagir com os outros usuários e tutores e assim discutir essas soluções através de postagens de vídeos, áudios e fotos.

Na próxima tela o usuário vai para o perfil do personagem onde ele pode acompanhar toda a sua evolução (ver figura 8). Esta tela pode ser acessada a qualquer momento através do menu fixo no site. Nesta tela o usuário pode editar o nome do seu personagem para um *nickname* de sua



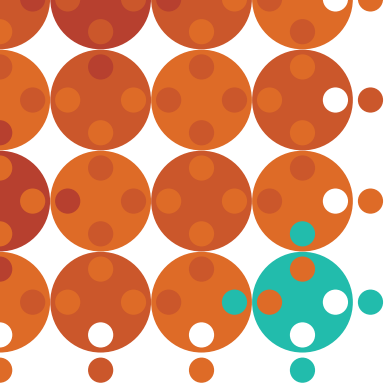
escolha. A tela contém elementos da gamificação para estimular o seu uso, onde o usuário pode visualizar:

- As peças da sabedoria que já foram recuperadas, através do preenchimento das cores das peças no ícone do Tangram;
- As Figuras|Desafios que já foram superados que ficam em colorido e os desafios que ainda pode desvendar que ficam em silhueta cinza;
- Os Conceitos Geométricos aprendidos através das instruções e dicas de montagem dos desafios. Os conceitos apreendidos ficam em negrito e os conceitos que ainda faltam aprender em cinza;
- Por fim, a pontuação do usuário que varia de acordo com sua participação (conquistas nos desafios, participação nos fóruns, *upload* das respostas, contribuições ao longo do processo avaliado pelo professor/Tutor).



Figura 9: Tela O início da viagem.

Na tela mostrada na figura 10, o personagem recebe as orientações do Imperador Tan para construir um Tangram próprio que servirá para superar os desafios e aprender os conceitos geométricos. O Tangram pode ser baixado em PDF ou em Braille, o arquivo contém informações sobre como construir em modelos de emborrachado, madeira, papelão pinheiro ou outro material mais duro. Também é instruído ao usuário a manter as dimensões exatas da impressão para que todos os exercícios fiquem padronizados e possam ser executados sem erros. Também é orientado que as cores das peças sejam diferentes para os usuários com baixa visão e que as peças iguais sejam numeradas ou identificadas em 1 e 2 de maneira tátil para os cegos. Essas orientações servem para que o estudante possa acompanhar as



dicas nas instruções para superar os desafios e aprender os conceitos geométricos.

A ideia é que o instrumento possa ser acessível para todos os usuários sejam eles com deficiência visual ou não. Dessa forma, além de aprender conceitos geométricos o usuário desenvolve habilidades espaciais e manuais.

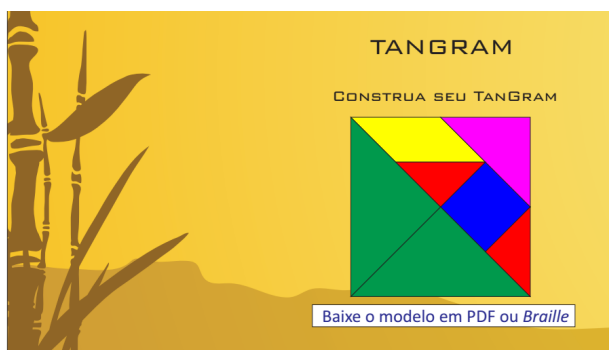
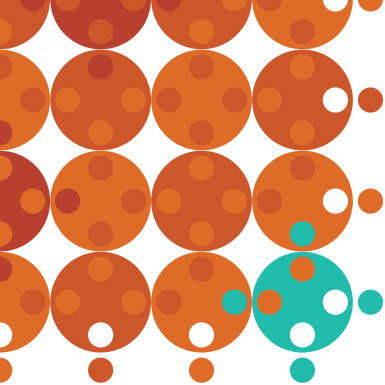


Figura 10: Tela disponibilizando o modelo do Tangram em pdf e em Braille.

Assim que o usuário constrói seu Tangram ele pode postar no fórum e descrever sua experiência para começar a pontuar e a interagir com os demais usuários e tutores. Com a postagem do seu Tangram, seja por vídeo ou fotografia, o usuário é encaminhado para a tela de instruções iniciais feitas pelo Imperador Tan.



Nessas orientações o Imperador Tan explica cada uma das peças do Tangram e como ele surgiu, também fala das diversas possibilidades de formar figuras, desenhos e personagens através dessas sete peças. Enquanto o Imperador fala de cada uma das peças, ele insere conhecimentos fundamentais da geometria como aresta, vértice, ângulo, bem como das propriedades de cada uma das peças que são as figuras planas: triângulo, quadrado e paralelogramo.

Nas telas seguinte (ver figura 11), o usuário pode ir para as propriedades geométricas, onde ele irá saber informações sobre os conceitos de cada uma das peças planas: sobre as medidas, conceitos de área, ângulos retos, ângulos agudos e ângulos obtusos, triângulos retângulos, linhas retas, ponto, diagonal, retas paralelas e perpendiculares.

Os conteúdos também podem ser visualizados através de vídeos, aonde são feitas áudio descrições, da manipulação de um Tangram por um tutor. Nesse vídeo o tutor explica os mesmos conceitos apresentado cada uma das peças. Para cada peça do Tangram há um vídeo curto e esclarecedor.

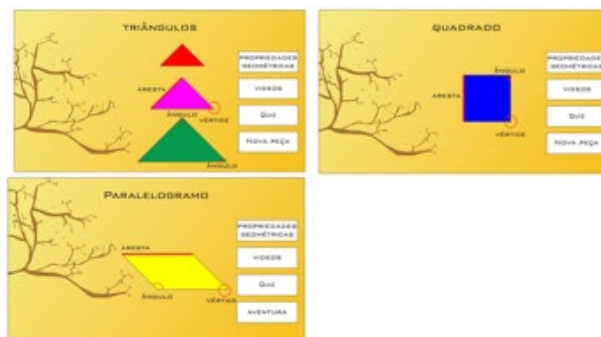


Figura 11: Telas – Apresentação das peças do Tangram e conceitos geométricos iniciais feito pelo Imperador Tan.

Nessas telas o usuário pode navegar por um “Quiz”. Nessa etapa, são feitas perguntas de múltipla escolha, nas quais se pode verificar a aprendizagem inicial dos usuários. Quanto mais acertos e participação em todas as etapas iniciais o estudante obtiver, mais pontuação o personagem acumula. Após passar por todas as peças e participar do Quiz, inicia-se a aventura encaminhado o personagem para a próxima tela.

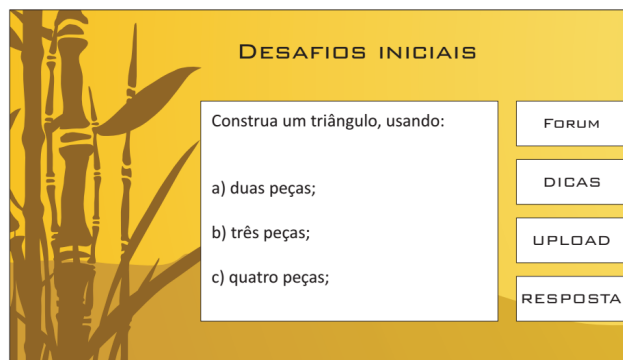


Figura 12: Desafios iniciais.

O desafio (Figura 12) agora começa a ser apresentado através de pequenas situações problema que ajudam ao estudante entender como manipular as peças do Tangram. O Imperador pede ao personagem que ele forme pequenos exercícios para poder iniciar a viagem. Os desafios iniciais são construir triângulos utilizando 2, 3 e 4 peças do Tangram respectivamente e construir um quadrado utilizando também 2, 3 e 4 peças do Tangram, respectivamente. Esse exercício faz com que o usuário aprenda a manipular as peças e entender a interface do jogo.

Nos Desafios iniciais, a mecânica de interação para o aprendizado aparece da seguinte forma: o estudante pode visitar o fórum se tiver dúvidas ou para comentar soluções e interagir com os demais usuários e tutores e pode ainda ir

para as dicas onde serão introduzidos os conceitos geométricos de transformações geométricas como rotação, translação, simetria. Após concluir sua atividade, de maneira física através do seu Tangram, ele posta sua resposta no botão “upload”. Em seguida ele pode conferir a solução no botão “resposta” (ver figura 13) que pode ser conferido na imagem a seguir. Lembrando que todas as respostas podem ser impressas em Braille para os deficientes visuais e ser acessadas mesmo antes de enviar a resposta através do “upload”. Todas as atividades postadas serão corrigidas e terão *feedback* através da pontuação apresentada no perfil do personagem.

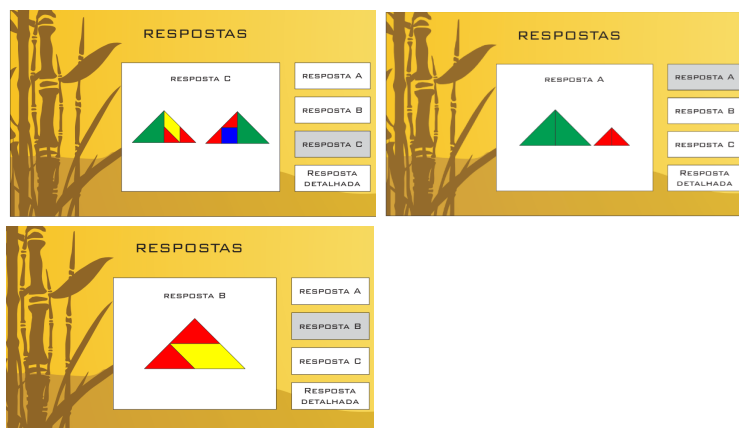
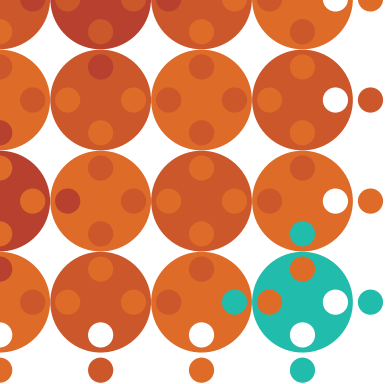


Figura 13: Respostas para os Desafios iniciais para formar os triângulos.



Cada uma das repostas possui uma tela própria em que o botão é preenchido com o sombreado para indicar a resposta que está sendo dada. Também há um botão com a opção de resposta detalhada. Nesse botão o usuário é encaminhado para um vídeo que mostra o passo a passo até chegar à resposta. Durante o vídeo, os conceitos geométricos são aplicados para mostrar ao estudante a importância de se apropriar de cada um deles. Caso o estudante não compreenda algum dos conceitos, *hiperlinks* aparecerão para que ele volte aos conceitos anteriormente apresentados.

Agora que o usuário já entende como manusear as peças e como funcionam os desafios, ele é encaminhado para a tela do mapa de navegação no mundo de GeoGram, no qual todas as leis e regras são regidas pela geometria e todos os personagens são formados pelas peças do Tangram.

No mapa, o usuário percebe onde as peças estão perdidas e clicando em cada uma delas pode tentar recuperá-las e caminhar para novas telas. Mas para isso, ele precisa superar os desafios e conhecer novos personagens. Ao tentar ir para o primeiro lugar, surge o desafio de atravessar o oceano e o personagem só pode fazer isso se construir um barco através da silhueta. (ver figura 14).



Figura 14 – Tela do mapa Mundo de GeoGram (navegação da aventura).

O desafio do barco será sugerido para que o viajante aventureiro possa se locomover entre os oceanos. Ao atravessar o oceano, também será sugerido um desafio para que o personagem construa um cavalo e assim consiga vencer as longas distâncias pela terra. A seguir tela do desafio do barco. (ver figura 15).

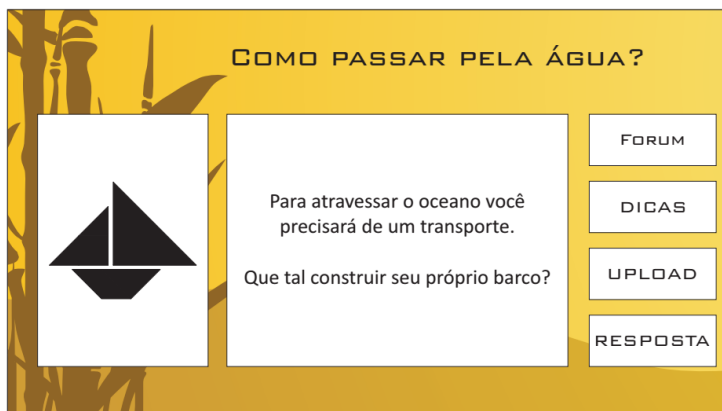
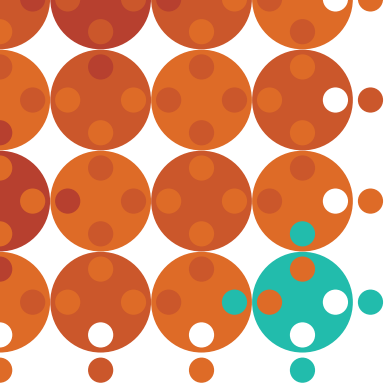


Figura 15: Desafio da construção do barco para transporte pelos oceanos.

No desafio do barco, o estudante pode construir sua resposta apenas visualizando a imagem da silhueta, bem como o estudante deficiente visual pode imprimir a silhueta com relevo e utilizar esse espaço para tentar encaixar as peças do Tangram dentro da silhueta. Como em todo o desafio, o estudante pode e deve utilizar o fórum para registrar todas as etapas e descrever como executou a atividade para que os demais usuários e tutores acompanhem suas evoluções e dúvidas, além de ter acesso às dicas geométricas para aprender novos conteúdos geométricos e responder novos *Quizes* e acumular pontos.



Sempre que um usuário interage no fórum, ele pode ser reconhecido pelos demais através do seu perfil e *nick-name*. Assim, ele garante um status entre os demais participantes de acordo com sua evolução. Nesse ambiente os usuários também podem lançar desafios para que outros usuários possam ter novas experiências no Tangram. As conversas e desafios serão sempre mediados por tutores, que também avaliarão os desafios propostos.

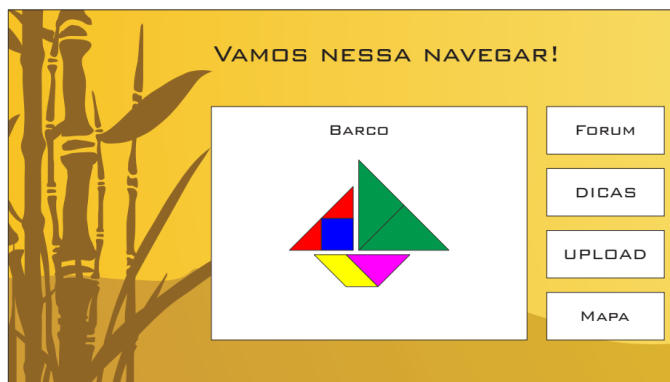
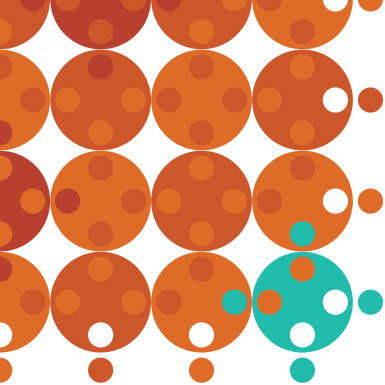


Figura 16 – Resposta da solução do barco.

Após realizar o *upload* da resposta, o usuário pode prosseguir a aventura com a tela em que a resposta da solução do barco aparece e ir para o mapa escolher o seu destino (Figura 16).



Com seus meios de transporte definidos, o usuário pode se encaminhar para qualquer um dos pontos onde ele encontrará as peças da Sabedoria do Tangram Mágico. Cada um dos locais é indicado pela peça que ele deve encontrar. Os locais foram pensados com nomes lúdicos.

Ao clicar no “Quadrado das Bermudas”, a tela que surge é um desafio para construir um golfinho que buscará no fundo do oceano a peça da sabedoria do quadrado. A tela sugere que o usuário monte a forma de golfinho para que o animal possa ajudá-lo. Para isso ele deve pegar as dicas que mostram os conhecimentos geométricos que são ensinados nesse desafio, bem como postar no fórum seus comentários e, ao final, postar através do botão “*upload*” a sua construção da solução para receber a peça da sabedoria quadrado, que automaticamente já será enviada para o seu perfil. Na imagem a seguir, pode ser visualizado o desafio deste local bem como a tela da resposta com a solução. (ver figura 17).

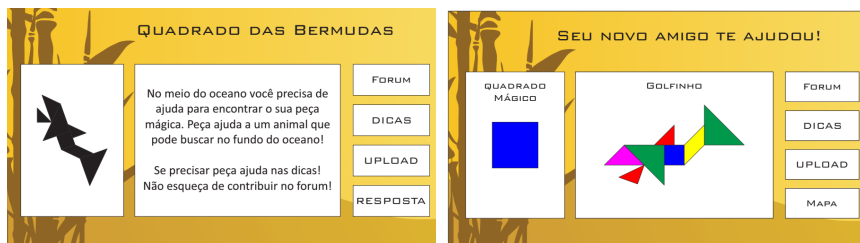


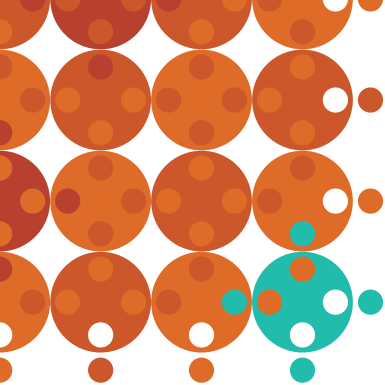
Figura 17: Telas de Desafio do local Quadrado das Bermudas e tela de resposta do desafio.

Assim em cada uma dos locais o usuário se depara com uma parte da aventura onde terá que construir figuras de animais, coisas, pessoas, instrumentos de auxílio que o ajudarão a conquistar todas as peças. Cada um dos locais tem uma breve história que mantém o usuário atento à narrativa e o estimula a desbravar o ambiente de aprendizagem. Após todos os desafios serem conquistados – e as sete peças da Sabedoria do Tangram Mágico encontradas – o personagem escolhido leva todos os seus conhecimentos geométricos e peças ao Imperador Tan e a missão é completada, conforme pode ser visto na imagem da figura 18 a seguir.



Figura 18: Tela de Missão Completa.

O Imperador Tan elogia e parabeniza o personagem pelos conhecimentos e aprendizados acumulados para completar a missão, mas ressalta que a busca pelo aprendizado ainda não acaba ali e que novos Tangrans Mágicos foram roubados e que o reino ainda precisa que o personagem continue superando desafios para recuperar as peças. Logo, o usuário é estimulado a clicar em um novo desafio. A proposta é que nesse novo desafio novas aventuras sejam criadas com outros tipos de Tangram como o Tangram oval ou o cardioTangram, entre muitos outros que existem. Assim sendo, novos conhecimentos geométricos podem ser ensinados de forma acessível, lúdica e estimulante.



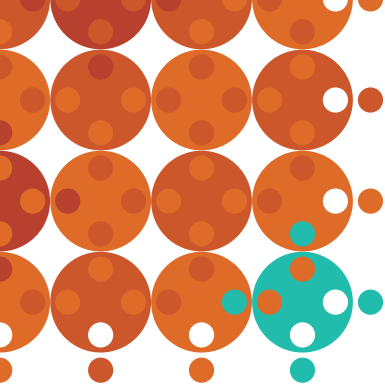
Este AVAA foi pensando para usuários de 12 a 17 anos que estejam no ensino fundamental e médio, podendo ser estendido para qualquer pessoa que não possua conhecimentos básicos em geometria. O ambiente é planejado para que pessoas com deficiência ou não possam aprender e se apropriar dos conhecimentos geométricos tão fundamentais para a vivência diária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse Ambiente Virtual de Aprendizagem Acessível nos remete à importância de criarmos plataformas educacionais que confirmem condições para que todos os estudantes – com algum tipo de deficiência ou não – tenham acesso ao conhecimento da geometria.

Diversas foram as dificuldades encontradas em manter o foco na questão da acessibilidade para as pessoas cegas, visto que o ensino da geometria está extremamente ligado a formas visuais. Por essa razão, foi fundamental a contínua realização de pesquisas focadas nesse perfil de usuário.

A proposta do ensino da geometria através do Tangram abre possibilidade de novas formas de se trabalhar



com deficientes visuais. A escolha dessa metodologia de trabalho apresentou dificuldades em relação ao ensino da geometria propriamente dita, que envolve conceitos mais complexos, o que poderia comprometer o ensino de geometria mais profunda, sendo necessário repensarmos novos instrumentos e maneiras de ensinar mais acessíveis. Esta pesquisa está sendo aprofundada na busca por métodos de ensino acessível focados para a geometria, sendo apresentado nesta exposição apenas um breve recorte inicial desse experimento.

REFERÊNCIAS

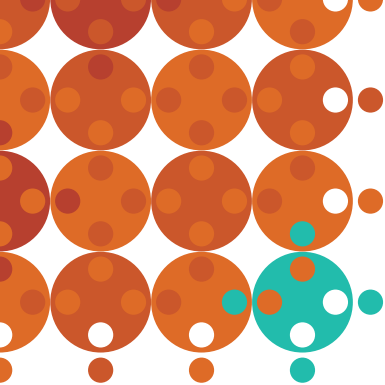
AMARAL, Marília; GONÇALVES, Marília e BATISTA, Claudia. Modelagem do Usuário e de domínio por meio de mapas conceituais. In: ULBRICHT, Vânia, VANZIN, Tarcísio e VILLAROUÇO, Vilma. *Ambiente virtual de aprendizagem inclusivo*. Florianópolis: Pandion, 2011.

ARRUDA, F. A. O., & ALMEIDA, V. L. M. C. (2008). Os jogos Tangram e Dominó Geométrico como estratégia para o ensino da geometria. In S. Z. Pinho, & J. R. C. Saglietti (Org.), *Núcleos de Ensino da Unesp* (pp. 121-130). São Paulo: Cultura Acadêmica.

ATALLAH, AN, Castro AA. Revisão Sistemática e Metanálises, em: Evidências para melhores decisões clínicas. São Paulo. Lemos Editorial 1998.

COSTA, Mario Duarte e COSTA, Alcy P. de A. Vieira. *Geometria Gráfica Tridimensional*, v. 1. Recife: Editora Universitária - UFPE, 1994.

SLOCUM, Jerry. *The Tangram Book*. Sterling Publishing Co, 2004.



JESUS, Ana Cristina Alves de. *Como aplicar jogos e brincadeiras na educação infantil*. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

LAPOLLI, Mariana e BUSARELLO, Raul. Narrativas hipermediáticas para a EaD inclusiva: democratizando o acesso ao conhecimento. In: ULBRICHT, Vânia, VANZIN, Tarcísio e VILLAROUÇO, Vilma. *Ambiente virtual de aprendizagem inclusivo*. Florianópolis: Pandion, 2011.

LEI DE DIRETRIZES E BASES, LDB. 5.692 de 11 de Agosto de 1971. Disponível em: http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%205.692-1971?OpenDocument. Acessado em: 25 jul. 2016.

LOPES, Andriara V. F.; CÂNDIDO, Danilo; DUARTE, Maria Eduarda. Desenvolvendo a inteligência viso-espacial nos alunos de engenharia da UFPE. In: Madalena Grimaldi de Carvalho. (Org.). *Anais do GRAPHICA 2011. XX Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. IX International Conference on Graphics Engineering for Art and Design*. Rio de Janeiro: ESCOLA DE BELAS ARTES, v. 1, 2011.

LORENZADO, Sergio. *Educação infantil e percepção matemática*. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

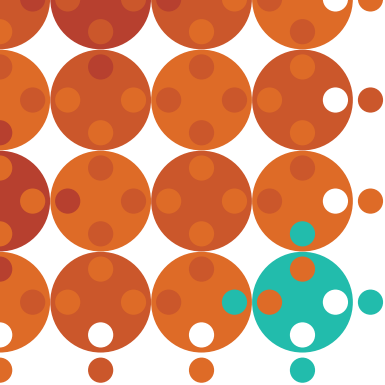
LITTO, F. e FORMIGA, M. (Orgs). *Educação à Distância: o estado da arte*. São Paulo: Pearson Education, 2009.

MACEDO C. M. S. *Diretrizes para a criação de objetos de aprendizagem acessíveis*. Tese de Doutorado (Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPEGC), Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

MAIA, C. e MATTAR, J. *ABC da EaD: a educação à distância hoje*. São Paulo: Pearson, 2007.

MIRANDA A.S.; ZISSOU A.J. Considerações sobre Acessibilidade e Usabilidade em Ambientes Hipermedia. In: ULBRICHT, V.R.; PEREIRA, A.T.C. (orgs). *Hipermedia: desafios da atualidade*. Florianópolis: Pandion, p. 17-29, 2009.

NETO, Oscar; TROTTA, Tatiana; ULBRICHT, Vania e MACEDO, Claudia. Conhecer a Natureza Através da Geometria: objeto de aprendizagem virtual para cegos. In: GONÇALVES, Marília e CASTRO, Luciano. (Orgs.). *Anais do Graphica 2013. XXI Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e X Internacional Conference on Graphics Engineering for Arts and Design*. 1ed. Florianópolis: UFSC, v. 1, 2013



NUNES, Célia Barros. *O processo ensino-aprendizagem-avaliação de geometria através da resolução de problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática*. 2010. 430 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102122>> .

RACAN G. *Origami e Tecnologia: investigando possibilidades para ensinar Geometria no ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

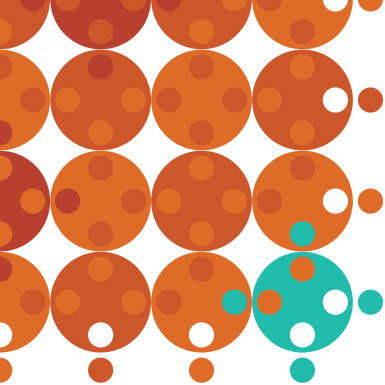
SORBY, Sheryl A. Developing 3-D spacial visualization skills. *Engineering Design Graphics Journal*. v. 63, n. 2, p. 21-32, Spring, 1999.

WebGD Acessível. Disponível em: <http://www.webgd.ufsc.br/>. Acesso em: 30 mar. 2016.

LANE PRIMO
ANDRÉIA MESACASA
ERON ROCHA
LUCIANE FADEL

**GAMIFICAÇÃO NA
EDUCAÇÃO: PROPOSTA
DE RECURSO
EDUCACIONAL
ACESSÍVEL PARA O
ENSINO DA GEOMETRIA**

04



Resumo:

Este trabalho relata o processo de desenvolvimento do protótipo de um recurso educacional acessível e gamificado para o aprendizado do conteúdo Polígonos da Geometria. No projeto de design instrucional do recurso educacional, com base na literatura, foram incluídos elementos da gamificação e diretrizes de acessibilidade que serviram de orientação para elaborar um protótipo. O mesmo foi avaliado por um grupo de especialistas que apontaram melhorias a serem realizadas para a versão final. Espera-se, com as alterações sugeridas e implementadas no produto final, contribuir para a aprendizagem de todos os estudantes, incluindo aqueles com deficiência visual ou auditiva, assim como ampliar a base de conhecimento sobre o tema Gamificação e Acessibilidade.

Palavras-chave:

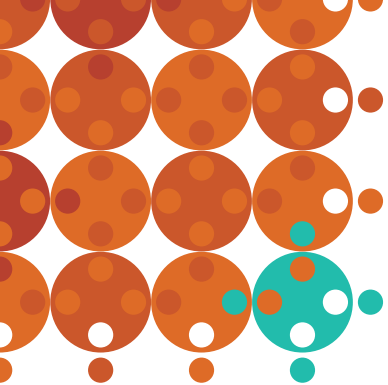
Acessibilidade. Estudantes com deficiência. Design instrucional. Objeto de aprendizagem



INTRODUÇÃO

A popularização dos jogos eletrônicos e de suas capacidades de motivar a ação, resolver problemas e potencializar processos de trabalho e de aprendizagem forneceu as bases para o surgimento do conceito de gamificação. A Gamificação ou *Gamification* foi um termo cunhado por Nick Pelling e expressa a utilização de dinâmicas de jogos em processos de pesquisa, marketing e/ou comercialização com o fim de tornar estes processos atrativos ou divertidos (TONÉIS, 2015).

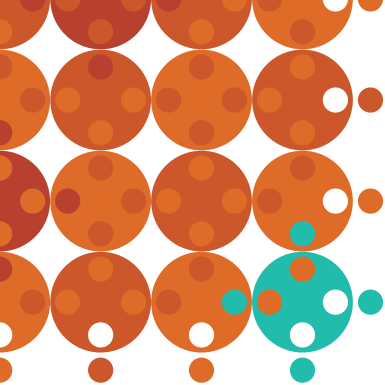
Para Alves (2012), os jogos também podem constituir-se em espaços de aprendizagem nos quais os seus usuários/jogadores, juntos, constroem sentidos, significados, para aprender novos conceitos de forma dinâmica e inovadora, além de entrarem no universo da cultura digital e se apropriarem de uma nova forma de letramento que vai além dos processos de codificação e decodificação. Considerando os aspectos motivação, resolução de problemas, otimização de processos de trabalho, oportunidades para novos aprendizados e construção de sentidos, citados por Tonéis (2015) e Alves (2012), por que não aproveitar essas potencialidades na Educação?



À motivação para investigar a gamificação na Educação, acrescenta-se a necessidade de contribuir para a inclusão de estudantes com deficiência visual e auditiva por meio do desenvolvimento de recursos educacionais que possam ser disponibilizados aos professores como apoio didático. Desta forma, também contribui para o cumprimento da Lei nº 9.394, de 20/12/96, art. 59-I, cujo texto aborda que métodos e recursos educativos devem atender às necessidades dos estudantes com deficiência (BRASIL, 1996).

Como recurso de apoio, optou-se pela Matemática por ser um campo desafiador para a maioria dos estudantes, entendendo que o estudo de conteúdos ligados à Matemática exige a necessidade de abstração e relação de contextos naturais com conceitos sistematizados.

Segundo Moita, Luciano e Costa (2012), a Matemática é representada por uma estrutura hierárquica, na qual a dependência entre os conteúdos é considerável e desenvolvida gradualmente. Assim, é necessário dominar os conceitos básicos para que, posteriormente, os estudantes possam apropriar-se dos mais avançados. Esta estrutura justifica, em grande parte, a causa da dificuldade encontrada por muitos em relação à aprendizagem de conteúdos relacionados a esta disciplina.



Diante do exposto surge a motivação para a elaboração de um *Storyboard*¹ para um recurso educacional gamificado e acessível.

Nesta direção, este trabalho apresenta o processo de elaboração de um recurso educacional acessível e gamificado como proposta para o ensino da Geometria. A seleção da Geometria e, mais especificamente, a unidade temática Polígonos atende a um planejamento de elaboração de objetos de aprendizagem acessíveis para o desenvolvimento das pesquisas e projetos de estudo de representação gráfica das Universidades Federais do Paraná e de Santa Catarina.

Nos tópicos seguintes serão apresentados a descrição da proposta, o design instrucional, os processos de desenvolvimento da gamificação, os cuidados para garantir a acessibilidade e os resultados da avaliação do protótipo.

1. *Storyboard* é utilizado em projetos de design instrucional para a descrição de forma visual de cenas e ações para orientar a elaboração de artefatos multimídia. Há diversos modelos: os que são desenhados em papel e os digitais, desenvolvidos em programas gráficos ou de apresentação de slides. Fonte: Elaboração dos autores, baseada em Filatro (2008).

PROPOSTA DE RECURSO EDUCACIONAL ACESSÍVEL

A elaboração do recurso educacional seguiu o modelo ADDIE – padrão utilizado no desenvolvimento de design instrucional (DI). Este modelo é composto das etapas Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação (FILATRO, 2008). O relato deste trabalho refere-se às etapas Análise e Design.

Na etapa Análise, a partir do *briefing*, foram levantadas as necessidades educacionais, a caracterização dos estudantes e as possíveis restrições tecnológicas a serem superadas para o acesso de estudantes com deficiência. Dentre as restrições, constata-se a ineficiência dos leitores de tela em verbalizarem alguns elementos gráficos e de navegação, a falta de mapeamento para exploração por meio de som, ou a ausência de elementos alternativos que possam melhorar a compreensão do conteúdo, entre outras.

Desta forma, as informações e as ideias foram organizadas em um mapa mental. A estrutura do mapa seguiu um protocolo de elaboração de *storyboard* (FILATRO, 2008). A Figura 1 mostra o resultado inicial do processo, que passou por modificações *a posteriori*.

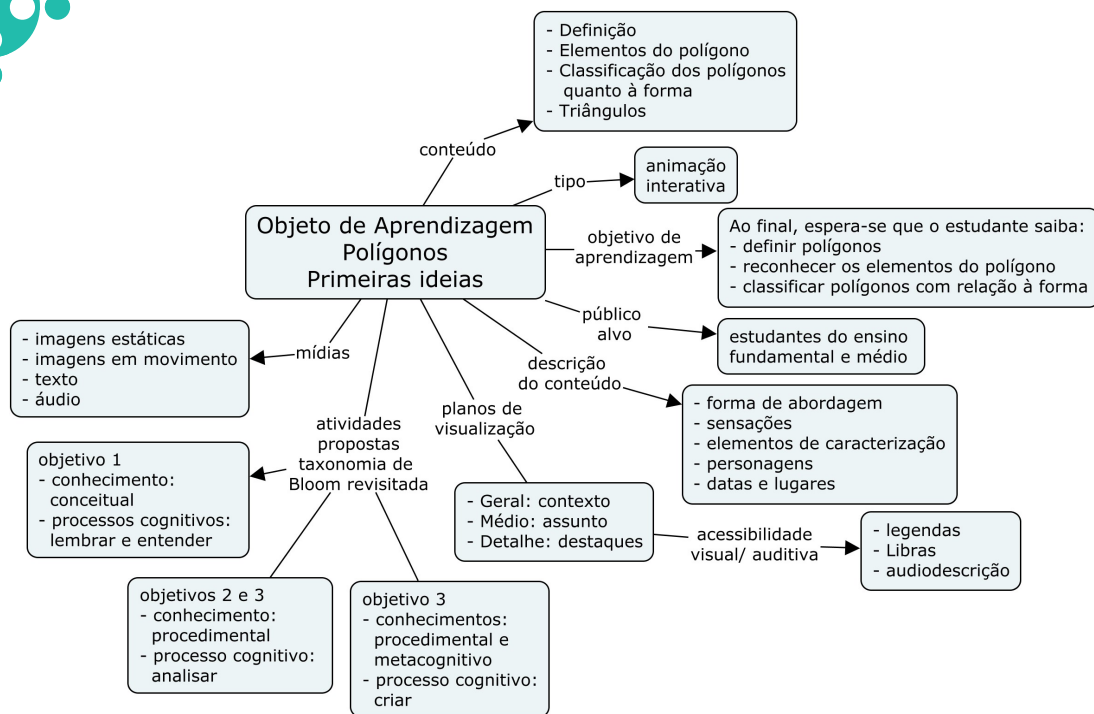
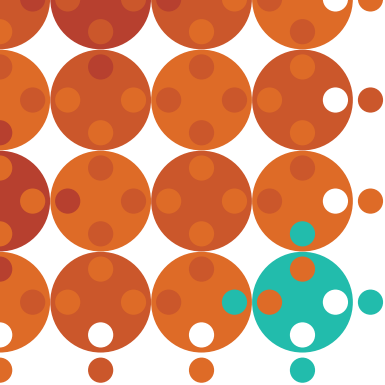


Figura 1 - Organização das primeiras ideias do *storyboard* no formato mapa mental. Fonte: Elaboração dos autores.

Com relação às modificações, a ideia inicial descrita no mapa foi a de trabalhar com o tema Olimpíadas, porém, ao longo das pesquisas de imagens, percebeu-se que as referências aos polígonos seriam limitadas. Surgiu, então, a opção de criar uma cidade chamada Poligonópolis na qual



todos os elementos e personagens serão construídos a partir de polígonos. Desta forma, poder-se-ia trabalhar o tema com uma diversidade de elementos, dentro de um contexto e de uma narrativa.

A proposta de recurso educacional é composta de objetos de aprendizagem² que desempenham as funções de apresentação interativa e de atividades gamificadas. Considerando a complexidade do projeto, o *storyboard* inicial evoluiu para um protótipo. Este foi elaborado em um gerenciador de apresentações para apreciação e testes, o qual inclui orientações para o desenvolvimento, a programação e recomendações para a acessibilidade de estudantes com deficiência. Na sequência, serão apresentados elementos do *design* instrucional e o processo de desenvolvimento do protótipo com ênfase nos aspectos gamificação e acessibilidade.

2. O conceito de Objeto de Aprendizagem utilizado neste trabalho é o do IEEE (2002), citado por Duque Méndez, Marín e Morales (2014, p. 17): "Um objeto de aprendizagem é uma entidade digital com características de desenho instrucional, que pode ser usado, reutilizado ou referenciado durante a aprendizagem suportada por computador, com o objetivo de gerar conhecimento, habilidades, atitudes e competências em função das necessidades do aluno".

DESIGN INSTRUCIONAL NO CONTEXTO DA GAMIFICAÇÃO E ACESSIBILIDADE

As decisões para o projeto de design instrucional do recurso educacional intitulado Poligonópolis consideraram os seguintes aspectos: público-alvo, abordagem pedagógica, tecnologia, mídias, entre outros. Buscou-se na literatura elementos da gamificação e diretrizes de acessibilidade que pudessem orientar as opções a serem feitas.

O público-alvo é formado por estudantes do Ensino Fundamental que participam de cursos regulares do nível básico, da educação profissional e da educação de jovens e adultos, dentre os quais educandos com deficiência visual ou auditiva. Os participantes possuem habilidades e conhecimentos para o uso básico do computador assim como dispositivos móveis, entre eles, *tablets* e *smartphones* para operação, navegação na internet e participação em redes sociais.

Na análise do conteúdo, a partir das unidades temáticas, os objetivos de aprendizagem, atividades e avaliações foram definidos e organizados de acordo com os níveis de complexidade, do mais baixo ao mais alto, nas dimensões de conhecimento *conceitual* e *metacognitivo* e

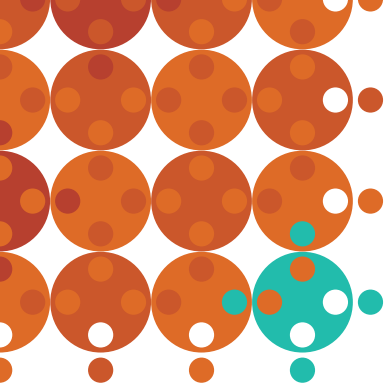
nos processos cognitivos *lembrar*, *entender*, *analisar* e *criar*, utilizando-se a taxonomia de *Bloom* revisitada (AIRASIAN; MIRANDA, 2002). Essa organização tem a intenção de auxiliar o desenvolvimento da aprendizagem da Matemática, mais especificamente da unidade temática Polígonos da Geometria, partindo dos conceitos básicos para os mais avançados. O Quadro 1 apresenta, de forma esquemática, o planejamento pedagógico.

		Processos cognitivos					
		Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Conhecimentos	Factual						
	Conceitual	Obj-1 Definir polígonos AT-1 AV-1	Obj-3 Classificar polígonos quanto à forma		Obj-2 Reconhecer os elementos de um polígono AT-2 AV-2		AT-3 AV-3
	Procedimental						
	Metacognitivo						AT-4 AV-4

Quadro 1 – Planejamento pedagógico do recurso educacional, utilizando a taxonomia de Bloom revisitada.

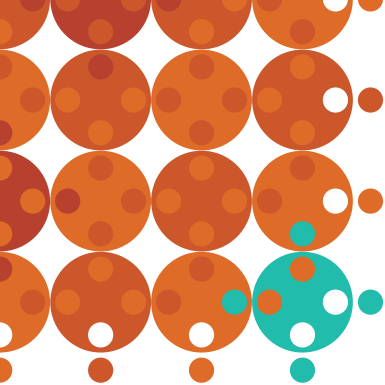
Fonte: Elaboração dos autores.

Legenda: Obj – objetivo; AT – atividade; AV – avaliação.



As concepções pedagógicas que apoiam o desenvolvimento do recurso são o Construtivismo e o Sociointeracionismo porque acredita-se que na perspectiva construtivista o estudante terá controle sobre a sua aprendizagem, mediada pela apresentação interativa de forma autodirigida (BARBERÁ; ROCHERA, 2010). Por meio dos diferentes formatos da informação (textual, gráfica, sons, imagens estáticas e dinâmicas), o estudante poderá adaptar o tempo e esforço cognitivo na construção do conceito proposto pelos objetivos de aprendizagem, atividades e avaliação descritas no Quadro 1. E, na perspectiva sociointeracionista, as atividades colaborativas na comunidade poderão evidenciar o processo metacognitivo, além do desenvolvimento de atitudes e relacionamentos em um momento histórico.

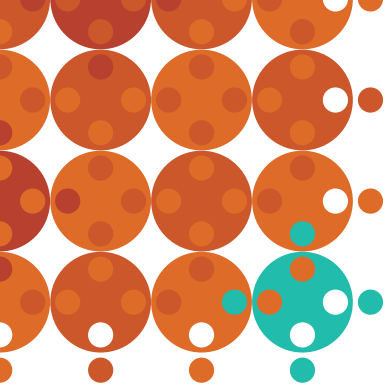
Para permitir interatividade e colaboração, recomenda-se para esta proposta uma tecnologia a exemplo dos ambientes virtuais de aprendizagem. Nessa tecnologia, o modelo de design instrucional a ser adotado será o misto, ou seja, há parte do desenvolvimento estruturado (conteúdo programado e atividades automatizadas – modelo de DI fixo) e outra menos estruturada que inclui atividades interativas, construção colaborativa, links externos – modelo de DI aberto (FILATRO, 2008). As atividades automatizadas auxiliam o



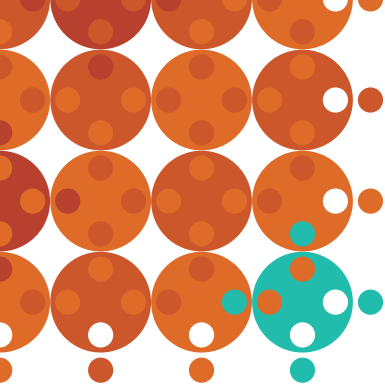
estudante a rever e consolidar os conteúdos preparando-os para as atividades colaborativas que possuem um desafio mais complexo. Além disso, o trabalho em grupo favorece a socialização e a inclusão dos colegas com deficiência. O ambiente virtual de aprendizagem selecionado para a implementação foi o Moodle acessível, utilizado nos projetos de representação gráfica da Universidade Federal de Santa Catarina, Pós-graduação Mestrado e Doutorado da Engenharia e Gestão do Conhecimento. A escolha baseou-se nos seguintes fatores: a plataforma é aberta, foi customizada para a acessibilidade de surdos e deficientes auditivos e permite a criação de comunidades.

Com relação às mídias, tanto na apresentação interativa quanto nas atividades gamificadas, o recurso educacional utilizou nos elementos constituintes texto, imagem estática, imagem em movimento e som. No protótipo, a criação de cada artefato seguiu as Diretrizes de elaboração de objetos de aprendizagem acessíveis (MACEDO, 2010) incluindo texto alternativo, vídeo Libras para surdos, áudio e arquivos de impressão tátil para cegos, que serão discutidos em outro tópico.

A organização dos elementos que compõem o recurso educacional está dividida em três blocos, de acordo com as unidades temáticas. Ao final de cada bloco de conteúdo é



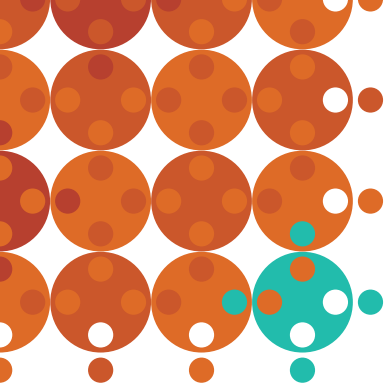
feita uma revisão para fixação. As atividades gamificadas foram planejadas para serem realizadas após o bloco da apresentação interativa porque, assim, o estudante pode mobilizar os processos cognitivos. Ele estará em condições de relacionar o que foi aprendido no conteúdo apresentado e utilizar esses conhecimentos para a resolução do exercício. Ainda no aspecto pedagógico, as fases desenvolvem-se na sequência, com complexidade crescente. As atividades individuais gamificadas têm a função de fixar os conteúdos, cumprindo os objetivos de aprendizagem básicos e preparando os estudantes para níveis mais complexos. Nos blocos 2 e 3, algumas atividades são colaborativas, o que aumenta o relacionamento entre os pares, o uso de mídias, o desenvolvimento de habilidades e, por conseguinte, a complexidade do processo. O Quadro 2 mostra a distribuição dos componentes das unidades temáticas e as atividades gamificadas correspondentes.



Blocos	Apresentação interativa	Atividades gamificadas
1	Conceitos básicos Elementos Revisão	Objeto de Aprendizagem – Fase 1 Objeto de Aprendizagem – Fase 2
2	Classificação dos Polígonos Revisão	Objeto de Aprendizagem – Fase 1 Objeto de Aprendizagem – Fase 2 Objeto de Aprendizagem – Fase 3
3	Triângulos Classificação Revisão	Atividade – Fase 1 Atividade – Fase 2 Atividade – Fase 3

Quadro 2 – Organização dos elementos componentes do recurso educacional. Fonte: Elaboração dos autores.

A apresentação interativa foi elaborada utilizando a matriz verbal visual (SANTAELLA, 2005). A redação foi elaborada por meio de uma linguagem dialógica por considerá-la uma comunicação didática que mobiliza dos estudantes a buscarem conhecimentos anteriores. O diálogo do educando com o conteúdo se dá no texto o qual apresenta questões para que ele (estudante) elabore um processo de observação e de reflexão e, desta forma, possa tirar conclusões à medida que avança os tópicos. As imagens ilustrativas são usadas para exemplificar e reforçar a informação visual. Esse tipo de recurso é útil para os casos em que o estudante precisa entender processos e estruturas (CAROLEI, 2013) como é o caso das unidades temáticas. Os tempos e efeitos

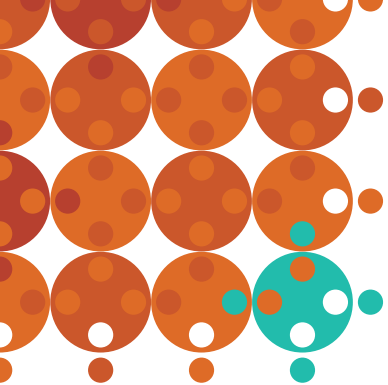


foram aplicados de maneira coordenada com as ações dos estudantes dentro do diálogo.

GAMIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES

O processo de gamificação pode ser entendido como um compartilhamento de elementos do design dos jogos para atingir propósitos em comum. Dentre os exemplos, pode-se citar: lançar desafios, usar estratégias, obter pontos para atingir objetivos claros, obter acessos restritos a itens bloqueados por meio de ações e estratégias para conquistar espaço ou etapas, ganhar visibilidade e recompensas, medalhas, prêmios por atividades cumpridas (BUNCHBALL, 2012). Desse modo, uma sala de aula pode se tornar um ambiente gamificado ao apropriar-se da ludicidade e da dinamicidade dos jogos, estimulando o aprendizado autônomo e divertido.

Para Pereira e Santos (2014), no campo educacional, objetos gamificados seriam utilizados como objetos de aprendizagem que adotam algumas de suas características. Para isso, faz-se necessário reorganizar o *design* destes objetos (interface e personagens), seguindo alguns padrões e conceitos dos jogos, entre eles desafios, trabalho em cooperação, busca



da automotivação, construção de laços sociais, produtividade prazerosa, significado de alcançar algo esperado (ALVES, 2012; McGONICAL, 2014, apud op cit), assim como várias diretrizes para o desenvolvimento das atividades sob esta perspectiva.

Neste sentido, as atividades gamificadas de Poligonópolis foram elaboradas com a seguinte proposta: o estudante depois de interagir com a apresentação no nível 1, que corresponde ao Bloco 1 do planejamento, é convidado a obter uma credencial para ser *Visitante* em Poligonópolis. Ele precisa participar nas atividades de identificação dos elementos desenvolvidas em duas fases. A credencial como visitante habilita-o para os próximos níveis, nos quais ele poderá ser um *Explorador* e um *Empreendedor*, passando pelo mesmo processo – apresentação interativa, atividade e conquista das credenciais. O Quadro 3 apresenta os níveis e credenciamentos.

Níveis	Apresentação interativa	Atividades gamificadas	Credenciado como
1	Conceitos básicos Elementos Revisão	OA – Fase 1: Jogo de cartas OA – Fase 2: Jogo de cartas	Visitante
2	Classificação dos Polígonos Revisão	OA – Fase 1: Caça ao Polígono OA – Fase 2: Passeio exploratório OA – Fase 3: Passeio exploratório	Explorador
3	Triângulos Classificação Revisão	Atividade – Fase 1: Triângulos Atividade – Fase 2: Planejando a cidade Atividade – Fase 3: Construindo a cidade	Empreendedor

Quadro 3 – Organização dos componentes gamificados do recurso educacional. Fonte: Elaboração dos autores.

A Figura 2 ilustra os objetos de aprendizagem das atividades gamificadas. Nesse nível, ele obterá a credencial de Visitante passando pelas fases 1 e 2. Na atividade Caça Polígono, ele poderá credenciar-se como Explorador e, assim, preparar-se para o nível de Empreendedor, no qual, junto com outros colegas, poderá construir Poligonópolis.

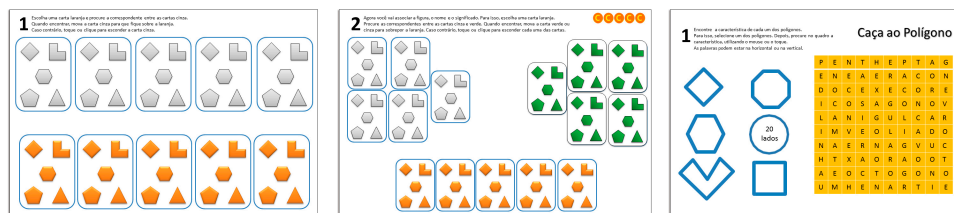
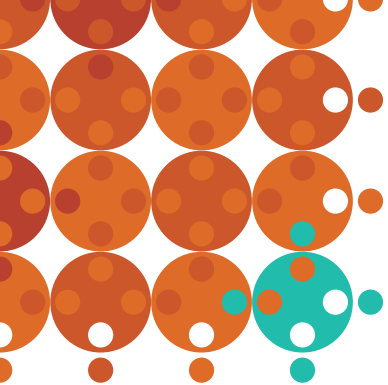


Figura 2 – Representação das telas das atividades gamificadas: jogo de cartas (fases 1 e 2) e Caça ao Polígono.

GAMIFICAÇÃO: ELEMENTOS E MECÂNICAS

McGonigal (2012) argumenta que os jogos apresentam quatro elementos: objetivo, regras, sistema de *feedback* e participação voluntária. Segundo a autora, objetivo é “o que” os jogadores trabalham para alcançar, fornecendo um senso de propósito para o jogo. As regras consistem nas limitações existentes ao longo do jogo, elas fazem com que os jogadores explorem os espaços de possibilidades oferecidos, liberando a criatividade e motivando o pensamento estratégico. O sistema de *feedback* fornece uma visualização da evolução do jogador perante o objetivo do jogo e a participação voluntária requer que todos que estejam jogando aceitem essas regras, objetivos e *feedbacks*.



Para Kapp (2012), os diferentes elementos (regras, objetivos e *feedbacks*) combinam-se para construir um evento que é maior do que a soma deles. Um jogador se põe a jogar porque o *feedback* instantâneo e a constante interação são relacionados ao desafio do jogo, que é definido por regras, tudo trabalhando dentro de um sistema para provocar uma reação emocional e, finalmente, resultar em uma saída quantificável dentro de uma versão abstrata de um sistema maior.

Além dos elementos que permeiam o universo da gamificação, também estão presentes as mecânicas ou ferramentas a serem utilizadas neste processo. Para Bunchball (2010) as mecânicas de jogos mais comuns consistem em: pontos, níveis, desafios, troféus, emblemas/medalhas, conquistas, bens virtuais, placar de classificação, *ranking*, tabela de pontuação, competição, recompensa, autoexpressão, *status*, conquistas/realização.

De acordo com Fardo (2013), a distribuição de pontuações para atividades, a apresentação de *feedbacks* e o encorajamento da colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. No entanto, a gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para unir esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os jogos, resultando em uma linguagem com a qual

os indivíduos inseridos na cultura digital estão mais acostumados e, como resultado, promove o alcance de metas de forma mais eficiente e agradável.

No protótipo de Poligonópolis a mecânica de pontos foi materializada pela moeda Conhecimento. A cada acerto na atividade gamificada, uma moeda aparece no canto superior direito da tela. Na mudança de fase, as moedas da fase anterior continuam visíveis. Não estão previstas punições, pois a intenção é a de sempre acumular conhecimento. A Figura 3 mostra a tela da fase 2 de uma das atividades, cujas moedas Conhecimento, em destaque, foram conquistadas na fase anterior.

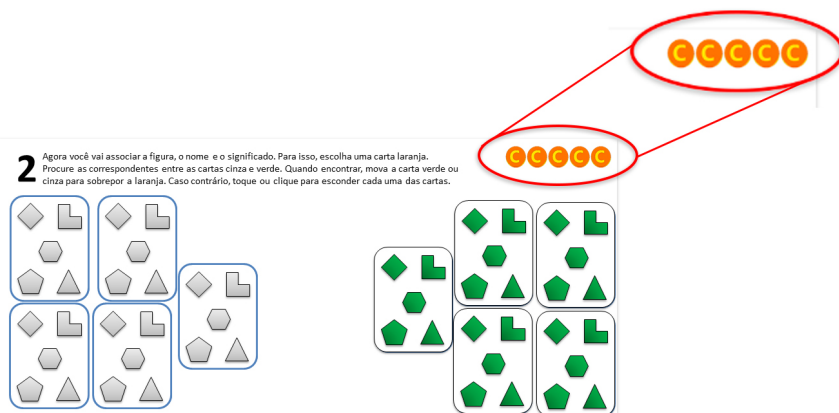
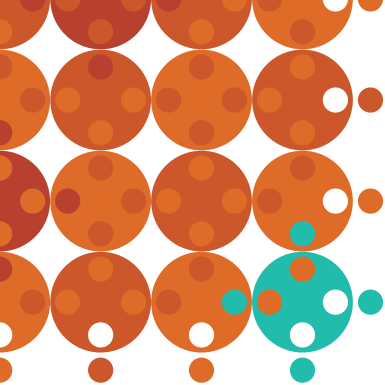


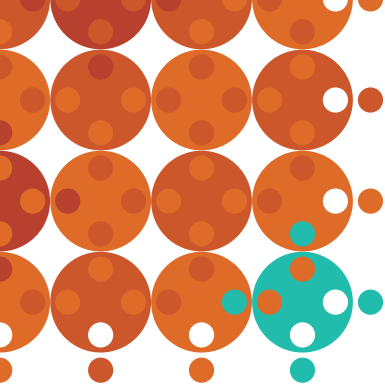
Figura 3 – Representação de uma das telas da atividade gamificada. No destaque, as moedas Conhecimento conquistadas na fase anterior. Fonte: Elaboração dos autores.



Lee e Hammer (2011) afirmam que a gamificação pode motivar os estudantes a participarem em sala de aula, dar aos professores melhores ferramentas para orientá-los e recompensá-los, mostrando os caminhos para que a educação seja uma experiência alegre. Além disso, a indefinição de fronteiras entre aprendizagem informal e formal pode inspirar os estudantes a aprender em todos os seus domínios, ao longo da vida, e de maneiras profundas.

Desse modo, a gamificação tem um grande potencial para ajudar a resolver problemas, pois a natureza cooperativa dos jogos possibilita focar a atenção de vários indivíduos para a resolução de um desafio, bem como encoraja muitos a darem o melhor de si para alcançar a vitória dentro desses contextos.

Com base nestas ideias, à medida que os estudantes avançam, eles desenvolvem três papéis: Visitante no nível 1; Explorador no nível 2 e Empreendedor no nível 3. Os papéis expressos como credenciais habilitam os estudantes para as atividades finais de Polígonoópolis. Elas foram elaboradas para favorecer a colaboração, visando a criação da cidade. Conforme o planejamento pedagógico para os processos metacognitivos mais complexos, os estudantes já tiveram a oportunidade de consolidar conhecimentos que favoreçam o desenvolvimento de suas potencialidades na comunidade



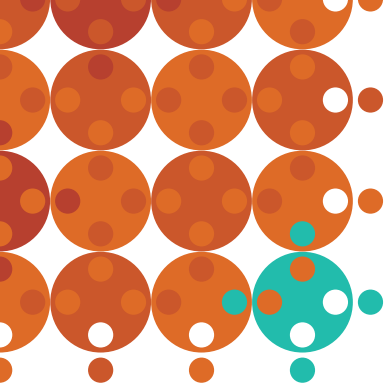
virtual. É importante salientar que outras habilidades e atitudes, entre elas, negociação, relacionamento interpessoal, respeito, compromisso e comunicação serão oportunidades de aprendizado nesta etapa.

GAMIFICAÇÃO E ACESSIBILIDADE

A partir da definição de gamificação como a aplicação de elementos de jogos fora do contexto de jogos, utilizada no estudo de Fardo (2013), o autor infere que tais elementos, citados anteriormente, são movidos para serem aplicados em atividades diversas e de diferentes áreas, entre elas a Educação.

Na área da Informática, os autores Zichermann e Cunningham (2011) definem que a linguagem e metodologia dos jogos, assim como suas mecânicas, visam resolver problemas e envolver o usuário, mas os autores não citam se haveria e como seria esse envolvimento para o usuário com algum tipo de deficiência.

A acessibilidade permite que os usuários com algum tipo de deficiência possam utilizar um produto, serviço ou meio físico apropriadamente. Anjos et al. (2014) explicitam

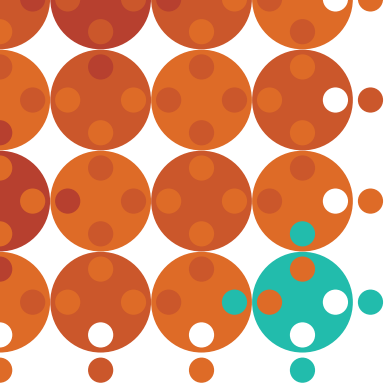


que a acessibilidade está ligada a processos de ergonomia e usabilidade; os autores explicam que esta última busca melhorar a utilização das interfaces pelos usuários, mas a acessibilidade vai além e tem como objetivo atender às necessidades de um público abrangente.

A Iniciativa Acessibilidade Web (WAI), da W3C (2005), dá o significado para o termo acessibilidade web, explicando que pessoas com deficiências (incluindo os idosos devido à redução de suas capacidades pelo envelhecimento) podem perceber, entender, navegar e interagir com a web, e que elas podem também contribuir com a web. A WAI disponibiliza diretrizes, como as Recomendações de Acessibilidade de Conteúdo Web (WCAG) 2.0 (W3C, 2014) baseadas em quatro princípios: perceptível, operável, compreensível e robusto. As diretrizes correspondentes a esses princípios estão organizadas no Quadro 4, a seguir.

Princípios	Diretrizes
Perceptível	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer alternativas em texto para todo o conteúdo não textual de modo que o mesmo possa ser apresentado de outras formas, de acordo com as necessidades dos usuários, como por exemplo: caracteres ampliados, Braille, fala, símbolos ou uma linguagem mais simples. • Fornecer alternativas para multimídia dinâmica. • Criar conteúdo que possa ser apresentado de diferentes formas (eg., um esquema de páginas mais simples) sem perder informação ou estrutura. • Facilitar aos usuários a audição e a visão do conteúdo que há no primeiro plano separado no plano de fundo.
Operável	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer com que toda a funcionalidade fique disponível a partir do teclado. • Proporcionar aos usuários tempo suficiente para lerem e utilizarem o conteúdo. • Não criar conteúdo de uma forma que cause convulsões (uso de mais de três <i>flashes</i> por segundo). • Fornecer formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar o local onde estão.
Compreensível	<ul style="list-style-type: none"> • Tornar o conteúdo textual legível e compreensível. • Fazer com que as páginas da web apareçam e funcionem de forma previsível. • Ajudar os usuários a evitar e a corrigir os erros.
Robusto	<ul style="list-style-type: none"> • Maximizar a compatibilidade dos componentes de programação para uso atual e futuro, incluindo as tecnologias de apoio.

Quadro 4 – Organização dos Princípios e Diretrizes das WCAG 2.0. Fonte: W3C (2014). Adaptação dos autores.

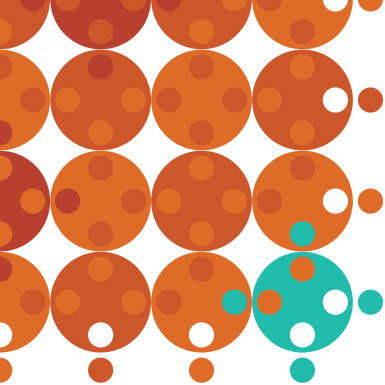


Segundo a WAI, o cumprimento dessas diretrizes faz com que um conteúdo em ambiente hipermídia (especificamente na web), torne-se acessível para um número maior de pessoas com algum tipo de deficiência, seja surdez e baixa audição, cegueira e baixa visão, incluindo fotossensibilidade e limitações cognitivas, assim como possíveis combinações entre elas.

Alguns autores atentam-se à aplicação de diretrizes que promovem a acessibilidade em jogos. Barlet e Spohn (2012) desenvolveram um guia prático que trata desse assunto, utilizando *checklists* e diretrizes. Os autores explicam sobre o termo “*includification*”, uma estratégia de *design* que objetiva integrar práticas de acessibilidade em *design* de jogos. O uso de diretrizes de acessibilidade aliado a elementos de jogos, além de possível é também recomendado para que atenda ao maior número de pessoas com ou sem deficiência (BARLET & SPOHN, 2012).

A ACESSIBILIDADE DO PROTÓTIPO DE POLIGONÓPOLIS

No protótipo de Poligonópolis optou-se por seguir as Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem



acessíveis de Macedo (2010). A decisão de utilizar estas diretrizes deve-se aos seguintes fatores: (1) elas foram elaboradas a partir da convergência de três documentos - Princípios de Design Universal (para conteúdo web) + Recomendações de Acessibilidade para a criação de conteúdo online (W3C-WCAG 2.0 e W3C-WCAG 1.0) + Guia de desenvolvimento para aplicações de aprendizagem acessíveis (IMS-ACC Guide); (2) os artefatos a serem desenvolvidos são objetos de aprendizagem; e, por fim, (3) a vantagem de condensar as informações relevantes e necessárias a serem utilizadas. As diretrizes orientam a disponibilizar opções alternativas para tornar as mídias (imagens estáticas, imagens em movimento, tabelas, textos, áudio e gráficos) que compõem os objetos de aprendizagem acessíveis a estudantes com deficiência. Na medida em que os elementos eram descritos foram incluídas orientações para o desenvolvimento das atividades gamificadas de acordo com as recomendações. Vale ressaltar que no desenvolvimento da versão final, na avaliação de atendimento aos requisitos, os testes de verificação da acessibilidade serão incluídos.

A apresentação interativa do protótipo de Poligonópolis foi elaborada utilizando os recursos de acessibilidade do programa gerenciador de *slides* Microsoft

PowerPoint versão 2010. Basicamente foram utilizados os comandos *Verificar Acessibilidade*, inserção de informações na caixa de diálogo *Text Alt* e organização do painel de *Seleção e Visibilidade* para ordenar a disponibilização dos elementos na tela. Estes dois últimos comandos facilitam o reconhecimento da informação pelos programas leitores de tela, uma das restrições tecnológicas apontadas como barreiras para o acesso de estudantes cegos. A Figura 4 mostra um exemplo do processo de organização da ordem de um dos elementos na tela.

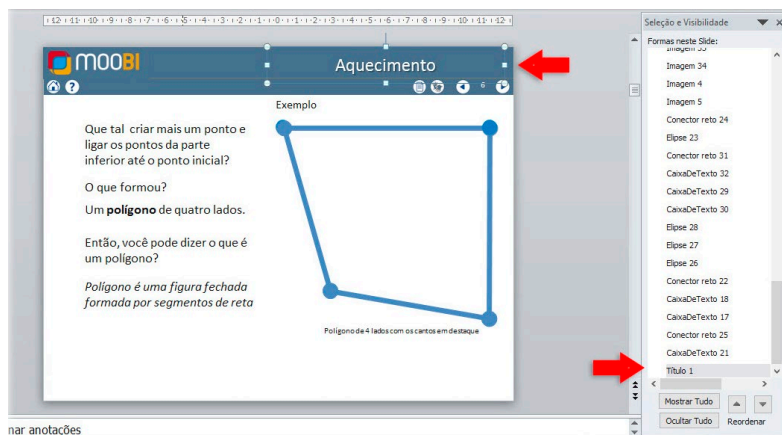


Figura 4 – No exemplo, as setas indicam a alteração da ordem da Área de título para a correta identificação dos programas leitores de tela. Fonte: Elaboração dos autores.

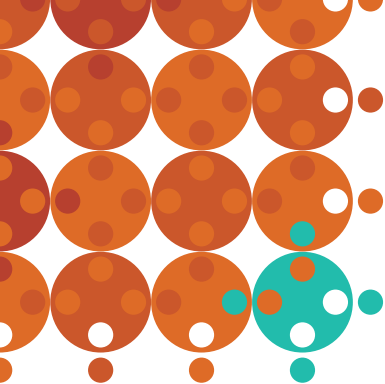
Na apresentação interativa foram adicionados comandos na parte superior da tela para disponibilizar texto

alternativo e vídeo Libras com som e legendas a fim de contemplar estudantes com deficiência auditiva e visual. A Figura 5 ilustra a tela Ajuda com as indicações.



Figura 5 – Tela de Ajuda com a indicação dos botões de Acessibilidade na parte superior para Texto Alternativo e Botão Vídeo Libras. Na área, um exemplo do vídeo Libras. Fonte: Elaboração dos autores.

O botão Texto Alternativo direciona para um *slide* que disponibiliza as opções de arquivos para impressão em relevo e para reprodução em áudio do conteúdo da apresentação. Desta forma, o estudante com deficiência pode escolher o que mais lhe convier. A decisão de oferecer várias opções vem do acompanhamento de comunidades de PCDs em fóruns pela web. Segundo elas, alguns preferem usar o áudio, enquanto outros possuem a facilidade da impressão e preferem a leitura do Braille. O arquivo em Braille foi gerado



no editor de textos Word, utilizando a fonte SimBraille, do sistema operacional Windows 10.

Para elaborar o vídeo Libras do protótipo foram utilizados os seguintes programas: *ProDeaf Web Tradutor*³ usado na versão do texto da apresentação para a Língua Brasileira de Sinais e o *Camtasia Studio*⁴, versão *free trial*, para gravação do *ProDeaf*, edição, cortes e a inclusão da locução no vídeo. Neste programa também foi feita a edição para a finalização do vídeo e exportação no formato MP4. Com relação ao *ProDeaf*, uma das vantagens é a de disponibilizar as legendas; desta maneira, pode-se atender os estudantes que preferem seguir a forma escrita em vez da linguagem de sinais. No entanto, será necessário analisar a viabilidade de sua utilização na versão final por questões de cessão de direito de uso e custos.

As atividades gamificadas também passaram por ajustes a fim de proporcionar acessibilidade. As mudanças tiveram um foco maior para os estudantes com deficiência visual. Foram disponibilizadas versões Braille para impressão em relevo. Assim como para os aplicativos web foram recomendadas alternativas táteis. A Figura 6 mostra a versão tátil dos jogos.

3. Disponível no site <http://prodeaf.net>

4. Editor de vídeos da empresa TechSmith, informações em <http://www.techsmith.com/camtasia.html>

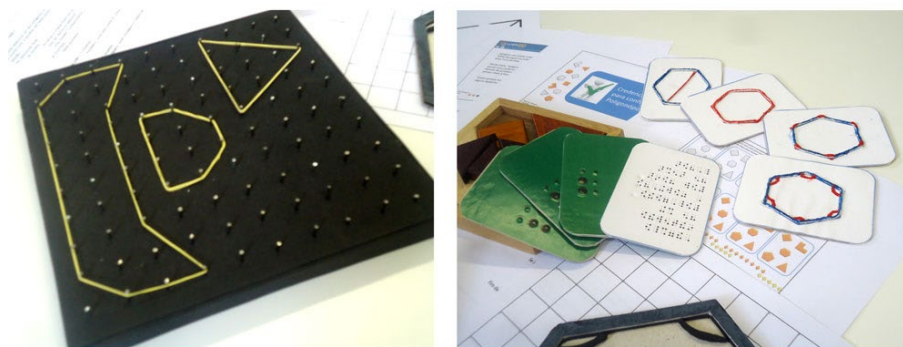


Figura 6 – Exemplos de alternativas táteis para as atividades gamificadas. Foto: Léo Schimmelpfeng.

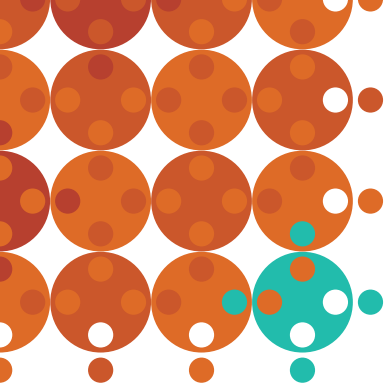
No caso do *Geoboard*⁵, foi sugerido o uso de um Geoplano físico, e para o *Pattern Shapes by the Math*, a sugestão foi a de usar o Tangram. As alternativas táteis a exemplo do Tangram e do Geoplano são comumente utilizadas nas aulas presenciais pelos professores e citadas como eficazes para o aprendizado nos depoimentos do público cego e também dos docentes.

5. Os aplicativos *Geoboard* e *Pattern Shapes of Math* são produtos da empresa *The Math Learning Center* (<http://mathlearningcenter.org>).

AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO DO RECURSO EDUCACIONAL

Uma primeira apreciação do protótipo foi feita por uma equipe de doze participantes do curso Acessibilidade e Gamificação, além de professores Doutores convidados da Universidade Federal do Paraná. Na ocasião, foram apresentados todos os trabalhos elaborados que inspiraram algumas melhorias a serem realizadas, as quais se somaram às sugestões dos colegas.

Os aperfeiçoamentos a serem realizados na próxima versão são os seguintes: (1) incluir opções para que o estudante escolha qual unidade temática estudar, retirando a linearidade da versão 1; (2) deixar, de forma explícita, outras opções de acessibilidade como ampliação, redução e alto-contraste; (3) alterar o desenho do verso das cartas da atividade gamificada para algo que lembre cartas de baralho; (4) inserir *badges* para identificar a conquista dos níveis que representam os papéis na atividade gamificada, isto é, que fique fácil identificar a passagem de visitante para explorador e para empreendedor de Poligonópolis; (5) usar mais cores nos exemplos da apresentação interativa; (6) incluir destaques em alguns exemplos da apresentação interativa para facilitar a percepção do estudante e, por fim,



(7) incluir indicações de como construir um Geoplano. As contribuições foram acatadas e serão implementadas na próxima versão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

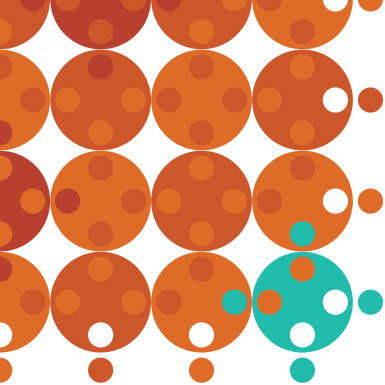
O estudo de conteúdos ligados à Matemática exige a necessidade de abstração e relação de contextos naturais com conceitos sistematizados. Entretanto, o potencial de contextualização da Matemática é relegado a um segundo plano quando a mesma é ensinada de forma mecanizada e memorizada. Nestes parâmetros, a gamificação surge como alternativa para abordar esse tema de modo mais dinâmico e interativo na medida em que “possibilita a construção de relações quantitativas ou lógicas, que se caracterizam pela aprendizagem em raciocinar e demonstrar, questionar o como e o porquê dos erros e acertos” (GRANDO, 2000, p. 16).

Este trabalho buscou inovar com a proposta de um recurso educacional gamificado e acessível para o ensino da Geometria, formado por objetos de aprendizagem compostos de apresentação interativa e atividades gamificadas. O Quadro 5 apresenta a síntese das informações referentes à gamificação e à acessibilidade de Poligonópolis.

Identificação	Poligonópolis	
Descrição	Recurso educacional gamificado e acessível composto de objetos de aprendizagem no formato Apresentação interativa e atividades gamificadas. Foi projetado para trabalhar a unidade temática Polígonos no campo da Geometria para o Ensino Fundamental.	
Objetivo final	Construir a cidade de Poligonópolis (cenários, edifícios, lugares, habitantes e outros elementos).	
Regra	Todo e qualquer elemento da cidade deve ser composto por polígonos.	
Mecânica	Recompensa	Moeda conhecimento. A cada acerto uma moeda é conquistada. As moedas são acumuladas ao longo das fases.
	Níveis, fases e papéis	Nível 1, 2 fases, papel de Visitante; Nível 2, 3 fases, papel de Explorador; Nível 3, 3 fases, papel de Empreendedor.
Acessibilidade no protótipo	Apresentação interativa	<ul style="list-style-type: none"> • Text Alt - inserção das informações na propriedade das imagens e vídeo; • Painel Seleção e Visibilidade: organização da sequência dos elementos; • Vídeo Libras com som e legenda gerado pelos programas ProDeaf e Camtasia; • Botão Texto alternativo: direciona para o slide que contém os links para as versões de impressão tátil em Braille e de leitura de tela do texto.
	Atividades gamificadas	Alternativas táteis: <ul style="list-style-type: none"> • Versão com texto Braille para as cartas e caça ao polígono para impressão em relevo; • Sugestão de Geoplano físico para substituir o aplicativo <i>Geoboard</i>; • Sugestão de Tangram físico para substituir o aplicativo <i>Pattern Shapes by the Math</i>.

Quadro 5 – Síntese da elaboração do recurso educacional Poligonópolis.

Fonte: Elaboração dos autores.



O diferencial da proposta do Poligonópolis está no projeto de *design* instrucional inclusivo, que cuidou dos aspectos pedagógicos e tecnológicos, visando a aprendizagem dos estudantes de forma colaborativa. Desse modo, a utilização da gamificação no ensino de Matemática é importante tanto para ressignificar o conteúdo curricular escolar, quanto para afirmar o papel social da escola.

REFERÊNCIAS

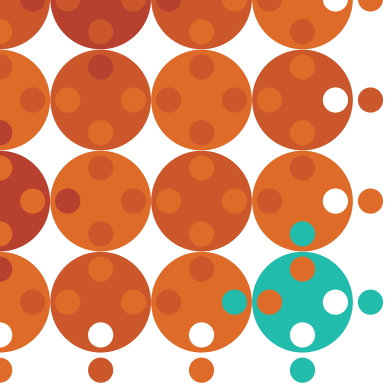
AIRASIAN, Peter W.; MIRANDA, Helena. The Role of Assessment in the Revised Taxonomy. In: Theory into Practice, vol. 41, n. 4, *College of Education*, The Ohio State University, 2002, p. 249-254.

ALVES, Lynn. Games, colaboração e aprendizagem. In: Okada, A. (Ed.) (2012) *Open Educational Resources and Social Networks: Co-Learning and Professional Development*. London: Scholio Educational Research & Publishing. Disponível em: <http://oer.kmi.open.ac.uk/wp-content/uploads/cap09_virtuais.pdf>. Acesso em: 23 out. 2015.

ANJOS, T. P. dos; CAMPOS, J. V.; GONTIJO, L. A.; VIERA, M. L. H. Usabilidade e Acessibilidade de Moodle: Recomendações para o Uso do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem pelo Público Idoso. *Human Factors In Design*, Florianópolis, v. 5, n. 3, p.1-20, 2014.

BARBERÁ, Elena; ROCHERA, Maria José. Os ambientes virtuais de aprendizagem baseados no projeto de materiais autossuficientes e na aprendizagem autodirigida. Capítulo 7. p. 161. In: *Psicologia da Educação Virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e comunicação*. César Coll, Carlos Monereo. Org. Porto Alegre: Artmed, 2010.

BARLET, Mark C; SPOHN, Steve D. Includification: A practical guide to game accessibility. 2012. Disponível em: <http://www.includification.com/AbleGamers_Includification.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2015.



BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC/SEF, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso: 19/5/2016.

BUNCHBALL.COM. *Gamification 101: An Introduction to the Use of Game Dynamics to Influence Behavior*. 2010. Disponível em: <<http://www.bunchball.com/sites/default/files/downloads/gamification101.pdf>>. Acesso em: nov. 2015.

CAROLEI, P. Autoria do DI - aula 3. In: *Módulo Processos de criação de roteiros de textos e atividades, parte integrante do curso de Especialização em Design Instrucional*. Centro Universitário Senac São Paulo. São Paulo: 2013. p. 10.

DUQUE MÉNDEZ, Néstor D.; MARÍN, Paula A. Rodríguez; MORALES, Valentina Tabares. Objetos de Aprendizaje y Herramientas de Autor para su Creación. Capítulo 1. p. 17-26. In: *Objetos de Aprendizaje, Repositorios y Federaciones...Conocimiento para todos*. Duque Méndez, Néstor Darío. Org. Manizales: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Administración. 2014.

FARDO, Marcelo Luis. *A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem*. 2013, 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

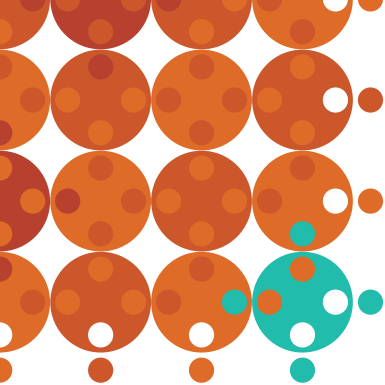
FILATRO, Andréa. *Design instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

GRANDO, Regina Célia. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. 2000. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas-SP, 2000.

KAPP, Karl. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

LEE, Joey; HAMMER, Jessica. *Gamification in Education: What, How, Why Bother?* 2011. Disponível em: <<http://www.gamifyineducation.org/files/Lee-Hammer-AEQ-2011.pdf>>. Acesso em: nov. 2015.

MACEDO, Cláudia M. S. *Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis*. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – PPEGC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: <<http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2011/04/Claudia-Mara-Scudelari-de-Macedo.pdf>>. Acesso em: 10/11/2015.



MOITA, F. M. G. S. C.; LUCIANO, A. P. C.; COSTA, A. T. Angry Birds Rio: Interface Lúdica e Facilitadora do Processo do Ensino e da Aprendizagem de Conceitos Matemáticos. *II Congresso Internacional TIC e Educação*, pp. 3079-3090. Universidade de Lisboa, Portugal, Dezembro de 2012.

MCGONIGAL, Jane. *A Realidade em Jogo*: por que os jogos nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo. Tradução de Eduardo Rieche do original Reality is Broken. Rio de Janeiro: Best Seller LTDA, 2012.

PEREIRA, Regina Celi Mendes; SANTOS, Maíra Cordeiro. Literatura, sociointeracionismo e gamificação: diálogos interdisciplinares a partir de objeto de aprendizagem digital. *SocioPoética* - Volume 1, Número 13, julho a dezembro de 2014.

SANTAELLA, L. *Matrizes da Linguagem e Pensamento*: Sonora Visual Verbal - Aplicações na Hipermídia. 3ª Ed. 4ª Reimp. São Paulo. Iluminuras:Fapesp, 2005.

TONÉIS, Cristiano Natal. *A Experiência Matemática no Universo dos Jogos Digitais*: O processo do jogar e o raciocínio lógico e matemático. 2015. 128f. Tese. (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera, São Paulo, 2015.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. Introduction to Web Accessibility. 2005. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>>. Acesso em: 13 nov. 2015.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. 2014. Disponível em: <<http://traducoes.w3c.br/TR/WCAG/>>. Acesso em: 13 nov. 2015.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. *Gamification by Design*. Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Canada: O'Reilly Media, 2011.

LEONARDO SCHIMMELPFENG
MARCO MAZZAROTTO
RAFAEL DUBIELA
VANIA RIBAS ULBRICHT
CLAUDIA MACEDO

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

05

Resumo:

O processo de gamificação de Objetos de Aprendizagem (OA) tem sido objeto de estudo em áreas como educação, design e informática. Porém, as propostas para que OAs gamificados contem com recursos de acessibilidade para que pessoas com deficiência visual ou auditiva possam também ter acesso à esses importantes recursos, ainda são escassos. O presente trabalho apresenta a proposta de um OA gamificado, abordando as cevianas e pontos notáveis do triângulo. As estratégias de abordagem estão centradas no processo de gamificação, possibilitando a imersão dos alunos nos conteúdos apresentados. A inserção de recursos de acessibilidade - como Audiodescrição, Libras, legendas e Braille – baseia-se nas diretrizes para objetos de aprendizagem acessíveis e nas definições de acessibilidade e inclusão, possibilitando que os OAs sejam acessíveis a pessoas com deficiência visual e auditiva.

Palavras-chave:

Acessibilidade, Gamificação, Objeto de Aprendizagem, deficiência visual, deficiência auditiva.

INTRODUÇÃO

A era digital inaugura um processo de transformação e adequação das estruturas da comunicação. Processos de ensino, aprendizado e conhecimento passam a ser cada vez mais associados ao desenvolvimento tecnológico e à possibilidade do aluno de realizar construções propiciadas pelo acesso a conteúdos e atividades nos momentos em que lhe for mais conveniente. Também é possível buscar complementos e referências por meio de suportes inseridos nos meios digitais. Barbosa Filho e Castro (2008), destacam que essa nova ordem tecnológica vai além dos campos técnicos e implica também em mudanças culturais e sociais entre os diferentes atores desses processos.

Com essas modificações, o método de ensino tradicional já está defasado há algumas décadas. Santin (1992), aponta que os processos de ensino-aprendizagem não estão preocupados em explorar as capacidades criativas dos alunos, não explorando sua multiplicidade ou respeitando sua diversidade. Assim, a incorporação das TICs à educação em diferentes níveis deve ser levada como uma das bases de uma nova perspectiva para os processos educativos, já que essas tecnologias foram incorporadas

às relações sociais e devem ser aplicadas nas relações de ensino-aprendizagem.

Segundo Fardo (2013, p.7), nessa nova educação a gamificação apresenta ferramentas valiosas para criar experiências significativas, que podem impactar de forma positiva a experiência educacional, potencializando a participação e a motivação dos indivíduos inseridos nesses ambientes. Porém, para que esse processo de gamificação esteja associado às necessidades de inclusão e acessibilidade baseados nos preceitos de projetos desenvolvidos a partir do Design Universal, esse projeto apresenta a formulação de um protótipo de OA gamificado para disciplinas de matemática. Chamado de “Pontos Notáveis do Triângulo”, o OA foi desenvolvido sob os preceitos da gamificação e das diretrizes para a construção de OAs acessíveis (MACEDO, 2010), com a disponibilização de recursos de acessibilidade para as aulas, desafios, fóruns, atividades e materiais didáticos.

O presente artigo está dividido em cinco seções, iniciando com uma descrição introdutória dos conceitos explorados, a descrição do desenvolvimento do protótipo e, por fim, as considerações finais.

OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Os objetos de aprendizagem (neste trabalho também abreviados de OAs) são uma evolução de uma tecnologia baseada na sociedade do conhecimento, que gerou necessidades de sistemas mais flexíveis e adaptativos. A sua criação tem base em elementos da ciência da computação, tecnologia da informação, sistemas tutoriais e psicologia educacional (MACEDO, 2010).

Eles surgiram com o objetivo de localizar conteúdos educacionais na internet, de forma que possam ser reutilizados em diferentes disciplinas, cursos e plataformas. A intenção era que possibilitasse a redução de custos de produção de materiais educacionais e difundissem o conhecimento de forma sistemática (SANTOS; FLORES; TAROUCO, 2007).

A IEEE LTSC Learning Object Metadata (LOM) define objetos de aprendizagem como qualquer entidade digital, ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado pela tecnologia (IEEE LTSC, 2010). Dessa forma, os objetos de aprendizagem podem ser definidos como qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para dar suporte ao ensino, os quais são

distribuídos pela rede. Esses objetos podem ser pequenos componentes reutilizáveis – vídeo, demonstrações, tutoriais, procedimentos, histórias e simulações – que servem para desenvolver o conhecimento.

Os objetos de aprendizagem podem ser definidos como objetos de comunicação utilizados para propósitos instrucionais, indo desde mapas e gráficos até demonstrações em vídeo e simulações interativas (CHUDGAR, 2014). O termo objeto de aprendizagem pode ser qualquer informação educacional independente de mídia desde que sirva para propósitos instrucionais (MUSSOI; FLORES; BEHAR, 2010).

Cada objeto de aprendizagem pode ser um módulo com um conteúdo autoexplicativo e de sentido completo. Esses módulos podem ser combinados e direcionados a outros módulos para formar um curso mais abrangente. Os módulos podem ser recombinados de várias formas, desde que mantenham o mesmo contexto (WILEY, 2000). Há um consenso apenas de que ele deva ter um propósito educacional definido, um elemento que estimule a reflexão e de que sua aplicação não se restrinja a um único contexto (MUSSOI; FLORES; BEHAR, 2010).

Dessa forma, as características principais dos objetos de aprendizagem são a flexibilidade, a customização, a interoperabilidade, as facilidades de busca, a atualização e o gerenciamento (LONGMIRE, 2000).

De modo geral, o objeto de aprendizagem apresenta mais de um meio de transmitir um conteúdo. Esse meio pode ser também chamado de mídia, e pode ser apresentado de forma verbal, usando textos impressos ou gravações, pode estar sob forma de pictogramas, representações gráficas, ilustrações, fotografias, gráficos, tabelas ou até mesmo formas dinâmicas, tais como, animações e vídeos (ULUYOL; AGCA, 2012).

Objetos de Aprendizagem com acessibilidade

Os conteúdos digitais criados em diferentes formatos, utilizam múltiplas ferramentas de autoria. Segundo Macedo (2010), os objetos de aprendizagem incluem mídias variadas como textos, áudio, vídeos, imagens animadas, imagens estáticas, etc. Para promover a acessibilidade de pessoas com deficiência, Macedo (2010) direcionou seus estudos realizando o levantamento das diretrizes de acessibilidade web, do design universal e suas possibilidades

para promover a inclusão em OAs acessíveis. Baseando-se nessas diretrizes esse trabalho buscou promover a acessibilidade para pessoas com deficiência visual e pessoas com deficiência auditiva, utilizando alguns dos recursos apresentados nas diretrizes de Macedo (2010) e que permitem a inclusão e acessibilidade em OAs.

As diretrizes criadas apresentam recomendações para tornar elementos de mídia acessíveis por meio da disponibilização de mídias alternativas¹, como a organização de conteúdos alternativos como opções de mídia de acesso. Para Macedo (2010, p. 169), o W3C recomenda principalmente que se forneça texto equivalente associado a todo conteúdo não textual; imagens devem ter atributo ALT², áudio e vídeos devem apresentar transcrição, e animações devem ser descritas em texto.

1. Para Macedo (2010), os conteúdos equivalente e alternativo. Um conteúdo é definido como equivalente quando ele é idêntico a outro, porém fornecido em uma modalidade diferente, por exemplo, um texto disponível em áudio e o mesmo texto associado a um arquivo para impressão em Braille. Já um conteúdo alternativo, é uma ampliação do conteúdo equivalente e é fornecido de forma diferente, porém com o mesmo objetivo final de aprendizagem. Na visão do W3C, o texto equivalente responde as mesmas funções e cobre a mesma informação que o conteúdo não textual.

2. Segundo as diretrizes da W3C, todas as informações de uma página acessível - ou, um OA (Macedo, 2010) - devem trazer atributos alternativos. Assim, se for utilizada alguma outra mídia (como imagens, animações, gráficos, botões, sons, etc), as informações que elas contêm devem ser repetidas numa descrição textual. Essa descrição deve ser "equivalente", isto é, deve transmitir as mesmas informações que os elementos disponibilizados. Essa tarefa deve ser feita a partir do recurso ALT, que disponibiliza uma versão de texto alternativo, programado para promover acessibilidade.

O modelo de organização da interface também deve seguir as diretrizes de acessibilidade na organização da arquitetura de informação possibilitando que leitores de tela, e softwares de linguagem de sinais possam ser adequados à interface, suas imagens e mídias.

GAMIFICAÇÃO

O termo gamificação foi utilizado pela primeira vez por volta do início dos anos 2000, mas não foi notado como algo que merecesse a atenção da indústria. A partir da metade do ano de 2010, começou a ser observada sua utilização em uma série de conferências e eventos de grande público no mundo (GROH, 2012).

Inicialmente o termo foi utilizado para definir o fenômeno ocasionado pela capacidade de aumento na retenção das informações, no momento em que os usuários de jogos digitais estavam jogando. A partir disso, é possível definir o termo gamificação como o uso dos elementos e mecânicas de jogos, em um contexto fora de uma situação de jogo (GROH, 2012) (DOMÍNGUEZ et al., 2013) (DETERDING et al., 2013).

Como elementos de jogos entende-se a classe conceitual dos personagens, das narrativas, do objetivo e das metas, das forças contrárias aos objetivos e metas e da recompensa ao atingir os objetivos e metas. Além da classe de elementos físicos, tais como, o da interface de interação e dos controles e comandos. Como mecânica, entende-se as regras que unificam todo o processo de interação entre o usuário e o jogo em si.

De acordo com Schmitz, Klemke, Specht (2012), é possível resumir os elementos dos jogos digitais acima citados, em três apenas: o personagem, a competição e as regras do jogo. Analogamente, esses elementos podem ser utilizados como os elementos necessários para a gamificação de contextos de ensino.

Os elementos citados, personagem, competição e regras do jogo, por definição podem ter efeito direto sobre o momento do aprendizado. Por exemplo, o personagem do jogo permite que os estudantes se identifiquem com o mesmo, enquanto que a competição permite que os estudantes detenham o foco e a atenção, enquanto que as regras do jogo fazem com que o aluno se envolva no contexto do jogo ou no contexto de gamificação (SCHMITZ; KLEMKE; SPECHT, 2012).

De certa forma, a ideia de gamificação de contextos, conforme descrito acima, historicamente já foi explorada em muitos treinamentos de negócios dentro do ambiente web, atualmente alguns autores sugerem que o termo poderia ser utilizado em um ambiente de aprendizagem como uma ferramenta que amplie a motivação e o compromisso dos alunos (DOMÍNGUEZ et. al., 2013).

O termo gamificação, ainda pode ser entendido como o desenvolvimento de uma estratégia de aprendizado com a utilização de um jogo digital em um contexto de aprendizagem. Em geral, esse tipo de jogo, possui uma característica educacional, podendo ser definido como um jogo digital educacional de fato. Nesse caso, entende-se como jogo digital educacional toda forma de interação que se propõe como um jogo digital com o objetivo de estratégia pedagógica e educativa. Pertencente a um objeto de aprendizagem, da forma como tiver sido planejada sua participação, podendo ser como estratégia pedagógica de reforço, retorno, avaliação, conteúdo, dentre todas as outras a serem catalogadas ainda.

Muito embora exista uma resistência acadêmica em utilizar uma tecnologia que, normalmente, é associada ao lazer ou simplesmente as relações pessoais, tais como dispositivos móveis (*smartphones*, *tablets*), web, textos

narrados como *podcasts* (FONSECA et. al., 2013), os jogos educacionais, enquanto estratégias de gamificação e aprendizagem, podem ser uma ferramenta útil em vários aspectos pedagógicos por serem socialmente aceitos, independentemente da classe social, do gênero e da idade do aluno, além de poder ser tão eficazes quanto a leitura de textos (FURIÓ et. al., 2013).

O fato é que os jogos digitais educacionais, e portanto o contexto de gamificação, podem contribuir basicamente em duas áreas realmente importantes do aprendizado: a motivação e a cognição (SCHMITZ et. al., 2012). Campigotto, Mcewen, Demmans (2013) ainda colocam que seu processo de utilização pode contribuir de forma única na geração de um foco de aprendizado e conseqüentemente de atenção do aluno. Dessa forma, é correto supor que, se o contexto de jogos digitais educacionais e a gamificação contribuem com a motivação do aprendizado, eles também podem ser usados como reforço e *feedback* de conhecimento adquirido em um ambiente de sala de aula ou mesmo em um ambiente de ensino a distância. Existem apontamentos em pesquisas que demonstram uma clara influência positiva dos jogos digitais, quanto utilizados no processo de aprendizado, ligando o conceito de entretenimento ao aumento de aprendizado cognitivo (FURIÓ et. al., 2013).

É bem verdade que a integração do contexto de jogos digitais e de gamificação na salas de aula dependem do entendimento dos professores em como alinhar esse contexto com o assunto, os métodos instrucionais, as necessidades dos alunos e os objetivos de aprendizado (EASTWOOD; SADLER, 2013). De certa forma, essa integração só é possível se o professor tiver total conhecimento dos elementos de sua aula, bem como o conhecimento do jogo proposto para atuar no contexto proposto.

Analogamente, um campo onde a gamificação oferece um grande impacto é o ensino à distância. Os benefícios são observáveis em especial na pouca motivação dos estudantes frente a limitada capacidade de interação entre o professor e os alunos dessa forma de ensino (DOMÍNGUEZ et. al., 2013).

Existe uma forma proposta de classificar jogos digitais educacionais, e o contexto de gamificação, de acordo com o seu perfil de interação que promovem a motivação e a cognição do aluno. Essa forma é dividida em os de perfil de ação colaborativa, os de perfil cooperativos, os de perfil de interação social, os de perfil de realidade aumentada, os de perfil pervasivos, os de perfil navegação física, os de perfil de informação perfeita, os de perfil de metas pré-definidas, os de perfil de informações externas que alimentam o jogo

digital, os de perfil de informações incompletas que devam ser achadas no jogo, os de perfil de pontuação e os de perfil de agente (SCHMITZ et. al., 2012).

Os padrões de jogos digitais educacionais, e o contexto da gamificação, que são mais eficientes em prover a motivação no aprendizado são os de perfil cooperativos, os de perfil de realidade aumentada, os de perfil pervasivo e os de navegação física (SCHMITZ et. al., 2012).

Os jogos de perfil cooperativos, são os jogos onde dois ou mais jogadores começam em uma mesma localização e ao mesmo tempo, ou devem atacar algum objetivo ao mesmo tempo. Os jogos de perfil de realidade aumentada, são jogos que possuem a capacidade de transmitir dados da realidade física dos usuários para o sistema e, dessa forma, interagir o jogo digital com dados da realidade. Jogos de perfil pervasivo, são os jogos onde a seção do jogo coexiste com outras atividades relacionadas ao jogo. Jogos de perfil de navegação física, nada mais são do que jogos que fazem com que a posição física do usuário tenha algum grau de influência no deslocamento do mesmo na interface do sistema do jogo digital criado (SCHMITZ et. al., 2012).

De fato, se a gamificação for bem planejada, pode ajudar no enriquecimento de experiências educacionais,

como um caminho em que o aluno reconhece e responde através de uma experiência de uso diferenciada, muito próxima da experiência que ele tem no simples ato de jogar (DETERDING, 2012).

É comum atribuir à gamificação a tarefa de contribuir com a premissa motivacional. Dessa forma, o impacto emocional da gamificação deve ser cuidadosamente planejado para que o processo de ser recompensado pela conclusão de uma tarefa seja positiva, do contrário, existe a possibilidade da falha recorrente ser desmotivadora.

A falta de efetividade pode gerar frustração, pois o aluno poderá experimentar que seu esforço resultou em uma animação temporária, mas sem resultados concretos. Para evitar que a frustração evolua e ocasionalmente provoque a desistência, a sequencia de tarefas e eventos que compõem as regras da gamificação, devem ser cuidadosamente planejadas para se encaixarem nas habilidades requeridas para o nível em que o aluno esteja, além de incluir penalidades baixas no caso de falhas, para dessa forma promover a experimentação e a repetição de tarefas que promovam o aprendizado requerido. Se a dificuldade das tarefas que compõem as regras da gamificação for corretamente balanceada, isso pode ocasionar nos alunos um bom nível de

motivação (DOMÍNGUEZ; NAVARRETE; MARCOS; SANZ; PAGÉS; HERRÁIZ, 2013).

O impacto emocional deve ser cuidadosamente planejado, pois analogamente ao processo de ser recompensado pela conclusão positiva de uma tarefa, existe a possibilidade do contrário acontecer, isto é, os estudantes podem falhar na conclusão da tarefa. Essa falha é esperada, e isso pode ocasionar certa ansiedade. Inequivocamente, certo grau de ansiedade é aceitável, porém, é importante observar que essa ansiedade não pode se transformar em frustração (DOMÍNGUEZ; NAVARRETE; MARCOS; SANZ; PAGÉS; HERRÁIZ, 2013).

ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO

As pessoas com qualquer tipo de deficiência sempre viveram à margem da sociedade por séculos. Segundo Silva (1987, p. 21), o histórico de preconceito sempre foi presente e muitas pessoas foram colocadas à margem da sociedade por apresentarem algum tipo de deficiência.

A busca da inclusão começa a ocorrer principalmente no período pós anos 1960, a partir da luta de organizações que atuam em defesa dos direitos da pessoa com deficiência.

Através de inúmeras diretrizes, regulamentações e normativas realizadas surgem ações que mobilizam o caminho da inclusão social. Na busca por direitos, surge um lema muito importante para a pessoa com deficiência: “nada sobre nós, sem nós”. Para Sasaki (2007), o lema comunica a ideia de que as políticas ou decisões em relação aos direitos da pessoa com deficiência devem sempre serem feitas com a plena e direta participação dos membros do grupo atingido por essa política. O autor ainda pontua que nas palavras da pessoa com deficiência, estaria o entendimento de que “por melhores que sejam as intenções das pessoas sem deficiência, dos órgãos públicos, das empresas, das instituições sociais ou da sociedade em geral, não mais aceitamos receber resultados forjados à nossa revelia, mesmo que em nosso benefício.”

Paulo Freire (2011) também aponta que a inclusão é necessária, pois ela não pode ser vista como uma utopia, mas uma possibilidade diante dos olhos contra os preconceitos e formas mascaradas de exclusão. Não é possível pensar em inclusão sem lutar contra os processos de exclusão inerentes à vida em sociedade.

Assim, promover a acessibilidade em OAs gamificados é também uma luta contra os processos de exclusão,

possibilitando que alunos com diferentes condições possam ter acesso aos conteúdos de ensino-aprendizagem.

DESCRIÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM “PONTOS NOTÁVEIS”.

Conteúdo e objetivos pedagógicos

O objeto de aprendizagem desenvolvido teve como objetivo abordar conteúdos referentes aos pontos notáveis do triângulo, utilizando estratégias de gamificação, os preceitos do Design Universal e as diretrizes de acessibilidade de Macedo (2010), tornando o OA acessível também às pessoas com deficiência visual e pessoas com deficiência auditiva.

Fazem parte dos temas abordados a definição de ceviana, altura, mediana, mediatriz e bissetriz, assim como os pontos notáveis definidos a partir destas: Ortocentro, Baricentro, Circuncentro e Incentro. Esses conteúdos são apresentados através de aulas explicativas e reforçados na resolução de atividades e em discussões no fórum.



PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

A seguir, são apresentados e discutidos em detalhes a estrutura do objeto de aprendizagem, sua principais seções e atividades, e suas estratégias de gamificação e acessibilidade.

Público Alvo

O público-alvo deste projeto são crianças de 10 a 13 anos que estão utilizando conceitos de trigonometria e pontos notáveis do triângulo no ensino fundamental e médio. As crianças com deficiência visual ou auditiva também podem utilizar o objeto, pois ele segue os preceitos do Design Universal e as diretrizes de Macedo (2010), para disponibilizar mídias alternativas que garantam a acessibilidade.

Validação inicial do conceito da proposta

A proposta do protótipo do OA gamificado e acessível foi realizada por uma equipe interdisciplinar composta por especialistas da área de matemática, comunicação e conteúdo, desenvolvedores da área de TI e designers. A partir do briefing inicial dos professores de matemática com o conteúdo pedagógico e ser abordado, foram definidas diretrizes dos objetivos de ensino-aprendizagem do OA; as

estratégicas de gamificação a serem aplicadas e as estratégias de imersão aplicadas ao processo a partir de direcionamentos no processo de comunicação.

Após essas definições, a proposta do protótipo inicial foi avaliada por especialistas da área de matemática; pedagogia; design instrucional e desenvolvedores de games educativos. Essa avaliação aconteceu mediante uma apresentação para avaliadores, de forma que a presente proposta foi minuciosamente debatida. Ao término dessa apresentação, os especialistas fizeram suas considerações e foi desenvolvido um documento escrito, onde as alterações propostas pelas considerações foram realizadas.

Ao término dessa proposta escrita ter sido desenvolvida, o presente projeto passou por mais uma rodada de avaliações e, nesse momento, foi novamente feito um feedback com a equipe de especialistas multidisciplinar.

O *feedback* desses especialistas foi fundamental para que alguns *gaps* de conteúdo e de estratégias de gamificação fossem melhor direcionados. Destacam-se os direcionamentos para a adaptabilidade do OA de acordo com o perfil do usuário; delinear as diretrizes de navegabilidade por meio de um passo a passo de navegação e interação; organizar o OA com uma estrutura de navegação não linear

e diretrizes em passo a passo para a utilização dos materiais com recursos de acessibilidade.

Somente após esse ciclo de validação com os especialistas é que o protótipo inicial foi realizado. Etapas futuras da pesquisa devem submetê-lo a uma nova validação com especialistas e, posteriormente com o público-alvo.

Arquitetura da informação e fluxo de navegação

A figura 1 apresenta a arquitetura da informação e fluxo de navegação do objeto de aprendizagem. Como pode ser observado, a navegação inicia-se através do login do(a) aluno(a), atividade importante para possibilitar a interação identificada no fórum, assim como permitir a gravação do seu progresso, pontos e troféus conquistados.

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

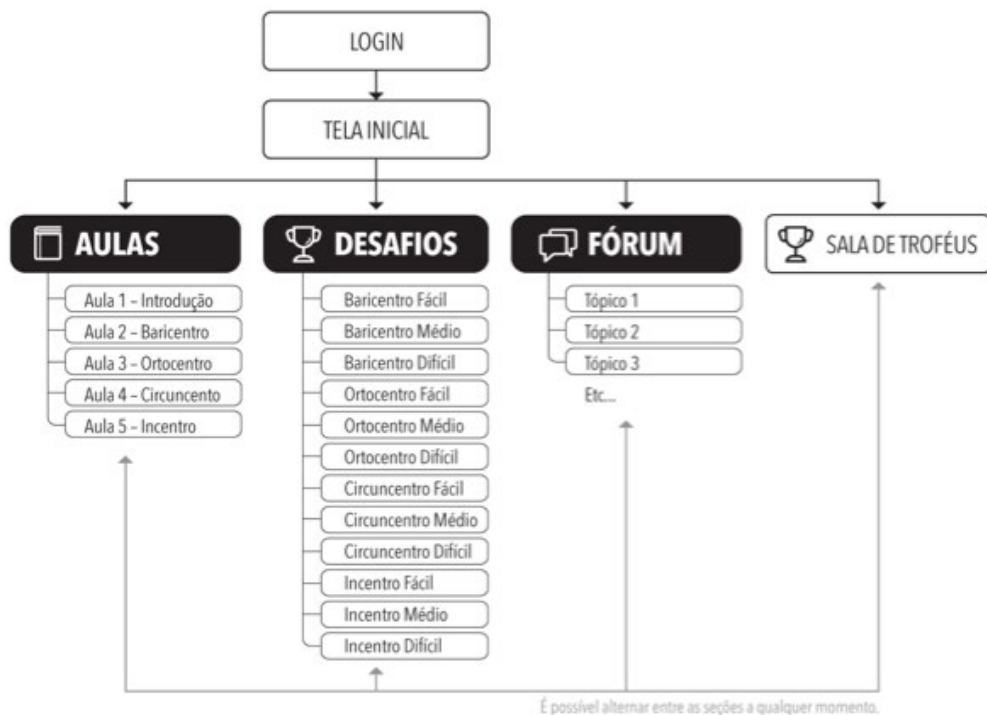


Figura 1 - Arquitetura da informação e fluxo de navegação do OA "Pontos Notáveis do Triângulo".

Após o *login*, a tela inicial (figura 2) apresenta o menu principal de navegação, a partir do qual podem ser acessadas as três seções principais do objeto: *Aulas*, *Desafios* e *Fórum*. Na parte de baixo da tela, também se encontra o mostrador de pontuações e troféus conquistados, a partir do qual é possível ir para a *Sala de troféus*.



Figura 2 – Tela inicial do OA “Pontos Notáveis do Triângulo”.

A partir de cada uma das seções é possível acessar a outra a qualquer momento, o que possibilita uma navegação não linear. Dessa forma, o(a) aluno(a) pode optar por assistir as aulas, fazer os exercícios e participar do fórum na ordem que lhe for mais conveniente. Entretanto, o sistema também sugere caminhos a serem seguidos. Ao final de cada aula, por exemplo, sugere-se que o(a) aluno(a) faça os desafios pertinentes àquele conteúdo. Da mesma forma, se ele(a) encontrar alguma dificuldade na resolução do desafio, o sistema sugere retornar à aula específica sobre aquele desafio ou acessar o fórum para pedir ajuda.

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

No próximo item, são apresentadas em detalhes as características e funcionamento de cada seção do objeto de aprendizagem: *Aulas*, *Desafios*, *Fórum* e *Sala de troféus*.

Seções

Aulas

A figura 3 apresenta a tela principal da seção *Aulas*, que, como pode ser observado, é dividida em cinco partes: Introdução, Baricentro, Ortocentro, Circuncentro e Incentro.



Figura 3 – Tela principal da seção Aulas do OA “Pontos Notáveis do Triângulo”.



PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

O conteúdo de cada aula é apresentado por dois personagens, Pedro e Laura, que utilizam de uma linguagem informal para passar as explicações de cada conteúdo. Na figura 4, é possível observar algumas telas que demonstram a dinâmica das aulas. Na tela “A”, retirada da aula 1, temos um exemplo dos personagens apresentando uma visão geral do conteúdo do objeto de aprendizagem, enquanto na tela “B” apresenta a definição de mediana. Já na tela “C”, retirada da aula 2, temos a explicação de como definir o baricentro de um triângulo. Por fim, a tela “D” apresenta o final da aula, onde o(a) aluno(a) ganha 100 pontos pela conclusão e é instruído a assistir mais aulas ou iniciar os desafios. Quanto aos recursos de acessibilidade, a pessoa com deficiência auditiva pode optar por colocar janela de Libras no OA (a qual deve estar disponível em todas as telas do OA) e a pessoa com deficiência visual, pode escolher os recursos de alto contraste e/ou audiodescrição (que também deverão estar disponíveis em todas as telas do OA). Também será possível imprimir as figuras com pontos para montá-las em alto-relevo.

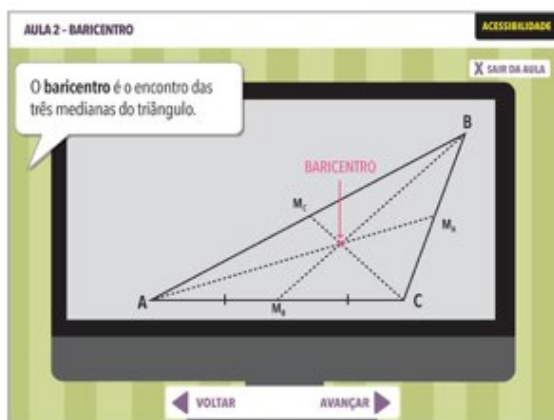
PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE



A



B



C



D

Figura 4 – Tela principal da seção Aulas do OA “Pontos Notáveis do Triângulo”.

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

Desafios

As atividades práticas de aplicação e avaliação do aprendizado se dão através dos desafios propostos. Como pode ser observado na figura 5, o objeto de aprendizagem oferece doze desafios, três para cada ponto notável, e divididos em níveis fácil, médio e difícil.



Figura 5 – Tela principal da seção Desafios do OA “Pontos Notáveis”.

Conforme apresentado na figura 6, os desafios de nível fácil (Tela A) envolvem o reconhecimento correto do ponto notável, sem ainda precisar construí-lo. Já no nível médio, o ponto notável deve ser definido pelo(a) aluno(a),

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

mas para isso ele conta com alguma ajuda inicial, no caso do exemplo apresentado na tela B da figura 6, o triângulo já está com os pontos médios dos segmentos definidos, basta apenas terminar de traçar as medianas. Por fim, no nível difícil (Tela C), o ponto notável deve ser definido em construção realizada inteiramente pelo(a) aluno(a).

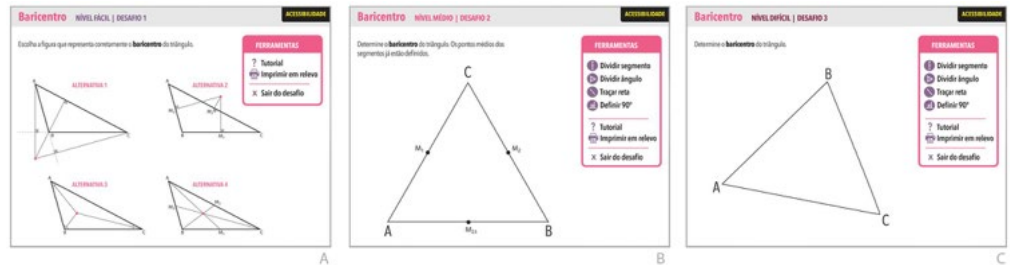


Figura 6 – Tela principal da seção Desafios do OA “Pontos Notáveis”.

Nos desafios de nível fácil, a interação com a atividade é relativamente simples, basta escolher e clicar na resposta desejada. Já nos desafios de nível médio e difícil, deve-se efetuar a construção geométrica do ponto notável. Para isso, o objeto de aprendizagem conta com ferramentas que auxiliam nessa tarefa. Na figura 7 é apresentado um recorte da caixa de ferramentas disponíveis durante os desafios, nela pode ser encontradas quatro ferramentas: (a) *Dividir segmento*, que permite dividir o segmento em duas partes

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

iguais, definindo assim o seu ponto médio e permitindo a construção de medianas e mediatrizes; (b) *Dividir ângulo*, que permite a construção de bissetrizes; (c) *Definir 90°*, que possibilita a definição de alturas e mediatrizes; e (d) *Traçar reta*, que possibilita traçar as cevianas a partir dos pontos definidos pelas ferramentas anteriores.



Figura 7 – Ferramentas para a construção dos pontos notáveis durante a realização dos desafios.

Na figura 8 é apresentado um exemplo de desenvolvimento do desafio 3, nível difícil do baricentro, utilizando essas ferramentas. Na tela A, demonstra-se a utilização da ferramenta “dividir segmento”, através da qual é possível definir os pontos médios dos segmentos AB, BC e AC. Em seguida tela B, deve-se utilizar a ferramenta “traçar reta” para ligar os pontos médios aos vértices opostos, construindo

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

assim as medianas do triângulo. Ao fazer isso, o baricentro está definido (tela C) e o(a) aluno(a) recebe 100 pontos por ter concluído o desafio.

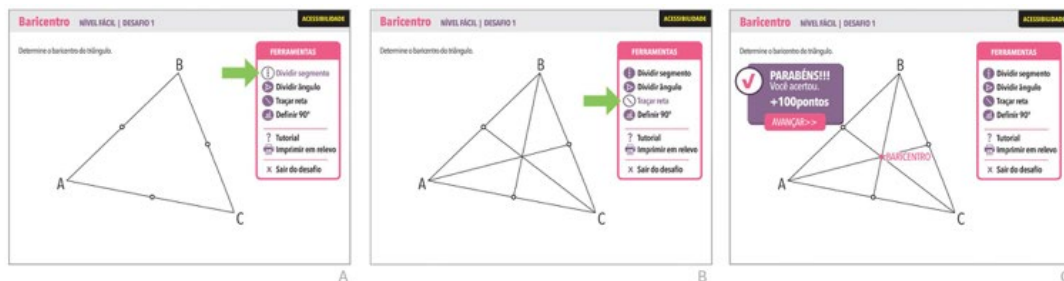


Figura 8 – Exemplo de passo a passo para a definição do baricentro durante a realização do desafio 3.

Além dos pontos, a conclusão de cada desafio também confere um troféu, como exibido na tela A da figura 9. Caso o(a) aluno(a) encontre dificuldades durante a resolução do desafio, utilizando ferramentas inapropriadas ou demorando muito, o sistema interfere e oferece ajuda (tela B), sugerindo o retorno a aula específica sobre esse tema ou uma visita ao fórum.

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

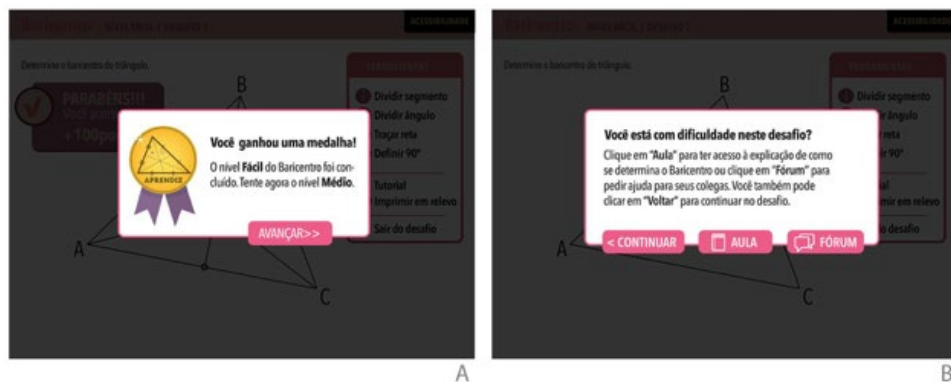


Figura 9 – Aviso de recebimento de um troféu (tela A) e aviso de ajuda durante dificuldades na realização do desafio (tela B).

Fórum

O fórum é o espaço de interação e colaboração entre os usuários do objeto de aprendizagem. Nele é possível pedir auxílio para conceitos não compreendidos ou dificuldades durante a realização dos desafios, assim como auxiliar os demais colegas. Como apresentado na figura 10, abaixo do nome do participante do fórum são exibidos os troféus conquistados por ele(a), valorizando assim as suas conquistas.

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE



Figura 10 – Tela com comentários postados no fórum.

Sala de troféus

Na página Sala de troféus (figura 11) o(a) aluno(a) tem acesso a todos os troféus conquistados até o momento. Lá é possível imprimi-los em relevo (estratégia de acessibilidade para cegos que será explicada posteriormente) ou compartilhá-los através de e-mail ou redes sociais.

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

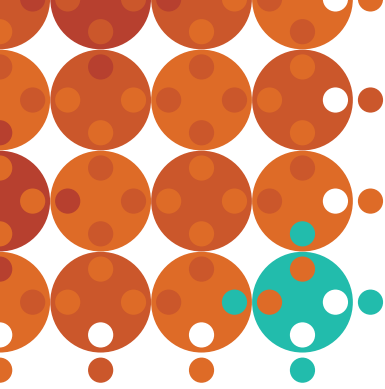


Figura 11 – Sala de troféus do objeto de aprendizagem “Pontos Notáveis”.

Os troféus, assim como a pontuação, fazem parte das estratégias de gamificação do objeto de aprendizagem, e serão debatidas a seguir.

Estratégias de gamificação

A principal estratégia de gamificação do objeto de aprendizagem desenvolvido se dá através da apropriação do sistema de recompensa de jogos convencionais, onde



o jogador ganha pontos a cada tarefa bem resolvida, assim como prêmios maiores ao final de etapas específicas.

As recompensas na forma de pontuação são conferidas após a conclusão de cada aula ou desafio, e também após cada postagem feita no fórum em resposta à dúvida de um colega. O sistema de pontuação segue o especificado na tabela 1:

Tabela 1 – Sistema de pontuação do objeto de aprendizagem “Pontos Notáveis do Triângulo”.

Atividade	Pontos ganhos
Concluir uma aula	100 pontos
Concluir um desafio	100 pontos
Postar uma resposta à um colega no fórum	50 pontos

Após a conclusão de cada nível (Fácil, Médio e Difícil), o(a) aluno(a) também ganha um troféu representando a sua conquista. O desenho de cada troféu tem como referência o ponto notável que ele representa, tendo assim também um caráter de reforço pedagógico. Já o rótulo de cada troféu tem seu nome alterado conforme aumenta a dificuldade do desafio, iniciando em Aprendiz (nível fácil), passando Barão/Baroneza (nível médio), até chegar em Rei/Rainha (nível difícil). Uma imagem com todos os troféus é apresentada na figura 12

Para Hamari (2015), esse tipo de estratégia é denominada no universo dos jogos convencionais como *badges*, e consiste em um elemento que integra ao mesmo tempo recompensa (por ter ganhado um troféu), as condições que levam a sua conquista (concluir os níveis fácil, médio e difícil do objeto de aprendizagem) e um símbolo textual e visual que lhe confere significado (a medalha com desenhos dos pontos notáveis e os rótulo aprendiz, barão/baroneza ou rei/rainha). Para o autor, utilizar *badges* equivale a um processo de definir, buscar e alcançar metas e objetivos, o que aumenta a performance de três formas: aumentando o nível de expectativas quanto ao resultado do processo, o que leva o participante a aumentar sua performance; definindo metas claras, o que facilita a auto-avaliação durante o processo; e aumentando a satisfação decorrente do cumprimento da meta. Corroborando com isso, Domínguez et al (2013), em experimento realizado com estudantes através de um ambiente virtual de aprendizagem, constatou a melhora nos resultados de atividades práticas através da adoção de estratégias de gamificação com uso de *badges*.

Com a adoção desse sistema de recompensas, o que se pretende é utilizar a gamificação, como levantado na literatura, para aumentar a motivação e o engajamento nas atividades. Além desses reforços positivos materializados



PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

através dos pontos e troféus, as estratégias desenvolvidas também visam mitigar reforços negativos e a frustração. No caso da pontuação, ela funciona como uma motivação pessoal para o participante sempre buscar bater seus recordes, mas em nenhum momento ela é apresentada na forma de *ranking*, o que poderia levar os(as) alunos(as) na parte de baixo a terem uma experiência negativa e frustrante. Da mesma forma, a conquista de troféus ao terminar corretamente um desafio gera uma recompensa, mas dificuldades durante a sua realização não são punidas, pelo contrário, o sistema fornece ajuda, sugerindo rever a aula ou pedir auxílio no fórum.

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE



Figura 12 – Troféus ganhos em cada um dos desafios do objeto de aprendizagem “Pontos notáveis”.

Estratégias de acessibilidade

Além do desenvolvimento de um objeto de aprendizagem gamificado, também fazia parte do escopo deste trabalho torná-lo acessível para pessoas surdas, cegas e com baixa visão. Dessa forma, desde a primeira tela (figura

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

13) é possível encontrar no canto superior direito o menu “Acessibilidade”, através do qual é possível acionar os recursos de alto contraste, áudio-descrição e impressão em relevo e LIBRAS.



Figura 13 – Menu com os recursos de acessibilidade do objeto de aprendizagem.

Na opção *alto contraste*, a interface do objeto de aprendizagem é adaptada para utilizar apenas fontes em tamanho grande e cores com contraste alto, conforme exibido na figura 14.



Figura 14 – Interface adaptada para pessoas com baixa visão.

Já na opção *audiodescrição e impressão em relevo*, todas as aulas e atividades são adaptadas para serem acompanhadas pela pessoa cega através da utilização do áudio e seguindo os desenhos geométricos através de versões impressas em relevo. Na figura 15, é apresentada a tela através da qual os materiais de apoio podem ser impressos e o ambiente adaptado para áudio descrição acessado. Durante o uso da interface, também é possível imprimir em relevo o andamento da resolução das atividades e os troféus ganhos.

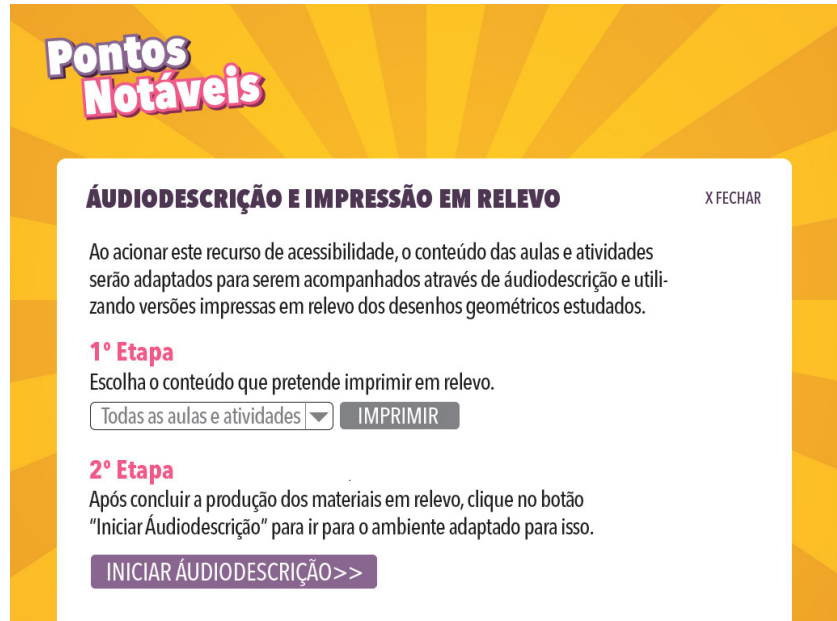


Figura 15 – Tela de acesso ao material de apoio para impressão em relevo.

As ferramentas de construção dos pontos notáveis nos desafios também foram pensadas de forma a serem acessíveis a pessoas cegas. Se as ferramentas escolhidas emulassem instrumentos de desenho convencional, como régua, esquadro e compasso, o desenho ficaria limitado a videntes, pois com esses instrumentos a construção é muito pautada em enxergar onde os traços produzidos se encontram. Já com utilização de ferramentas com enfoque

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

mais conceitual, como dividir segmento, definir 90° e dividir ângulo, basta o aluno entender o conceito por trás de cada ponta notável, e pedir para que o sistema execute essas tarefas de construção.

Por fim, na opção de LIBRAS, voltada para pessoas surdas, o objeto de aprendizagem passa a exibir um tradutor de libras em todas as telas, conforme apresentando na figura 16. Esse tradutor é um plug-in disponibilizado gratuitamente, se respeitado o limite de 1.000 traduções mensais, pelo sistema ProDeaf Weblibras (<http://www.weblibras.com.br/>).

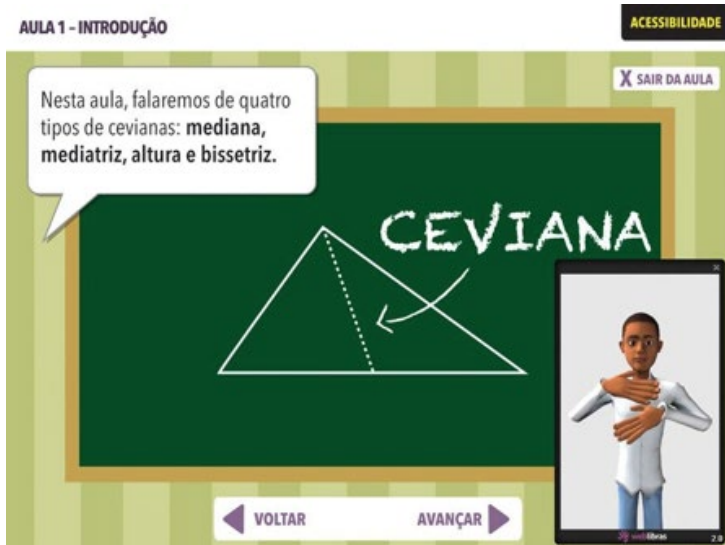


Figura 16 – Tela de acesso ao material de apoio para impressão em relevo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Objeto de Aprendizagem gamificado “Pontos Notáveis do Triângulo”, foi realizado seguindo a metodologia e os recursos apresentados nesse trabalho. Ao trazer incorporado em sua metodologia conteúdos teóricos como as aulas textuais sobre cevianas e pontos notáveis do triângulo; personagens característicos do processo de gamificação que mediam uma narrativa e os desafios gamificados presentes nos exercícios de aprendizagem, o OA cumpriu os objetivos iniciais apresentados nesse projeto.

A estratégia de construir o OA com seções não lineares (o usuário pode optar por assistir as aulas, fazer os exercícios e participar do fórum na ordem que lhe for mais conveniente) permite uma liberdade de navegação de acordo com a escolha do(a) aluno(a). Mesmo permitindo essa liberdade, organizou-se diante da estratégia gamificada, um aporte pedagógico no qual, ao encontrar alguma dificuldade na resolução do desafio, o sistema sugere retornar à aula específica sobre aquele desafio ou acessar o fórum para pedir ajuda. Isso permite que o(a) aluno(a), mesmo escolhendo o seu trajeto, possa ter subsídios para conseguir cumprir as etapas selecionadas.

Em relação ao estímulo, buscou-se na estratégia de recompensa – geralmente aplicada aos jogos convencionais – a mediação para que o usuário possa “receber prêmios” ao concluir as etapas. Nessa estratégia, são utilizados os *badges*, que segundo Hamari (2015), equivale a um processo de definir, buscar e alcançar metas e objetivos, aumentando o nível de expectativas quanto ao resultado do processo; estímulo à otimização da *performance* e facilitação da auto-avaliação durante o processo. Esses pontos auxiliam no aumento da satisfação, decorrente do cumprimento da meta.

Outro ponto relevante para um OA educativo está no auxílio de oferecer ajuda durante os desafios, o que evita o sistema de penalidades pelos erros, estimulando a revisão dos conteúdos para conquistar os troféus.

Em relação à acessibilidade e inclusão, o projeto utilizou as diretrizes de acessibilidade apresentadas por Macedo (2010), elaborando estratégias que integrassem os recursos gamificados no OA, possibilitando que pessoas com deficiência visual e com deficiência auditiva pudessem acessar o AVA por meio dos recursos de alto contraste, audiodescrição, legendas e LIBRAS.



PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

Os desafios nessa etapa foram buscar uma estratégia que pudesse articular as mídias alternativas (alto contraste, audiodescrição, legendas e Libras) ao OA, criando caminhos para que elas ficassem disponíveis de maneira optativa. Assim, o OA segue os preceitos do Design Universal deve ser acessível a qualquer pessoa que, ao acessar o ambiente, irá escolher se deve ou não utilizar os recursos e quais são os que melhor satisfazem as suas necessidades.

Ao trabalhar com conceitos dos pontos notáveis do triângulo, buscou-se também criar a possibilidade de que a pessoa com deficiência visual pudesse ter representada por meio de audiodescrição e de representações mentais o acesso aos dispositivos. Foram então elaboradas as ferramentas conceituais (como dividir segmento, definir 90° e dividir ângulo, por exemplo), permitindo que o aluno entenda o conceito por trás de cada ponta notável, mas é o sistema que execute essas tarefas de construção. A eficácia e eficiência dessas ferramentas deverão ser verificadas nos testes de aplicação do protótipo, com pesquisas sobre a compreensão dos conceitos e, a execução dos desafios apresentados com recursos de acessibilidade.

A próxima etapa deve ser a viabilização do OA gamificado com o desenvolvimento do aplicativo e testes de usabilidade, compreensão do conteúdo e entrevistas semi-

-estruturadas com alunos de escolas públicas e particulares para validar o modelo desenvolvido. Também serão testados os recursos de acessibilidade, também com alunos com deficiência visual (cegueira e baixa visão) e com deficiência auditiva (surdez e baixa audição), validando a utilização dos recursos de acessibilidade e a metodologia de impressão em alto relevo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA FILHO, A. CASTRO, C. *Comunicação digital: educação, tecnologia e os novos comportamentos*. São Paulo: Paulinas, 2008.

BARBOSA FILHO, A. CASTRO, C. A inclusão Digital como forma de Inclusão Social. In: BARBOSA FILHO, A.; CASTRO, C.; TOME, T. (orgs.). *Mídias digitais: convergência tecnológica e inclusão social*. São Paulo: Paulinas, 2005.

CAMPIGOTTO, Rachele; McEWEN, Rhonda; DEMMANS, Carrie. Especially social: Exploring the use of an iOS application in special needs classrooms. *Journal Computers & Education*, Virginia, v. 60, p. 74–86, 2013.

CASTELLS, M.. *A Sociedade em Rede: a era da Informação: economia, sociedade e cultura*, v.1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHUDGAR, Amita. The promise and challenges of using mobile phones for adult literacy training: Data from one Indian states. *Journal International Journal of Educational Development*, Hong Kong, v.34(1), p. 20-29, 2014.

DETERDING, Sebastian. *Gamification Designing for Motivation*. Magazine Interaction, New York, v.19, Issue 4, 2012.

DOMÍNGUEZ, Adrián; NAVARRETE, Joseba Saenz de; MARCOS, Luis de; SANZ, Luis Fernández; PAGÉS, Carmen; HERRÁIZ, José Javier Martínez. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Journal Computers & Education*, Virginia, v. 63, p. 380–392, 2013.



PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

EASTWOOD, Jennifer L.; SADLER, Troy D. Teachers' implementation of a game-based biotechnology curriculum. *Journal Computers & Education*, Virginia, v. 66, p. 11 - 24, 2013.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *RENOTE*, v. 11, n. 1, 2013.

FONSECA, David; MARTÍ, Nuria; REDONDO, Ernesto; NAVARRO, Isidro; SÁNCHEZ, Albert. Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Reality technology for visualized architecture models. *Journal Computers in Human Behavior*, Aegean, n. 31, p. 434-445, 2014.

FURIÓ, David; GONZÁLEZ-GANCEDO, Santiago; JUAN, M. C.; SEGUÍ, Ignacio; COSTA, María. The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game. *Journal Computers & Education*, Virginia, 2013, v. 64, p. 24-41.

GROH, Fabian. Gamification: State of the Art Definition and Utilization. In: 4th Seminar on Research Trends in Media Informatics, 2012. Ulm. *Anais do 4th Seminar on Research Trends in Media Informatics*, 2012.

HAMARI, J. Do badges increase user activity? A field experiment on the effects of gamification. *Computers in Human Behavior*, 2015, aguardando publicação.

IEEE-LTSC. The Learning Object Metadata Standard Retrieved. IEEE - LTSC -Learning Technology Standards Committee Web Site, 2010. Disponível em: <<http://www.ieeeltsc.org:8080/Plone/working-group/learning-object-metadata-working-group-12/learning-object-metadata-lom-working-group-12>>. Acesso em: 20 outubro 2014.

KENSKI, Vani M. *Educação e Tecnologias o novo ritmo da informação*. Campinas, Papyrus, 2007

LOMÔNACO, J.F; NUNES, S. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. In *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*. São Paulo, p. 55-64. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/pee/v14n1/v14n1a06>. Acesso em 2 mai. 2015.

LONGMIRE, W. A Primer on Learning Objects. ASTD's Source for e- learning, 2000. Disponível em: <http://www.astd.org/LC/2000/0300_longmire.htm>. Acesso em: 20 de outubro de 2014.

MACEDO, Claudia Mara Scudelari de. *Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis*. 2010. 271 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

PROPOSTA DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM BASEADO EM FERRAMENTAS GAMIFICADAS E FERRAMENTAS DE ACESSIBILIDADE

MOTTA, Livia Maria V. M. *Audiodescrição*: entrevista com Livia Motta. Agência Inclusive, 2008. Disponível em: <<http://www.nonada.com.br/2011/08/transformando-imagens-em-palavras/>>. Acesso em: 13 de maio de 2015.

MUSSOI, Eunice Maria; FLORES, Maria Lucia Pozzatti; BEHAR, Patricia Alejandra. Avaliação de Objetos de Aprendizagem. In: *IE 2010 Congresso Iberoamericano de Informática Educativa*, 2010. Santiago. Anais do Congresso Iberoamericano de Informática Educativa

NUNES, I. B. A história da EAD no mundo. In: LITTO, F.; FORMIGA, M. *Educação a distância: o estado da arte*. ABED, Prentice Hall: São Paulo, 2008.

WILEY, D. A. *Connecting learning objects to instructional design theory : A definition, a metaphor, and a taxonomy* . 2000. Disponível em: <http://reusability.org/read/>. Acesso em: 20 de novembro de 2015.

PELISSOLI, L.; LOYOLLA, W. (2004). Aprendizado móvel (m-learning): dispositivos e cenários. In: *11º Congresso Internacional de Educação a Distância*, 2004. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/074-TC-C2.htm>.

ULUYOL, Celebi; AGCA, R. Kagan. Integrating mobile multimedia into textbooks: 2D barcodes. *Journal Computers & Education*. Virginia, v. 59, p. 1192–1198, 2012.

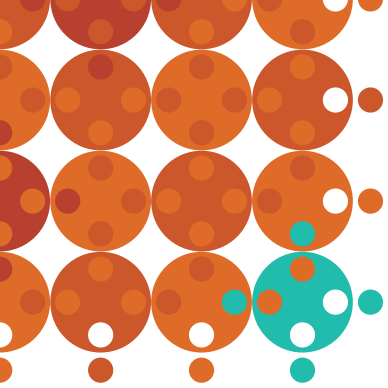
SANTOS, Leila Maria Araújo; FLORES, Maria Lucia Pozzatti; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach. Objeto de aprendizagem: teoria instrutiva apoiada por computador. *Revista Renote: Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 6, n. 2, 2007.

SCHMITZ, Birgit; KLEMKE, Roland; SPECHT, Marcus. Effects of mobile gaming patterns on learning outcomes: a literature review. *Journal Technology Enhanced Learning*, v. 4, n. 5/6, 2012.

**GUILHERME P. G. FERREIRA
RAFAEL ANDRADE
SABRINA T. OLIVEIRA
VANIA RIBAS ULBRICHT**

**PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO
DE OBJETO DE
APRENDIZAGEM PARA
ENSINO DE GEOMETRIA:
ESTUDO DE CASO**

06

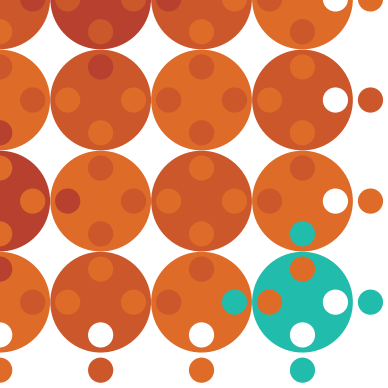


Resumo:

Os objetos de aprendizagem emergem discussões quanto seu desenvolvimento, alcances e até mesmo a necessidade destes recursos digitais. Na prática observa-se que a escolha do processo de desenvolvimento de objeto de aprendizagem e a identificação dos critérios a serem considerados neste desenvolvimento pode ser difícil, principalmente em equipes que estão tendo o primeiro contato com estes recursos. Neste documento, os autores demonstram um exemplo prático de desenvolvimento de objeto de aprendizagem através de uma abordagem múltipla. Para tanto, foram utilizados extratos de referências metodológicas como a Metodologia INTERA, desenvolvida na Universidade Federal do ABC (UFABC) e a metodologia colaborativa de desenvolvimento de objetos de aprendizagem da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), quanto aos critérios para o tratamento da informação são apresentados sinteticamente elementos de gamificação e diretrizes de acessibilidade. Como resultado, este documento demonstra as etapas deste desenvolvimento, o layout das telas, suas descrições e funções, além de discutir as falhas no processo; tais itens exemplificam uma das possíveis abordagens para o projeto de objetos de aprendizagem e as dificuldades vivenciadas pela equipe.

Palavras-chave:

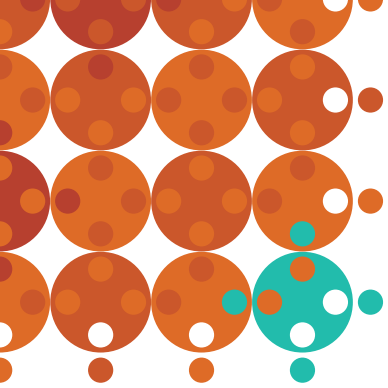
objeto de aprendizagem, método, projeto.



INTRODUÇÃO

A partir do vínculo da tecnologia com a educação observa-se ao longo dos anos avanços significativos na distribuição de informação voltada a aprendizagem. A internet com abrangência global disponibiliza de forma imediata o acesso a diferentes formatos de conteúdo para a educação. Neste contexto, estudos relacionados ao uso e desenvolvimento de objetos de aprendizagem (OA) permitem explorar recursos distintos para a transmissão do conhecimento. Como aponta Macedo (2010 p.81) “os objetos de aprendizagem advêm da evolução da tecnologia e da sociedade do conhecimento, que gerou a necessidade de sistemas mais flexíveis e adaptativos nos meios educacionais e de difusão do conhecimento. ” Os OA são recursos digitais; tais como, imagem, texto, ou conjunto de dados; que podem ser reutilizados em práticas didático-pedagógicas.

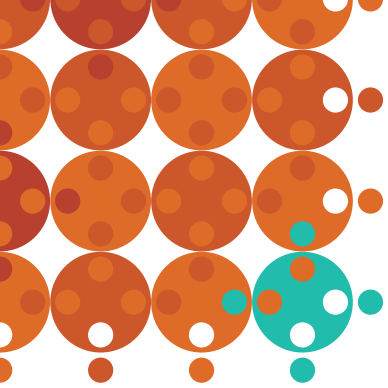
Caracterizado como texto, imagem ou recursos de maior complexidade como um módulo ou conjunto de instruções, é certo que o projeto de qualquer um destes OA demanda um conhecimento adequado de métodos para sua execução e também critérios para avaliação. Assim é mister deste documento contribuir com um exemplo prático de organização do trabalho para o desenvolvimento de



OA. Nas próximas seções é apresentado este processo que considerou aspectos como a Metodologia INTERA, desenvolvida na Universidade Federal do ABC (UFABC) e a metodologia colaborativa de desenvolvimento de objetos de aprendizagem da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), e como critérios para o tratamento da informação elementos de gamificação e diretrizes de acessibilidade. A temática de aprendizagem do objeto deste estudo é “Triângulos e suas características”, conteúdo tratado regularmente em disciplinas de geometria. Ao final o documento traz considerações quanto ao processo e também sugestões para trabalhos futuros.

METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE OA

Utilizou-se como alicerce metodológico principal para desenvolvimento do OA a proposta de Braga et al (2015b) chamada metodologia INTERA (Inteligência, Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis) que integra características do ADDIE (Analisar, Projetar, Desenvolver, Implementar - *Analyze, Design, Develop, Implement*) e do Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (PMBOK). De acordo com os autores, a metodologia



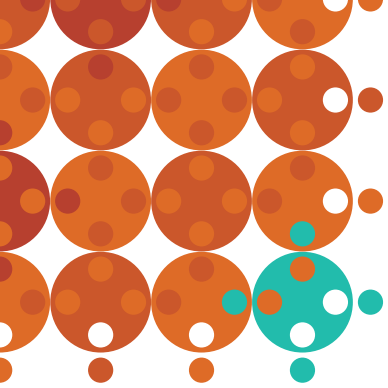
PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE GEOMETRIA

é iterativa e considera o processo de desenvolvimento de OAs como um projeto que contempla o ciclo de vida do produto. A INTERA considera os seguintes componentes de projeto: fases, papéis, etapas e artefatos. Neste documento destacamos o componente etapas da metodologia INTERA que são: contextualização, requisitos, arquitetura, desenvolvimento, testes e qualidade, disponibilização, avaliação, gestão de projetos e ambiente e padrões.

Para auxiliar no processo de desenvolvimento da narrativa e elementos do OA executou-se os itens apresentados na fase projetual da metodologia colaborativa proposta por Oliveira et al. (2010), ver Figura 1, que são: Mapa Conceitual, Mapa de Navegação e *Storyboards*.



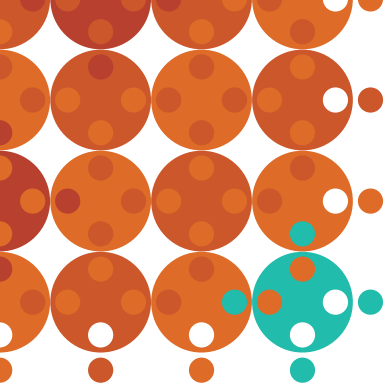
Figura 1 -Metodologia para desenvolvimento colaborativo de objetos de aprendizagem. Fonte: Extraído de Oliveira et al. (2010).



PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE GEOMETRIA

Oliveira et al. (2010), sugere que o desenvolvimento dos Mapas e do *Storyboard* permite uma melhor compreensão do projeto e facilita o diálogo colaborativo entre os envolvidos para a implementação dos conceitos. Para a construção da narrativa a equipe considerou a abordagem da gamificação, como aponta (BUSARELLO, 2015) os elementos de jogos aplicados a OA podem ser fonte motivadora para que os usuários permaneçam interessados no OA durante o processo de aprendizagem. “A experiência narrativa no indivíduo é gerada tanto pelo ato de acompanhar – ler, assistir, ouvir, etc. – uma história como o de jogar.” (BUSARELLO, 2015 p. 20)

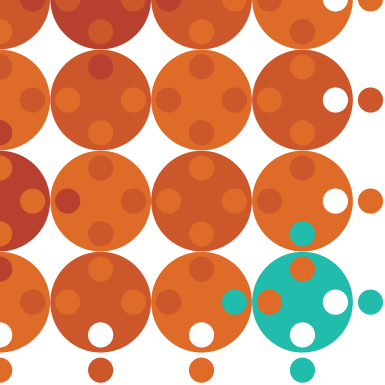
Das diversas ferramentas da gamificação compiladas no trabalho de Manrique (2013) utilizou-se com maior ênfase neste OA: o tutorial que permite ao usuário o conhecimento das funções do sistema através do menu de ajuda; a barra de progresso para reconhecimento do avanço do usuário no módulo de aprendizagem; desafio épico, para testar o conhecimento dos usuários quanto a tópicos específicos do OA; posição absoluta, mostra o avanço do usuário em relação a outros usuários; customização o usuário pode inserir o seu nome que é então codificado para imersão no universo do OA. Estas ferramentas, foram incorporados a narrativa desenvolvida com objetivo de conferir maior imersão ao usuário.



DESENVOLVIMENTO DO OA

Como já esclarecido, a sequência de desenvolvimento do OA adotada para este projeto, segue o componente etapas da Metodologia INTERA apresentada em Braga et al (2015b). Em cada um dos componentes são abordados os seguintes elementos:

- *Contextualização*; a base teórica que foi utilizada para desenvolvimento do OA
- *Requisitos*; definiu-se requisitos de acessibilidade a serem contemplados no OA
- *Arquitetura*; sistematizou-se a arquitetura base para navegação no OA, utilizou-se de Mapa Conceitual e Storyboard
- *Desenvolvimento*; realizou-se os Mapas de Navegação; telas e funções; testes e qualidade, atividades de verificação e ajustes no protótipo
- *Disponibilização*; apresenta documento e endereço de entrega para programação do OA
- *Avaliação*; fase posterior a programação para adequação final do OA



- *Padrão*; neste projeto foi utilizado o software PowerPoint para a prototipagem do OA

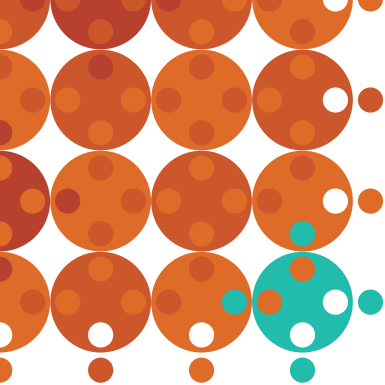
O desenvolvimento que ocorreu com base em tais itens é apresentado na sequência.

Contextualização

A contextualização apresenta o assunto que será desenvolvimento no OA. Neste documento foi utilizado um extrato de um conteúdo de aprendizagem que trata da compreensão dos Triângulos e suas Características. Os tópicos contemplados neste extrato são listados no Quadro 1:

1. Triângulo
1.1. Definição
1.2. Elementos do triângulo
1.2.1. Lados
1.2.2. Vértices
2. Classificação do triângulo
2.1 Quanto à dimensão dos lados
2.1.1 Triângulo equilátero
2.1.2. Triângulo isósceles
2.1.3. Triângulo escaleno
2.2 Quanto à natureza dos ângulos
2.2.1. Triângulo acutângulo
2.2.2. Triângulo retângulo
2.2.3. Triângulo obtusângulo

Quadro 1: Conteúdos informacionais tratados no OA.
Fonte: Os autores (2015).



Estes tópicos foram considerados observando como referencial um OA pré-existente. Este OA não estava operante devido modificações nos principais navegadores de internet quanto a execução de *applets* (aplicações que rodam dentro de outro *software*). A Figura 2, demonstra uma das telas do objeto de referência, o conteúdo era disponibilizado no repositório digital da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR).

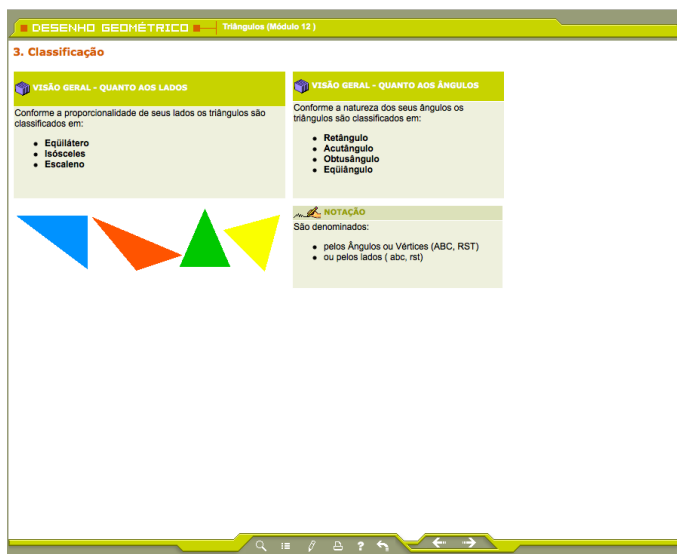
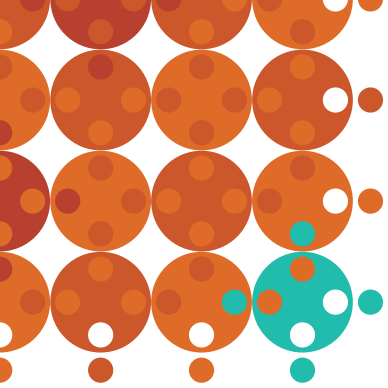


Figura 2 - Captura de tela OA.

Fonte: Extraído do Repositório Digital da PUCPR.



Reforça-se que apesar deste documento utilizar como base para desenvolvimento um OA existente, não almejou sua replicabilidade ou mera atualização, mas sim a execução de um processo de desenvolvimento criterioso e com embasamento metodológico.

Requisitos de Acessibilidade

A equipe definiu a acessibilidade como um dos critérios a serem contemplados no desenvolvimento do OA. Como aponta Macedo (2010, p.126) “a inclusão educacional se constitui na identificação das barreiras de acesso à educação e na busca dos recursos necessários para ultrapassá-las [...]”. Para orientar a acessibilidade no OA foram observadas as diretrizes apresentadas na tese de Macedo (2010), a autora observa elementos presentes em documentos diversos de entidades promotoras da acessibilidade web. Resumidamente as diretrizes propostas podem ser observadas através do Quadro 2.

TEXTO

- Fundo de cor sólida
- Cores alteráveis, perceptível sem cor
- Transformação em páginas textuais
- Estrutura e formatação
- Equivalentes gráficos ou sonoros para texto

TABELA

- Valide a leitura sonora linear. Os leitores de tela leem linha a linha, continuamente ou por seções selecionadas
- Identificação clara de títulos da tabela, de cabeçalhos, linhas e colunas
- Incluir resumo das tabelas
- Tabelas complexas podem ser divididas em tabelas simples
- Não utilizar tabelas como formatação, distribuição de conteúdo ou layout de tela

GRÁFICO

- Gráficos de barra, gráficos de linha, gráficos de pizza podem ser convertidos em tabela simples

IMAGEM ESTÁTICA

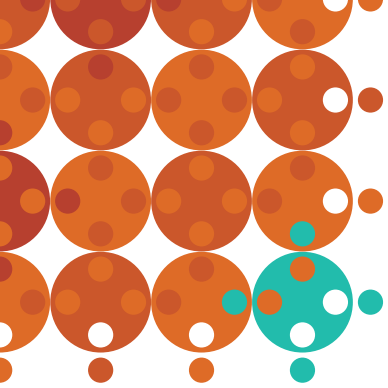
- Mídias alternativas para toda imagem
- Alto contraste
- Escalonável

IMAGEM MOVIMENTO

- Mídia alternativa, pelo menos uma opção
- Texto alternativo e/ou texto equivalente para todo o vídeo ou ao menos para as partes mais relevantes
- Título ou descrição do tema da imagem
- Possibilidade de visualização monocromática
- Som e imagem sincronizados quando houver
- Áudio, quando houver, sem som de fundo

ÁUDIO

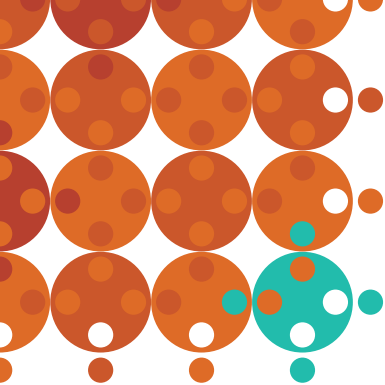
- Legenda, caption ou descrição completa
- Tradução em Linguagem de Sinais
- Texto alternativo visual
- Controle de volume, pausa, liga/desliga todos as parentes



Como aponta Macedo (2010, p.40), as diretrizes “observam os padrões internacionais de criação de objetos de aprendizagem do IMS, e SCORM, associados com os padrões de acessibilidade do IMS, do W3C WCAG 1.0 e WCAG 2.0, com os princípios de design universal aplicáveis ao desenvolvimento de conteúdo digitalizado.” Tais diretrizes foram discutidas e aplicadas sempre que adequadas durante a geração colaborativa de alternativas para este projeto. Entretanto, o desenvolvimento não ocorreu sem falhas e algumas das interações planejadas pela equipe não podem ser consideradas plenamente acessíveis. Este fato será melhor elucidado no item abaixo.

Arquitetura - Mapa Conceitual e *Storyboard* do OA

Neste tópico foi desenvolvida a arquitetura base para navegação no OA. Seguindo as etapas de projeção de Oliveira et al. (2010), este tópico contempla o Mapa Conceitual (Figura 3), com a descrição das funções gerais da tela de navegação do OA e os critérios para estruturação do OA.



PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE GEOMETRIA

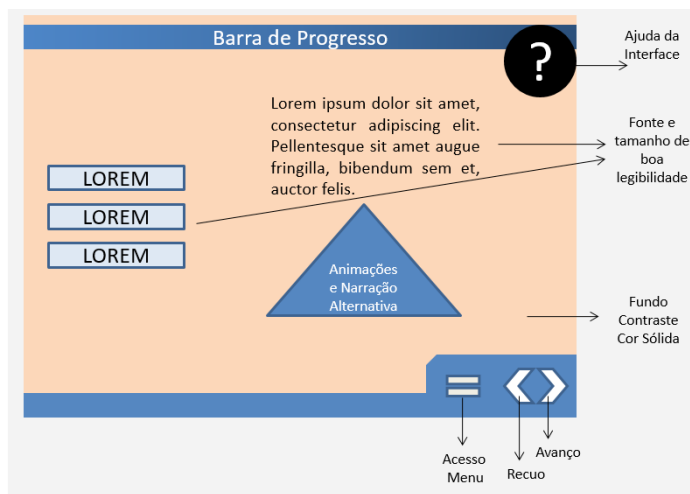


Figura 3 - Mapa Conceitual de tela principal do OA.
Fonte: Os Autores (2015).

Junto ao Mapa Conceitual da tela onde ocorrem as interações principais do OA, foi desenvolvido o mapa de navegação acessível, este é um mapa de interação física utilizando do teclado como interface. O mapa de navegação acessível, ver Figura 4, atende ao usuário com baixa acuidade visual, ou dificuldade motora para que possa utilizar de comandos de teclado ao invés do *mouse* ao navegar nas diferentes telas do OA.



Figura 4 - Navegação Acessível através do teclado físico.
Fonte: Os autores (2015).

O mapa de navegação acessível descreve as funções de avanço e recuo nas telas, acesso ao menu através do comando direcional para cima, como também acesso a tópicos de ajuda e com o direcional para baixo o OA aciona as falas de narração alternativa que complementam a informação da tela descrevendo os itens exibidos para conhecimento dos usuários.

Na sequência executou-se o *Storyboard*, ver Figura 5, que contempla a organização das múltiplas telas que são executadas no OA. Destaque neste item para a ideação de uma tela inicial de acessibilidade, na qual o usuário recebe uma introdução do sistema contemplando a apresentação do módulo e a opção de selecionar o modo acessível de navegação. Esta tela fez-se necessária porque algumas atividades propostas não alcançaram em sua totalidade os

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE GEOMETRIA

requisitos de acessibilidade e a seleção deste modo traça um caminho alternativo na interação do usuário com o sistema.

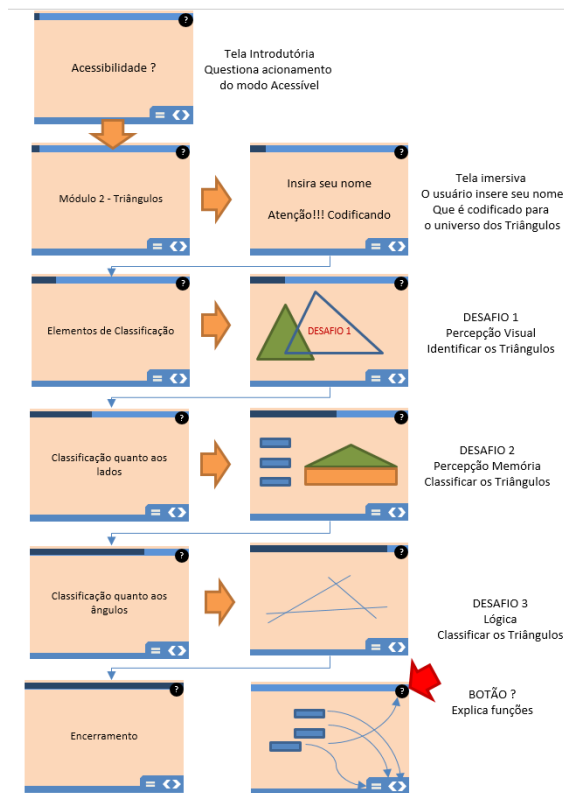
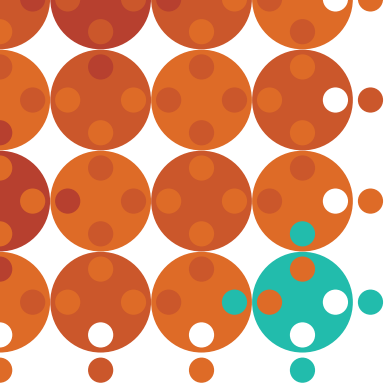


Figura 5 - Storyboard do OA.
Fonte: Os autores (2015).



PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE GEOMETRIA

Com o *Storyboard*, executou-se o planejamento da apresentação do conteúdo e os exercícios de fixação apresentados ao usuário sob a forma de desafios ao longo de sua aprendizagem. Os exercícios são aplicados ao final de cada bloco para fixação dos tópicos estudados. Definiu-se três blocos de desafios: Desafio 1 - Identificação dos diferentes tipos de triângulos; Desafio 2 - Classificação dos triângulos; Desafio 3 - Classificação de acordo com retas e ângulos.

Desenvolvimento - Mapa de Navegação

Desenvolveu-se dois mapas de navegação para este aplicativo; um para o modo de acesso acessível (o qual elimina algumas etapas do OA evitando que o usuário acesse uma atividade que não conseguiria executar) e outro para o modo de acesso completo ao OA, ver Figura 6.

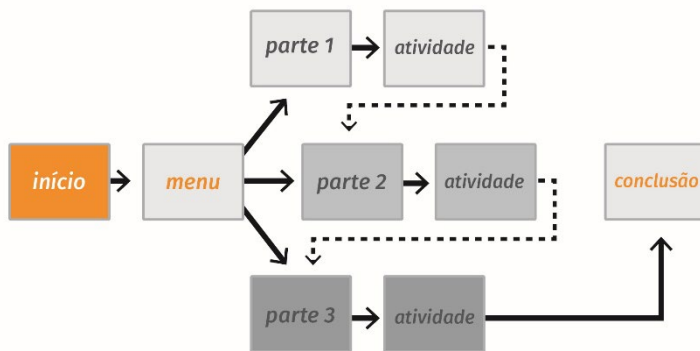
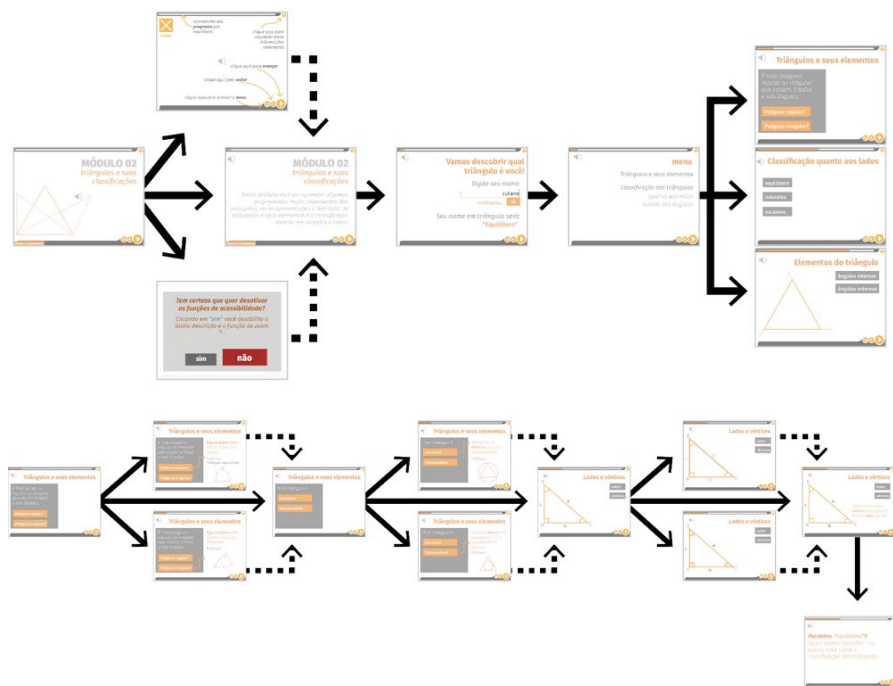


Figura 6 - Mapa de Navegação Resumido.
Fonte: Os autores (2015).

Em resumo o mapa acessível não contempla as atividades ligadas por setas pontilhadas, uma vez que estas foram desenvolvidas para uma interação predominantemente visual. Este fato ressalta a dificuldade de se realizar processos de desenvolvimento acessíveis mesmo observando embasamento teórico. Embora a supressão de navegação seja um resultado inadequado ao considerar as prerrogativas da acessibilidade, a equipe julgou que, na ausência de tempo e recursos para redesenho das etapas pouco acessíveis, a interação para o usuário ficaria mais clara ao diferenciar o modo de navegação como acessível e completo.

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE GEOMETRIA

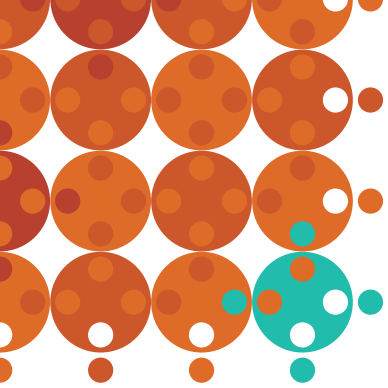
Na sequência são demonstrados os modos de navegação em totalidade. O 4, demonstra a navegação acessível para usuários com baixa visão e, reforça-se, não aborda atividades de fixação cuja interação solicite do usuário a observação de elementos em tela.





Quadro 4 - Navegação acessível.
Fonte: Os autores (2015).

O modo acessível apresenta as informações através de narrações e contempla informações adicionais, também narradas, acionadas pelas teclas direcionais do teclado. O modo completo, Quadro 5, apresenta as informações e atividades considerando como interface principal de acesso o *mouse* ou *touchscreen*.

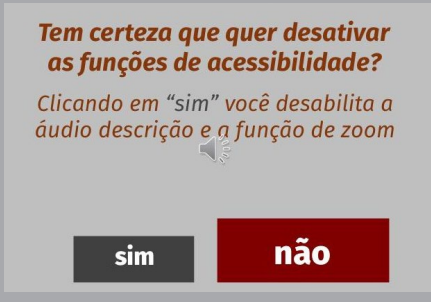
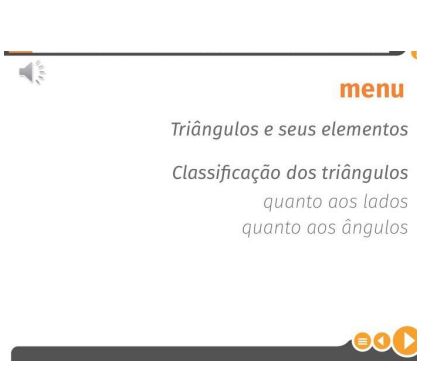


PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE GEOMETRIA

O modo de navegação completo apresenta as informações com narrativa simples e permite o acesso a todos os elementos desenvolvidos. Neste modo o usuário complementa a informação auditiva com a informação visual, caso sinta necessidade informações adicionais poderão ser acessadas na interface, as mesmas, serão exibidas automaticamente na ocorrência de erros.

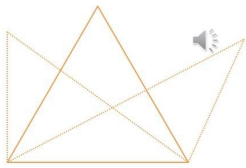
Desenvolvimento - Telas e Funções

Nesta etapa foram explicitadas as telas e as funções que deverão ser implementadas pelos programadores. Os dados apresentados no Quadro 6 contemplam; a descrição de cada uma das telas, as narrações sugeridas para a navegação completa e acessível, as funções aplicadas a cada um dos botões e operadores apresentadas em telas de informação e desafio.

Tela	Descrição	Função
 <p>Tela 0 - Acessibilidade no aplicativo.</p>	<p>Esta é a tela padrão de todos os OA desenvolvidos ou a serem desenvolvidos no módulo Geometria. Possui objetivo informativo quanto ao conteúdo e a acessibilidade possível para pessoas com deficiências visuais.</p> <p>Narração: <i>Este é um Objeto de Aprendizagem com funções interativas. Caso você seja um usuário com baixa visão ou cego, poderá navegar através das setas de seu teclado: direita para avançar, esquerda para retornar, superior para acessar menu, e inferior para acessar ajuda. Neste formato algumas funções interativas não estarão disponíveis.</i></p> <p><i>Caso este não seja seu caso clique Sim em desativar funções de acessibilidade.</i></p>	<p><i>Botões físicos direcionais:</i> direita (avança para próxima tela - mapa de navegação acessível), esquerda (inativo), superior (inativo), inferior (repete descrição em áudio da tela)..</p> <p><i>Botão (desativar funções de acessibilidade):</i> acessa tela desativar funções de acessibilidade</p> <p><i>Botões de navegação por clique:</i> avanço (avança para próxima tela - mapa navegação completo), recuo (inativo), menu (inativo).</p>
<p>Tem certeza que quer desativar as funções de acessibilidade?</p> <p><i>Clicando em “sim” você desabilita a áudio descrição e a função de zoom</i></p>  <p>Tela 0.1 - Desativar funções de acessibilidade.</p>	<p>Apresenta a opção de desativar as funções de acessibilidade.</p> <p>Narração: <i>Tem certeza que quer desativar as funções de acessibilidade?</i></p> <p><i>Clicando em “sim” você desabilita a áudio descrição e a função de zoom.</i></p>	<p><i>Botão (SIM):</i> desativa funções de acessibilidade, segue para próxima tela através do mapa de navegação completo</p> <p><i>Botão (NÃO):</i> retorna a Tela 0.</p>
 <p>Tela 0.2 - Menu</p>	<p>Esta tela apresenta o menu de acesso rápido ao conteúdo do Objeto de Aprendizagem.</p> <p>Narração: <i>Menu; Triângulos e seus elementos</i></p> <p><i>Classificação dos triângulos; quanto aos lados; quanto aos ângulos.</i></p> <p><i>Narração Acessibilidade: Menu; Triângulos e seus elementos; Classificação dos triângulos; quanto aos lados; quanto aos ângulos.</i></p> <p><i>Navegue utilizando as setas para direita ou esquerda e confirme apertando a barra de espaço.</i></p>	<p><i>Botões físicos direcionais:</i> direita (avança para próxima tela), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).</p> <p><i>Botão interrogação:</i> acessa tela explicativa com as funções de acesso e navegação do Objeto de Aprendizagem. #Válido para todos as telas em que constar.</p> <p><i>Botões de navegação por clique:</i> avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).</p>

MÓDULO 02

triângulos e suas classificações



desativar acessibilidade



Tela 1 - Abertura do OA.

Esta tela contempla o primeiro contato do aprendiz com o Objeto de Aprendizagem Apresenta a informação do Módulo Específico da unidade de Geometria.

Narração: *Módulo 02, triângulos e suas classificações.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para próxima tela), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botão interrogação: acessa tela explicativa com as funções de acesso e navegação do Objeto de Aprendizagem. #Válido para todos as telas em que constar.

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).



voltar

acompanhe seu progresso por esta barra

clique aqui para visualizar estas informações novamente



clique aqui para avançar

clique aqui para voltar

clique aqui para acessar o menu



Tela Ajuda (Acessível através do botão interrogação).

Tela explicativa das funções de navegação presentes no Objeto de Aprendizagem. Acessível somente por clique.

Narração: *Você acessou ajuda. Ao navegar no objeto de aprendizagem acompanhe o seu progresso através da barra superior. Ao clicar no ícone interrogação você retornar a esta tela. Para navegar clique na seta para direita para avançar, na seta para a esquerda para voltar ou retornar e no ícone menu para acessar o menu.*

Botão X(Voltar): retorna a tela previamente acessada.

Botões de navegação por clique: inativos.

MÓDULO 02

triângulos e suas classificações

Neste módulo você vai aprender algumas propriedades muito importantes dos triângulos, serão apresentadas a definição de triângulos e seus elementos e a classificação quanto aos ângulos e lados.

desativar acessibilidade



Tela 2 - Descrição do módulo.

Esta tela apresenta o conteúdo que será abordado no módulo.

Narração: *Neste módulo você vai aprender algumas propriedades muito importantes dos triângulos, serão apresentadas a definição de triângulos e seus elementos e a classificação quanto aos ângulos e lados.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para próxima tela), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Vamos descobrir qual triângulo é você!

Digite seu nome:

Juliano
codificando... ok

Seu nome em triângulo será:
"Equilátero"



Tela 3 - Interação para inserção de nome.

Apenas no mapa completo.

Tela interativa que sugere acrescentar seu nome para ser utilizado durante o programa.

Como imersão este nome é codificado para diferentes formas e característica de triângulo.

Narração: *Vamos descobrir qual triângulo é você! Digite seu nome. Estamos codificando seu nome. Pronto! Seu nome em triângulo será: ...*

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Campo de texto: editável através de teclado físico.

Triângulos e seus elementos

É todo polígono regular ou irregular que contém 3 lados e três ângulos.

Polígono regular?

Polígono irregular?



Tela 4 - Triângulos e seus elementos.

Apresenta o tema: Triângulos e seus elementos.

Narração 1: *Triângulos e seus elementos.*

Triângulo é todo polígono regular ou irregular que contém 3 lados e três ângulos.

Narração 2 através da direcional inferior: *(repete descrição em áudio da tela: Narração 1)*

Acrescenta: *Polígonos são figuras fechadas formadas por segmentos de reta, sendo caracterizados pelos seguintes elementos: ângulos, vértices, diagonais e lados. De acordo com o número de lados a figura é nomeada.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para tela Polígono Regular), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Polígono Regular - Abre explicação

Botão Polígono Irregular - Abre explicação.

Triângulos e seus elementos

É todo polígono regular ou irregular que contém 3 lados e três ângulos.

figura plana com:
Lados e ângulos iguais.

Exemplo:
Triângulo equilátero



Tela 4.1 - Polígono Regular.

Descreve o que é o polígono regular

Narração: *Polígono regular figura plana com: Lados e ângulos iguais.*

Como exemplo: *Triângulo equilátero.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para tela Polígono Irregular), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Polígono Regular - Abre explicação.

Botão Polígono Irregular - Abre explicação.

Triângulos e seus elementos

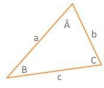
É todo polígono regular ou irregular que contém 3 lados e três ângulos.

Polígono regular?

Polígono irregular?

figura plana com:
Lados e ângulos diferentes.

Exemplo:



Tela 4.2 - Polígono Irregular.

Descreve o que é o polígono irregular.

Narração: *Polígono irregular figura plana com: Lados e ângulos diferentes. Como exemplo o triângulo isósceles ou escaleno.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para próxima tela), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Polígono Regular - Abre explicação.

Botão Polígono Irregular - Abre explicação.

Triângulos e seus elementos

Todo triângulo é:

Inscritível

Circunscritível

Tela 5 - Triângulos e seus elementos.

Descreve os triângulos inscritíveis e descritíveis.

Narração: *Todo triângulo é inscritível e/ou circunscritível.*

Narração Acessibilidade: *Todo triângulo é inscritível e/ou circunscritível. O triângulo Equilátero é tanto circunscritível como inscritível.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para tela inscritevel), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (narração acessibilidade).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Inscritível - Abre explicação.

Botão Circunscritível - Abre explicação.

Triângulos e seus elementos


Todo triângulo é:

Inscritível

Circunscritível

tem todos os **vértices** em uma circunferência.

Exemplo:



Tela 5.1 - Inscritevel.

Descreve os triângulos inscritíveis.

Narração: *o triângulo inscritível possui todos os vértices dentro de uma circunferência.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para tela circunscritevel), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Inscritível - Abre explicação.

Botão Circunscritível - Abre explicação.

Triângulos e seus elementos

Todo triângulo é:

- Inscritível
- Circunscritível

todos os **lados** são tangentes à uma circunferência externa.
Exemplo:

Tela 5.2 - Circunscritíveis.

Descreve os triângulos circunscritíveis.

Narração: *no triângulo circunscritível todos os lados são tangentes à uma circunferência interna.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para próxima tela), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Inscritível - Abre explicação.

Botão Circunscritível - Abre explicação.

Lados e vértices

lados

vértices

Tela 6 - Lados e Vértices.

Descrição: Apresenta os triângulos quanto aos Lados e Vértices.

Narração: *Lados e Vértices dos triângulos.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para Lados), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Lados - Abre explicação.

Botão Vértices - Abre explicação.

Lados e vértices

lados

vértices

Tela 6.1 - Lados.

Descrição: a figura do triângulo destaca os lados para guiar o olhar do aprendiz

Narração: *Lados são as linhas que unem dois pontos de um triângulo.*

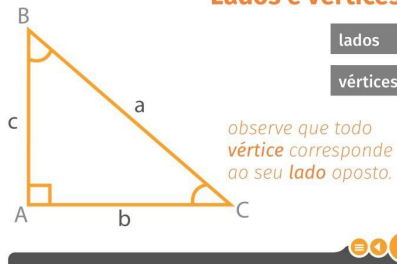
Botões físicos direcionais: direita (avança para Vértices), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Lados - Abre explicação.

Botão Vértices - Abre explicação.

Lados e vértices



Tela 6.2 - Vértices

Descrição: na figura são destacados os vértices. A seguir nova narração descreve o texto.

Narração 1: *Vértices são os ângulos formados pelo encontro de duas linhas de um triângulo.*

Narração 2: *Observe que todo vértice corresponde ao seu lado oposto.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para tela), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

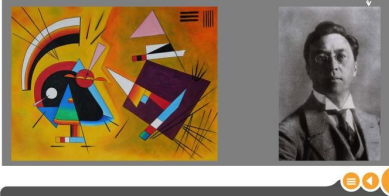
Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Lados - Abre explicação.

Botão Vértices - Abre explicação.

DESAFIO 1

A obra *Black and Violet*, de Kandinsky utiliza de diversas formas geométricas.



Tela 7 - Desafio 1.

Descrição: Esta tela apresenta o primeiro desafio interativo para ser executado pelo aprendiz. Inicia trazendo informações sobre um artista famoso.

Narração: *Desafio 1.*

A obra Black and Violet, de Kandinsky utiliza de diversas formas geométricas.

Narração Acessibilidade:

A obra Black and Violet, de Kandinsky utiliza de diversas formas geométricas. Na sua obra o autor utiliza de cores marcantes e imagens sobrepostas de círculos, losangos, triângulos e quadrados.

Botões físicos direcionais: direita (avança para próxima tela), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

DESAFIO 1

é isso aí!

Neste recorte identifique todos os triângulos clicando em cada um deles:

PONTOS

4



Tela 7.1 - Desafio 1.

Apenas no mapa de navegação completo.

Descrição: a tela mostra um recorte interativo da obra. O aprendiz pode avançar para a próxima tela após clicar em todos os triângulos. A cada triângulo descoberto são exibidas mensagens de incentivo.

1 < - Bom começo!

2 < - Ótimo!

3 < - Quase lá!

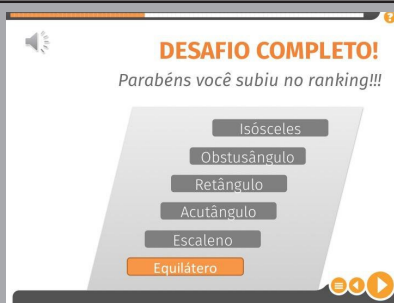
4 < - É isso aí!

Narração: *Neste recorte de Black and Violet identifique todos os triângulos clicando em cada um deles.*

Botões de navegação por clique (sem contagem): avanço (inativo), recuo (inativo), menu (acessa menu do OA)

Botões triângulos por clique: ao clicar em um triângulo adiciona 1 ao contador, ao contar 4 triângulos os botões de navegação voltam a ficar operantes.

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

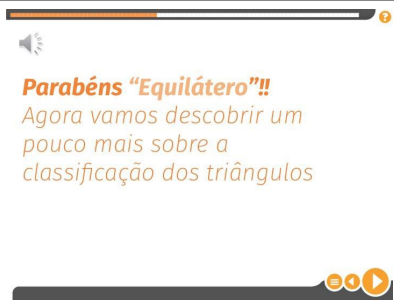


Tela 7.2 - Desafio completo.

Descrição: ao completar o desafio a tela Desafio Completo é demonstrada. A animação mostra o nome do aprendiz codificado evoluindo frente aos concorrentes virtuais.

Narração: *Desafio Completo. Parabéns, você subiu no ranking!*

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).



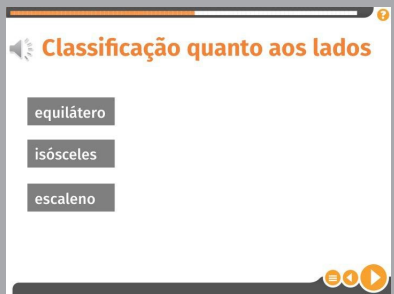
Tela 7.3 - Próximas etapas.

Descrição: Introduz o aprendiz as etapas subsequentes do trabalho.

Narração: *Parabéns!! Agora vamos descobrir um pouco mais sobre a classificação dos triângulos.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para próxima tela), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).



Tela 8 - Classificação quanto aos lados.

Descrição: Apresenta descrições do triângulos quanto aos lados.

Narração: *Os triângulos podem ser classificados quanto aos lados em Equilátero, Isósceles e Escaleno.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para tela Equilátero), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Equilátero - Abre explicação.

Botão Isósceles - Abre explicação.

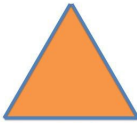
Botão Escaleno - Abre explicação.

Classificação quanto aos lados

equilátero

isósceles

escaleno



Contêm três lados iguais

Tela 8.1 - Equilátero.

Descrição: É exibida imagem de triângulo Equilátero e então linhas flutuantes demarcam seu contorno.

Narração: *Os triângulos Equiláteros contêm os três lados iguais, ou seja com a mesma medida e ângulo.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para tela Isósceles), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Equilátero - Abre explicação.

Botão Isósceles - Abre explicação.

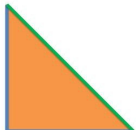
Botão Escaleno - Abre explicação.

Classificação quanto aos lados

equilátero

isósceles

escaleno



Contêm dois lados iguais e um diferente

Tela 8.2 - Isósceles.

Descrição: É exibida imagem de triângulo Isósceles e então linhas flutuantes demarcam seu contorno.

Narração: *Os triângulos Isósceles contêm os dois lados iguais e um diferente.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para tela Escaleno), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Equilátero - Abre explicação.

Botão Isósceles - Abre explicação.


Botão Escaleno - Abre explicação.

Classificação quanto aos lados

equilátero

isósceles

escaleno



Contêm três lados diferentes

Tela 8.3 - Escaleno.

Descrição: É exibida imagem de triângulo Escaleno e então linhas flutuantes demarcam seu contorno.

Narração: *Os triângulos Escaleno contêm três lados diferentes. Ou seja, com diferentes medidas e ângulos.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para a próxima tela), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Equilátero - Abre explicação.

Botão Isósceles - Abre explicação.

Botão Escaleno - Abre explicação.

Classificação quanto aos ângulos



retângulo

acutângulo

obtusângulo

equiângulo



Tela 9 - Classificação quanto aos ângulos.

Descrição: Apresenta descrições do triângulos quanto aos ângulos.

Narração: *Os triângulos podem ser classificados quanto aos ângulos em retângulo, acutângulo, obtusângulo e equiângulo.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para a Retângulo), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Retângulo - Abre explicação.

Botão Acutângulo - Abre explicação.

Botão Obtusângulo - Abre explicação.

Botão Equiângulo - Abre explicação.

Classificação quanto aos ângulos

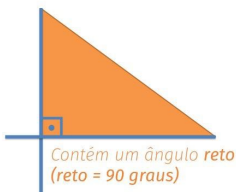


retângulo

acutângulo

obtusângulo

equiângulo



Tela 9.1 - Retângulo.

Descrição: É exibida imagem de triângulo Retângulo e então linhas flutuantes demarcam seu contorno e ângulos.

Narração: *O triângulo retângulo contém um Ângulo reto, ou seja, de 90 graus.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para a Acutângulo), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Retângulo - Abre explicação.

Botão Acutângulo - Abre explicação.

Botão Obtusângulo - Abre explicação.

Botão Equiângulo - Abre explicação.

Classificação quanto aos ângulos



retângulo

acutângulo

obtusângulo

equiângulo



Tela 9.2- Acutângulo.

Descrição: É exibida imagem de triângulo Acutângulo e então ângulos flutuantes demarcam seus ângulos.

Narração: *O triângulo Acutângulo contém três ângulos agudos, ou seja, menores de 90 graus.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para a Obtusângulo), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Retângulo - Abre explicação.

Botão Acutângulo - Abre explicação.

Botão Obtusângulo - Abre explicação.

Botão Equiângulo - Abre explicação.

Classificação quanto aos ângulos

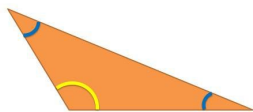


retângulo

acutângulo

obtusângulo

equiângulo



Contém um ângulo obtuso (maior que 90 graus) e dois agudos



Tela 9.3 - Obtusângulo.

Descrição: É exibida imagem de triângulo Obtusângulo e então ângulos flutuantes demarcam seus ângulos.

Narração: *O triângulo obtusângulo contém um ângulo obtuso, ou seja, maior de 90 graus e dois agudos, menores de 90 graus.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para a Equiângulo), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Retângulo - Abre explicação.

Botão Acutângulo - Abre explicação.

Botão Obtusângulo - Abre explicação.

Botão Equiângulo - Abre explicação.

Classificação quanto aos ângulos

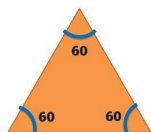


retângulo

acutângulo

obtusângulo

equiângulo



Contém três ângulos iguais



Tela 9.4 - Equiângulo.

Descrição: É exibida imagem de triângulo Equiângulo e então ângulos flutuantes demarcam seus ângulos.

Narração: *O triângulo equiângulo contém um três ângulos iguais. São formados por três ângulos de 60 graus.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para a próxima tela 12), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Retângulo - Abre explicação.

Botão Acutângulo - Abre explicação.

Botão Obtusângulo - Abre explicação.

Botão Equiângulo - Abre explicação.

DESAFIO 2

Classifique quanto aos lados

equilátero

isósceles

escaleno



Tela 10 - Desafio 2.

Apenas para mapa de navegação completo.

Descrição: Apresenta o segundo desafio interativo no qual o usuário deverá classificar X triângulos destacados em imagens por suas classificações quanto aos ângulos e lados.

Narração: *Classifique a figura a seguir quanto aos lados/ângulos.*

Botões de navegação por clique: avanço (inativo), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão Retângulo / Acutângulo / Botão Obtusângulo / Equiângulo - Abre reforço caso seja resposta errada ou avança para a próxima tela em resposta correta.

Botão equilátero / isósceles / escaleno - Abre reforço caso seja resposta errada ou avança para a próxima tela em resposta correta.

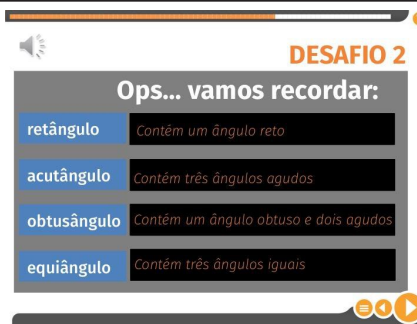


Tela 10.1 - Desafio 2 Ajuda 1.

Descrição: traz reforço de conteúdo para o aprendiz sanar dúvidas.

Narração: *Vamos recordar. Equilátero contém três lados iguais isósceles. Contém dois lados iguais e um diferente escaleno. Contém três lados diferentes.*

Botões de navegação por clique: avanço (etorna a tela previamente acessada), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).



Tela 10.2 - Desafio 2 Ajuda 2.

Descrição: traz reforço de conteúdo para o aprendiz sanar dúvidas.

Narração: *Vamos recordar. Retângulo contém um ângulo reto. Acutângulo contém três ângulos agudos. Obtusângulo contém um ângulo obtuso e dois agudos. Equiângulo contém três ângulos iguais.*

Botões de navegação por clique: avanço (etorna a tela previamente acessada), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

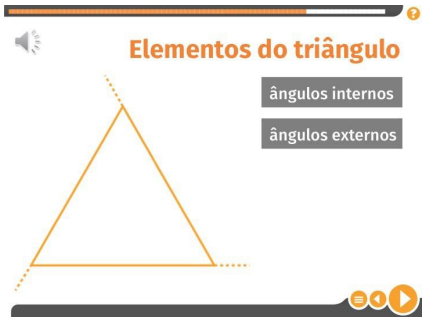


Tela 11 - Desafio Completo.

Descrição: ao completar o desafio a tela Desafio Completo é demonstrada. A animação mostra o nome do aprendiz codificado evoluindo frente aos concorrentes virtuais.

Narração: *Desafio Completo. Parabéns, você subiu no ranking!*

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).



Tela 12 - Elementos do triângulo.

Descrição: Apresenta descrições dos elementos dos triângulos

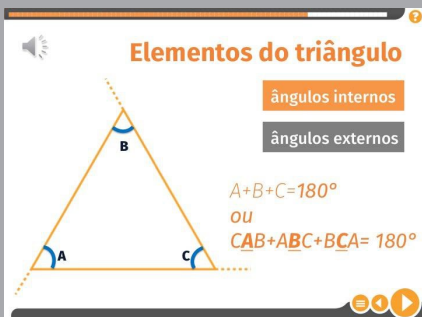
Narração: *Elementos dos triângulos, Ângulos internos e Ângulos externos.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para ângulos internos), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão ângulos Internos - Abre explicação.

Botão ângulos Externos - Abre explicação.



Tela 12.1 - Ângulos Internos.

Narração: *Ângulos internos de um triângulos são formados pelo encontro de duas linhas de um triângulos. Os ângulos $A+B+C$ têm um total de 180 graus. Sendo $A+B+C=180^\circ$*

ou

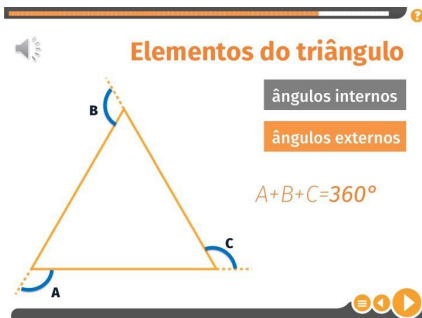
$$CAB+ABC+BCA= 180^\circ$$

Botões físicos direcionais: direita (avança para ângulos externos), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão ângulos Internos - Abre explicação.

Botão ângulos Externos - Abre explicação.



Tela 12.2 - Ângulos externos.

Narração: *Ângulos externos de um triângulos são formados por uma linha e o prolongamento de outra em encontro ao vértice. A soma dos ângulos externos $A+B+C$ totaliza 360graus.*

Botões físicos direcionais: direita (avança para extra), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão ângulos Internos - Abre explicação.

Botão ângulos Externos - Abre explicação.

Elementos do triângulo
ângulos internos e externos

$a+b+c=180^\circ$
 $d+e+f=360^\circ$
 $i+g+h=360^\circ$

Tela 12.3 - Ângulos internos e externos.

Narração: Os triângulos são formados por apenas três Ângulos internos mas pode-se identificar 6 ângulos externos. Na parte interna $a+b+c=180^\circ$, na parte externa os ângulos $d+e+f=360^\circ$ ou $i+g+h=360^\circ$, e devem ser optados no estudo.

Botões físicos direcionais: direita (avança para próxima tela), esquerda (retorna a tela previamente acessada), superior (acessa menu), inferior (repete descrição em áudio da tela).

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão ângulos Internos - Abre explicação.

Botão ângulos Externos - Abre explicação.

DESAFIO 3

E quantos ângulos externos tem um triângulo?

três cinco seis

Tela 13 - Desafio 3.

Apenas para mapa de navegação completo

Descrição - Questão múltiplas escolhas.

Narração: *Desafio 4* Você sabe quanto Ângulos externos têm um triângulo?

Botões de navegação por clique: avanço (inativo), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Botão três/ cinco/ seis - Abre reforço caso seja resposta errada ou avança para a próxima tela em resposta correta.

DESAFIO 3

Épa!!!! Agora você se precipitou e não respondeu corretamente... Observe a exposição que será feita, a seguir.

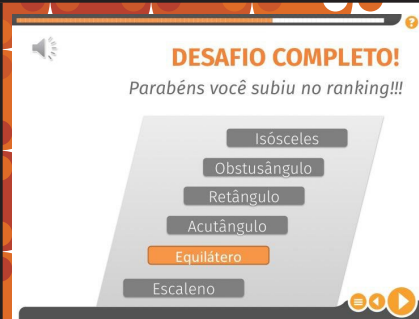
Observe que cada ângulo interno de um triângulo, define dois ângulos externos. Assim um triângulo tem três ângulos internos e seis ângulos externos.

- ✓ DAI e EAH : ângulos externos, adjacentes ao ângulo CAB
- ✓ GBD e FBE : ângulos externos, adjacentes ao ângulo ABC .
- ✓ ICG e HCF : ângulos externos, adjacentes ao ângulo BCA .

Tela 13.1 - Reforço Desafio 3.1.

Narração: *Épa!!!!* Agora você se precipitou e não respondeu corretamente... Atente a exposição que será feita, a seguir. Observe que cada ângulo interno de um triângulo, define dois ângulos externos. Assim um triângulo tem três ângulos internos e seis Ângulos externos.

Botões de navegação por clique: avanço (retorna a tela previamente acessada), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

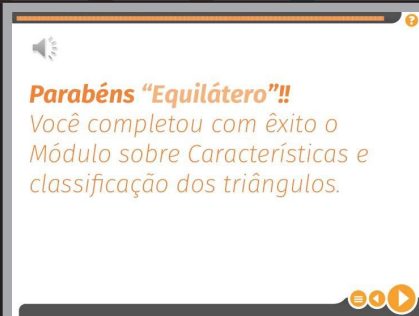


Descrição: ao completar o desafio a tela Desafio Completo é demonstrada. A animação mostra o nome do aprendiz codificado evoluindo frente aos concorrentes virtuais.

Narração: *Desafio Completo. Parabéns, você subiu no ranking!*

Botões de navegação por clique: avanço (avança para próxima tela), recuo (retorna a tela previamente acessada), menu (acessa menu do OA).

Tela 13.2 - Desafio Completo.



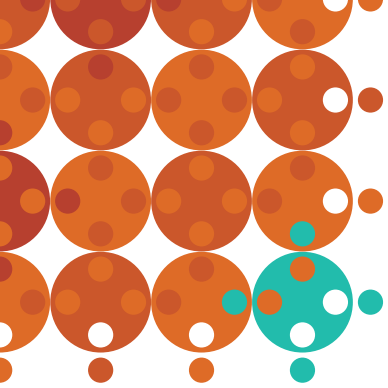
Descrição: Encerramento do módulo.

Narração: *Parabéns “....”!! Você completou com êxito o Módulo sobre Características e classificação dos triângulos.*

Tela 14 - Encerramento.

Quadro 6 - Telas, descrições e funções do OA.

Fonte: Os autores (2015).



PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE GEOMETRIA

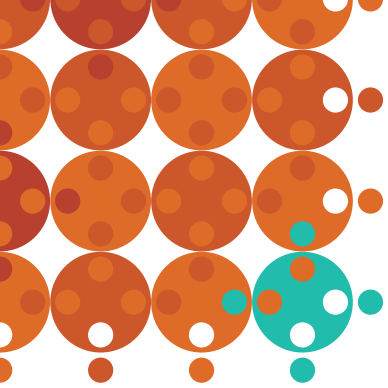
Muitas das funções descritas no quadro acima estão contempladas no protótipo desenvolvido pela equipe em PowerPoint e poderão ser experienciadas para melhor compreensão.

Disponibilização

Os documentos desenvolvidos, assim como figuras, textos e protótipo de apresentação, são disponibilizados em conjunto a este documento de forma aberta para pedagogos e programadores de OA. O protótipo pode ser acessados pelo link: <https://goo.gl/2iKeAQ>. Desenvolvido em âmbito público e com recursos do governo federal, o OA está licenciado sob *Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional*.

Atividades de Verificação

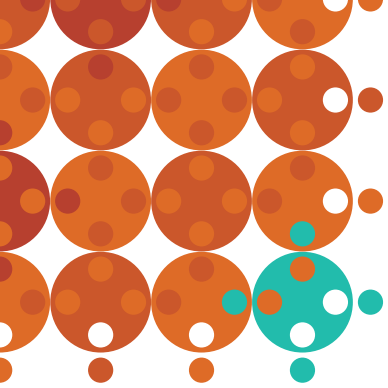
Ao longo do desenvolvimento das telas demonstradas foram realizadas verificações iterativas quanto a funcionalidade e qualidade da informação disponibilizada. Assim, cabe observar que as telas e lógicas aqui demonstradas são fruto de ciclos de trabalho para melhor adequação do OA, e



ocorreram ao longo de seu desenvolvimento. Neste projeto, por limitação de seu escopo e tempo de desenvolvimento, não foram realizados testes de compreensão com usuários. Estes testes deverão ser realizados para analisar a qualidade da informação por usuários heterogêneos e também aqueles que necessitam utilizar o modo acessível como portadores de deficiências visuais. Quanto ao modo acessível, reforça-se que a equipe não conseguiu atingir a acessibilidade em todas as telas desenvolvidas o que fez necessário utilizar de supressão na disponibilização do conteúdo para este protótipo. Os dados disponibilizados devem ser utilizados para incremento e melhoria da proposta, principalmente no que tange atingir em todas as telas a qualidade de OA plenamente acessível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

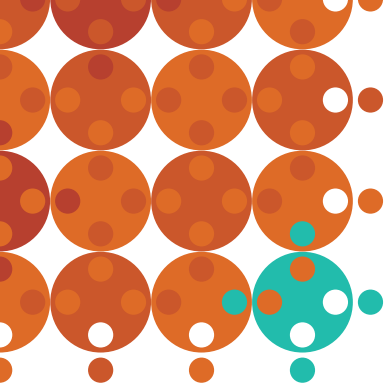
Este artigo teve por objetivo exemplificar o processo de desenvolvimento de um OA que neste estudo considerou uma abordagem múltipla de metodologias e diretrizes. O processo de desenvolvimento considerou um extrato da metodologia INTERA em conjunto com a metodologia colaborativa apresentada por Oliveira et al (2010). Foram



utilizados como norteadores para informação, diretrizes de acessibilidade e elementos de gamificação.

Observa-se que em OA disponibilizados para o meio digital a acessibilidade é uma prerrogativa cada vez mais necessária para atender públicos heterogêneos. Na construção da narrativa deste OA, observou-se o crescente interesse por jogos eletrônicos e como os elementos de jogos podem ser utilizados com aspecto motivacional em OA através da prática conhecida como gamificação.

Neste documento, a equipe não descreve um processo que teve resultados completamente assertivos, por sua vez, demonstra falhas ao não conseguir implementar plenamente no OA as diretrizes de acessibilidade. Assim, exemplifica que mesmo em projetos utilizando-se de uma sólida base teórica é necessário o desenvolvimento de habilidades complexas para lidar com públicos diversos, e ciclos iterativos de validação. Sabe-se que na prática os desenvolvedores muitas vezes possuem tempo escasso para o design de OA, o que reforça a necessidade de uma equipe e práticas muito bem estruturadas. As abordagens aqui contempladas foram importantes para consolidação do projeto como também ao aprendizado da equipe, esta prática pode ser replicada em disciplinas de projeto para estimular o pensamento processual e criterioso no desenvolvimento de OA.



Por fim, embora este projeto não tenha sido submetido aos usuários finais, as avaliações iterativas ao longo de seu desenvolvimento pela equipe dão segurança para sugerir a continuidade incremental do desenvolvimento, principalmente para adequação das telas que não se encontram plenamente acessíveis. Ressalta-se que as etapas de validação com os usuários são críticas e deverão ser exploradas antes da disponibilização final deste ou de outros OA em repositórios de ensino e aprendizagem.

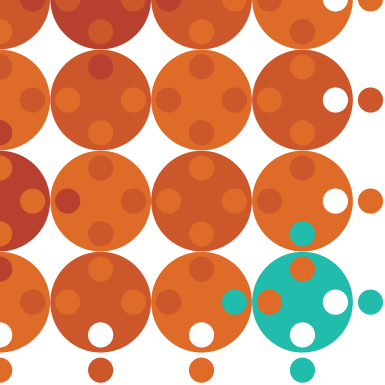
REFERÊNCIAS

AFONSO, Maria da Conceição L. *Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): normas para a definição dos metadados*. Brasília, CESPE/UnB, MEC, 2010. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/retrievefile/normas>> Acessado em 10/11/2015.

BRAGA, Juliana (Org.). *Objetos de Aprendizagem Volume 1: introdução e fundamentos*. Santo André: UFABC, 2015. 157 p. Disponível em: <http://pesquisa.ufabc.edu.br/intera/wp-content/uploads/2015/11/ObjetosDeAprendizagemVol1_Braga.pdf> Acessado em 10/11/2015.

BRAGA, Juliana (Org.). *Objetos de Aprendizagem Volume 2: metodologia de desenvolvimento*. Santo André: UFABC, 2015. 176 p. Disponível em: <pesquisa.ufabc.edu.br/intera/?page_id=370> Acessado em 10/11/2015.

BRATINA, et al. "Preparing Teachers To Use Learning Objects". The Technology Source. Novembro/Dezembro 2002. Disponível em: <<http://ts.mivu.org/default.asp?show=article&id=1034>>. Acessado em 10/11/2015.



PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE GEOMETRIA

BUSARELLO, et al. A gamificação e a Sistemática do Jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. In Fadel, L.M., Ubricht, R.I., Batista, C.R. & Vanzin, T. (Orgs). *Gamificação na Educação*. São Paulo: Pimenta Cultural. p.11-37, 2014. Disponível em: <http://media.wix.com/ugd/143639_bc905418dc92488ba0910561daa9afac.pdf> Acessado em 10/11/2015.

IEEE 1484.12.1-2002- Draft Standard for Learning Object Metadata. *IEEE Learning Technology Standards Committee* (LTSC), 15 Julho 2002. Disponível em: <https://iee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf> Acessado em 10/11/2015.

LEVI, Joëlle. *Developing Learning Objects Within Dokeos 2.0*. Faculty of Social and Economic Sciences. University of Geneva. Agosto 2009. Disponível em: <<https://plone.unige.ch/ntice/documentation-ntice/MasterThesisJoelleLevi.pdf/view>> Acessado em 10/11/2015.

MACEDO, C. M. S. DE. *Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2010.

MCGREAL, Rory. Learning Objects: A Practical Definition. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. Setembro 2004. Disponível em: <<http://itdl.org/index.htm>> Acessado em 10/11/2015.

OLIVEIRA, K. A.; AMARAL, M.; BARTHOLO, V. F. Uma experiência para Definição de Storyboard em Metodologia de Desenvolvimento Colaborativo de Objetos de Aprendizagem. In: *Ciências & Cognição*. Vol.15 (1):019-32, 2010.

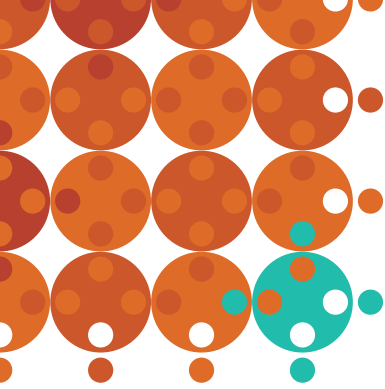
VICARI, R. M.; BEZ, M. ; SILVA, J. M. C. ; RIBEIRO, A. M. ; Gluz, J. C. ; PASSERINO, L. M. ; SANTOS, É. R. ; PRIMO, Tiago ; ROSSI, L. ; BEHAR, P. ; Filho, R. ; ROESLER, V. Proposta Brasileira de Metadados para Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes (OBAA). RENOTE. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 8, p. 1-10, 2010. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/29300/000758918.pdf?sequence=1>> Acessado em 10/11/2015.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The instructional use of learning objects* (pp. 1-35). Setembro 2002. Disponível em: <<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>> Acessado em 10/11/2015.

**GRAZIELA DE SOUZA SOMBRIO
LEONARDO ENRICO SCHIMMELPFENG
FERNANDA CRISTINE POLETO DA SILVA
VANIA RIBAS ULBRICHT**

**APLICATIVO
GAMIFICADO: ESTUDO
DESCRITIVO DA
TRIGONOMETRIA
PARA PESSOAS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL E
AUDITIVA**

07

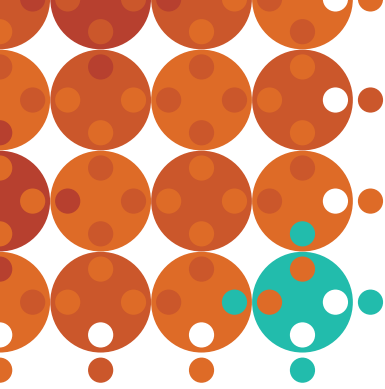


Resumo:

As especificidades do processo de ensino - aprendizagem das pessoas com deficiência carecem de metodologias e materiais adequados. A bibliografia revela que no processo de aprendizagem das pessoas com deficiência visual e auditiva, a gamificação pode aumentar a motivação do aluno. Este artigo tem como objetivo descrever a construção de um modelo funcional de (OA) gamificado e acessível no ensino da trigonometria do triângulo retângulo para pessoas com deficiência. Para a proposta do modelo funcional, foram seguidas as diretrizes de acessibilidade para OAs, fundamentadas nas recomendações gerais de acessibilidade das organizações internacionais: IMS-GLC e W3C-WCAG 1.0 e 2.0 e os Princípios de Design Universal focados em conteúdos para web. Como resultado, desenvolveu-se nesse artigo um modelo funcional de OA gamificado e um mapa de navegação com enfoque na acessibilidade a partir da inclusão de recursos inclusivos como Libras, legenda e áudio descrição.

Palavras-chave:

gamificação, geometria, pessoa com deficiência visual e auditiva.



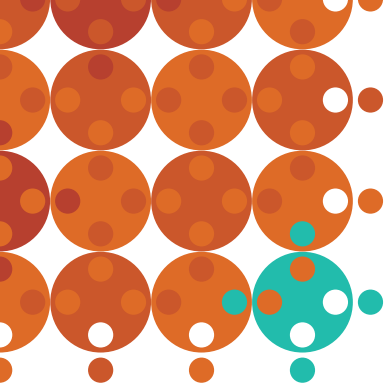
INTRODUÇÃO

Com a popularização das novas Tecnologias da Informação e Comunicação - TICs¹, surge um processo de reconfiguração das relações da sociedade com a informação e conhecimento bem como na utilização dos meios digitais como suporte para diferentes procedimentos da vida cotidiana (KENSKI, 2007, p. 25). Inaugura-se a chamada Sociedade da Informação² que tem a função de integrar, coordenar e fomentar ações para a utilização de tecnologia da informação e comunicação, de forma a contribuir para a inclusão social de todos os brasileiros na nova sociedade (TAKAHASHI, 2000).

Com as conexões, a cultura educacional também se modifica e o ensino virtual surge como uma potencialidade

1. Ao se falar em novas tecnologias, na atualidade, estamos nos referindo, principalmente, aos processos e produtos relacionados com os conhecimentos provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações. Essas tecnologias caracterizam-se por serem evolutivas, ou seja, estão em permanente transformação. Caracterizam-se, também, por terem uma base imaterial, ou seja, não são tecnologicamente materializadas em máquinas e equipamentos. Seu principal espaço de ação é virtual e sua principal matéria- prima é a informação". (KENSKI, 2007, p. 25).

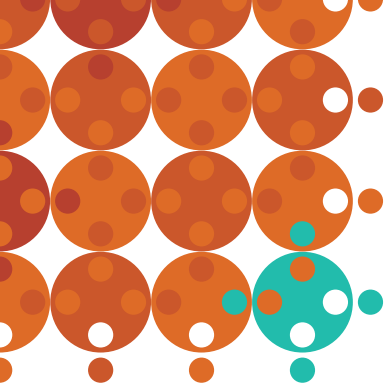
2. Segundo o Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil, "A sociedade da informação é o fundamento de novas formas de organização e de produção em escala mundial, redefinindo a inserção dos países na sociedade internacional e no sistema econômico mundial. Tem também, como consequência, o surgimento de novas demandas dirigidas ao Poder Público no que diz respeito ao seu próprio funcionamento" (TAKAHASHI, 2000, p.5).



para disseminação do conhecimento. A educação a distância se reconfigura e torna-se virtual por meio dos cursos on-line e das plataformas de educação (formal e informal) inseridas nos chamados Ambientes Virtuais de Ensino Aprendizagem - AVEAs. Para De Bastos et al. (2008) o AVEA é uma plataforma mais abrangente da terminologia Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), pois valoriza o papel do professor em organizar, planejar, implementar e avaliar as atividades didáticas no ambiente. Assim, um AVEA tem as potencialidades do ambiente para a comunicação e a interação em um contexto onde a aprendizagem está vinculada ao ensino, e conseqüentemente em um processo sistemático, organizado e institucional (DE BASTOS et al., 2008, p.29).

Novas ferramentas e recursos tecnológicos aplicados à educação estão sendo cada vez mais utilizados para auxiliar no processo de formação dos alunos de uma maneira distinta ao ensino tradicional pois, segundo Moran (2013, p. 34), “aprender hoje é buscar, comparar, pesquisar, produzir, comunicar”.

Atualmente, observa-se a construção de modelos, estratégias e novas abordagens que surgiram junto aos meios digitais, com a utilização de Objetos de Aprendizagem (OAs) e da gamificação no processo de construção dos

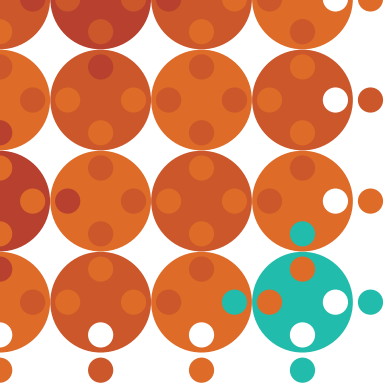


materiais pedagógicos. Para Macedo (2010) os Objetos de Aprendizagem (OAs) definem-se como responsáveis pela:

recuperação, reutilização e intercambialidade dos componentes instrucionais, relativas às capacidades próprias do indivíduo, e não se submete exclusivamente ao material externo, permanecendo individualizado e compartilhado por sistemas distintos e colaborativos. Em ambientes escaláveis e adaptativos, o conteúdo de um OA modular independente da plataforma, não sequencial, satisfaz um único objetivo de aprendizagem, acessível a todo tipo de audiência, coerente e em metadados e livre de formatos para que possam ser reposicionados sem perder o seu significado (MACEDO, 2010, p. 54).

Segundo a autora, o avanço da tecnologia e sua utilização nos sistemas educacionais provocam um aumento dos problemas de acessibilidade e criam barreiras de acesso (MACEDO, 2010, p. 35). Porém, apesar dessas restrições com o avanço da tecnologia, elas também devem ser consideradas um fator de inclusão, pelo uso potencial de reusabilidade, geração, adaptabilidade e escalabilidade ou recursos digitais reutilizáveis, indicando que o uso do objeto, não se conecta à aprendizagem sem a ocorrência de um contexto inserido para apoiar o conhecimento colaborativo. (HODGINS, 2000; URDAN & WEGGEN, 2000; GIBBONS, NELSON, & RICHARDS, 2000).

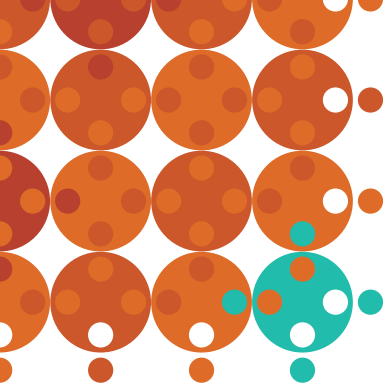
A partir das referências apresentadas, o objetivo desse artigo é a construção do modelo funcional de um OA gamificado e acessível, apoiado nos conhecimentos de



trigonometria no triângulo retângulo. O modelo funcional foi construído a partir das teorias de gamificação e educação, seguindo também as diretrizes apresentadas por Macedo (2010), em sua tese “Diretrizes para a Criação de Objetos de Aprendizagem Acessíveis” e com o apoio das recomendações gerais de acessibilidade das organizações internacionais: IMS-GLC e W3C-WCAG 1.0 e 2.0, e dos “Princípios de Design Universal”, aplicadas à criação de conteúdos para web.

MÉTODO DE PESQUISA

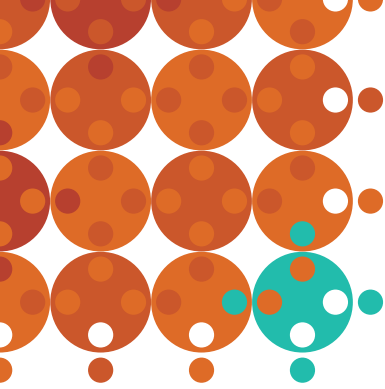
A metodologia de pesquisa adotada foi qualitativa, com abordagem de estudo exploratório e descritivo. Segundo Creswell (2010) e Triviños (1987), por meio do método qualitativo busca-se no processo de coleta, análise e interpretação dos dados, paradigmas que possam validar as observações e considerações a respeito da pesquisa. Creswell (2010) destaca ainda que, durante o processo, o pesquisador realiza uma imersão no ambiente em que a pesquisa está sendo desenvolvida para relacionar seu objeto de pesquisa ao ambiente de estudo, elaborando as conclusões em relação a proposta inicial.



A revisão bibliográfica foi realizada em livros, artigos, periódicos, dissertações e teses, com pesquisas apoiadas também em bases de dados científicos. Os temas recordados para esse primeiro momento foram objetos de aprendizagem, gamificação e acessibilidade na web. Na sequência, elaborou-se um filtro dos principais conteúdos a serem apresentados, um roteiro inicial dos conteúdos textuais, audiovisuais e de possíveis abordagens gamificadas e, a definição da interface a ser utilizada.

Na segunda etapa definiu-se os possíveis trajetos de navegação do aluno, a viabilidade de trabalhar uma interface multiplataforma (vídeos, HQs, textos, *hiperlinks*, atividades gamificadas). Após as etapas um e dois, elaborou-se um modelo funcional, acessível para pessoas com deficiência visual e deficiência auditiva, gamificado, para o ensino de trigonometria no triângulo retângulo. Paralelamente, foi criada a trajetória narrativa do OA, o desenvolvimento de cada uma das telas (incluindo a interface inicial, material textual, as narrativas com o personagem e suas falas e os roteiros dos vídeos, incluindo os conceitos, exemplos e atividades).

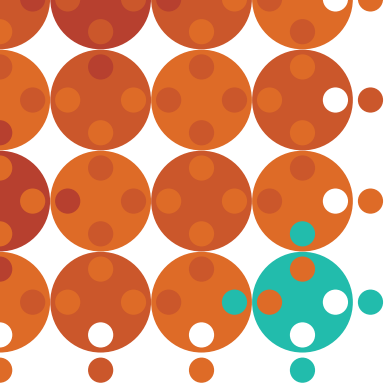
A estrutura do artigo segue essa trajetória com a apresentação da pesquisa bibliográfica, exploratória e descritiva (Gil, 2011) e, com a descrição do modelo funcional do OA gamificado e acessível, seguindo as recomendações para objetos de aprendizagem de Macedo (2010).



GAMIFICAÇÃO APLICADA À EDUCAÇÃO

Em meio às possibilidades tecnológicas, a gamificação surge como ferramenta capaz de motivar o aluno (SILVA; SARTORI; CATAPAN, 2014, p. 195-196). Os jogos, por si só, têm despertado cada vez mais a atenção de jovens e ocupado boa parte de seu tempo. Para Alvez, Minho e Diniz (2014), o aumento do número de jogadores no Brasil passa a tratar os games como um fenômeno cultural, o qual tem sido estudado por áreas tais como a educação, a psicologia e a comunicação. É por esse motivo que os autores veem na gamificação uma possibilidade de criação de “espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e pelo entretenimento”.

O termo *gamificação*, segundo Kapp (2012) e Zichermann e Linder (2010), significa utilizar os mecanismos, a estética e o pensamento dos jogos com o objetivo de encorajar as pessoas, motivar as ações, promover aprendizado e resolver problemas. O termo teve origem na indústria de mídias digitais em 2008, mas foi popularizado somente na segunda metade de 2010 (DETERDING et al, 2011). A gamificação vem sendo utilizada em sites e aplicativos móveis voltados ao consumidor com a finalidade de convencer as pessoas a utilizarem determinada plataforma.

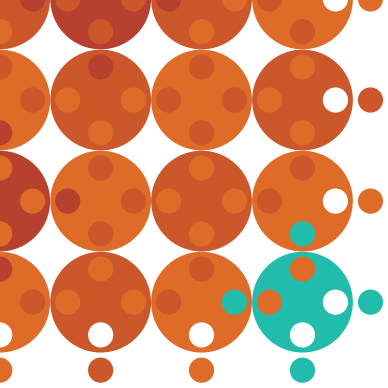


Porém, diante do processo de gamificação aplicada à educação, deve-se ter bem claro que o objetivo - seja em sala de aula, ou em Objetos de Aprendizagem (OAs), deve ser de utilizar essas estratégias para fomentar o aprendizado. Segundo Fardo:

A gamificação pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar feedback e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. (FARDO, 2013, p.63)

Nos processos de gamificação na educação, destacam-se sua aplicação como ferramentas que facilitam o processo de ensino e aprendizagem dos usuários. Para Muntean (2012, p.323) “a gamificação ajuda os alunos a ter motivação para estudar e por causa do *feedback* positivo, eles são levados a tornarem-se mais interessados e estimulados para aprender”.

O processo de utilização da gamificação na educação deve ter objetivos claros e direcionamentos do conteúdo didático a ser trabalhado, utilizando o processo para romper o modelo tradicional e buscar novas perspectivas de acesso aos conteúdos, sinergia e interação dos alunos. De acordo com Gee (2003, p. 13), a gamificação é uma ferramenta com capacidades efetivas e positivas para promover a educação,

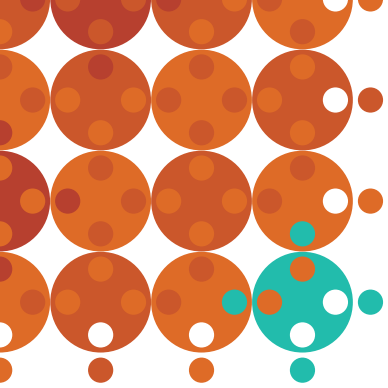


pois os processos de gamificação “incrementam um potencial de aprendizagem ativo e crítico”.

Assim, esse projeto busca a partir das características de gamificação, promover estratégias que estimulem os alunos a utilizarem um OA gamificado e, a partir das diretrizes de acessibilidade em OAs (MACEDO, 2010), permitir que pessoas com deficiência visual e pessoas com deficiência auditiva também possam acessá-lo.

Em relação ao processo de gamificação, a estratégia parte das quatro características de mecânica dos jogos, segundo Viana et al. (2013), que são essenciais na gamificação:

1. Meta: é o que justifica a realização da atividade pelos jogadores. Vai além dos objetivos, pois ultrapassa o limite da realização da tarefa. A meta pode ser vencer o adversário ou concluir todos os desafios, dentre outras.
2. Regras: definem a maneira como o jogador irá organizar suas ações.
3. Sistema de *feedback*: mostra aos jogadores como está o seu progresso.

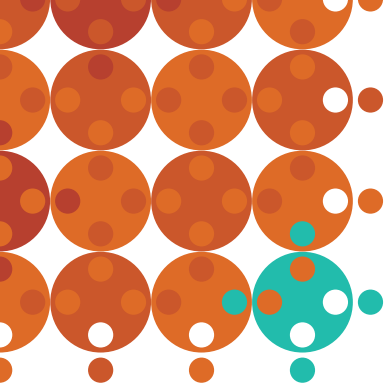


4. Participação voluntária: a participação voluntária requer também a aceitação das metas, das regras e do modelo de *feedback* proposto.

Sob os aspectos apontados por Viana et al. (2013), o OA apresenta aos alunos conteúdos de trigonometria. O acesso aos conceitos envolvidos é optativo já que, se o aluno tiver domínio das definições de trigonometria, ele pode ir para a próxima etapa, caracterizando a participação voluntária, como apontado por Viana et al. (2013)

Na etapa seguinte é que se tem contato com a interface gamificada do OA, na qual novamente seguem-se, de acordo Viana et al. (2013), a participação voluntária (o aluno decide se vai participar ou não dos desafios); a apresentação das metas, com a explicação das etapas a partir de um personagem (em desenho animado e vídeos) de quais são os desafios e regras, e, o *feedback*, pois os desafios trazem o status de acertos, erros e sugestões para revisões na parte teórica do conteúdo. Ao final de cada desafio, são pontuadas as premiações virtuais, um processo que também é característica essencial na gamificação.

Ao contar com recursos de acessibilidade, construídos a partir das diretrizes de Macedo (2010), pessoas com deficiência visual e com deficiência auditiva também poderão

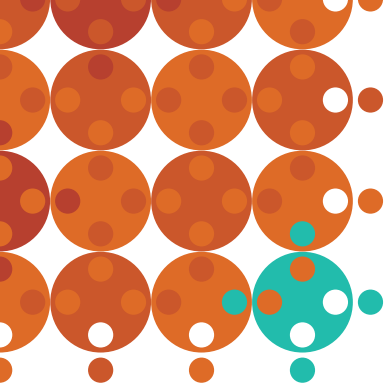


utilizar o OA. Porém, são necessárias algumas adaptações no conteúdo, pois o aprendizado de trigonometria para pessoas com deficiência requer algumas especificidades.

O ENSINO DA GEOMETRIA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

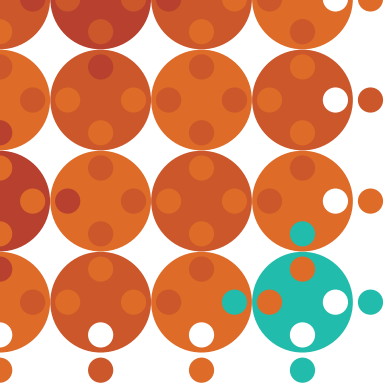
Para as orientações curriculares nacionais do Ensino Médio, aponta-se que o estudo da Geometria deve possibilitar o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do dia a dia, como por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas e saber usar diferentes unidades de medida (BRASIL, 2006, p. 75). Sendo assim, esse estudo não pode ser dissociado de suas representações gráficas, facilitando o real entendimento do assunto estudado. Entretanto, o que é para ser uma possibilidade metodológica facilitadora do processo de ensino e aprendizagem, pode tornar-se uma barreira quando o aluno for cego ou possuir uma deficiência visual.

Além da inclusão ser uma questão social, a Lei 13146/2015 garante “à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos,



métodos e serviços de tecnologia assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida.” Entretanto, para que a inclusão na escola seja efetiva, faz-se necessária a utilização de metodologias e ferramentas adequadas para as necessidades específicas dos alunos, possibilitando igualdade de acesso, permanência e êxito. A geometria, com todas suas exigências visuais, não está fora desse contexto. Pelo contrário, é desafiadora quando se tem um aluno com deficiência visual.

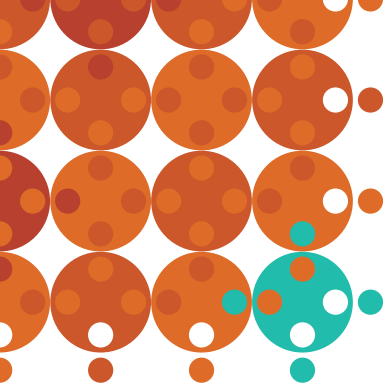
No ensino da Geometria, por exemplo, para a pessoa com deficiência visual o sentido do tato deve ser explorado para que o aluno possa concretizar e dar significado ao conteúdo com o qual deseja trabalhar. Ferronato (2002) menciona a importância de se concretizar objetos com o instrumento de ensino chamado Multiplano, onde se utiliza as mãos para traço de gráficos e construção de figuras, pois trabalha com a manipulação de objetos e formas geométricas. Para a pessoa surda, segundo Cukierkorn (1996), a aprendizagem se desenvolve com maior facilidade com a ajuda do LIBRAS. Isto é, pelo fato do ensino da matemática, tanto para ouvintes quanto para surdos, ter como um dos objetivos a apreensão de uma forma linguagem oral (ou mesmo gestual), uma maior precisão na sua ‘gramática’, a qual permite resultados mais satisfatórios (CUKIERKORN, 1996, p. 109).



As tecnologias, quando utilizadas de forma adequada, são, aliadas ao processo de inclusão na educação. Para isso, precisam estar adaptadas às especificidades de seus usuários, ou seja, precisam ser assistivas. Trazer para o ensino da geometria possibilidades de um OA gamificado, com recursos como Libras, audiodescrição, gráficos para a impressão tátil e propostas de recursos que podem ser feitos em casa pelos próprios alunos e adequados às suas necessidades (como um geoplano tátil, proposto em um dos desafios) são processos que estão alinhados à essa adequação aos recursos assistivos.

OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OAS) E RECURSOS DE ACESSIBILIDADE

Conforme Wiley (2000 apud MACEDO, 2010), os objetos de aprendizagem são utilizados na prática do design instrucional, com significados e objetivos diferentes. Em geral, definem-se como objetos didáticos, aspectos pedagógicos em nível hierárquico de agregação e qualidade de apresentação de objetos de ensino. Por conter uma definição ampla, os OAs classificam-se quanto ao significado, objetivo da atividade, aspecto pedagógico, nível hierárquico

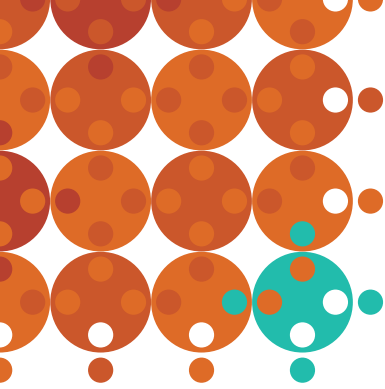


de agregação, qualidade de apresentação e diferenciados por objetos de ensino e aprendizagem (MACEDO, 2010).

Com isso, podem ser implementados sistemas adaptativos flexíveis e interativos na área da educação. A principal função desses objetos, segundo Macedo (2010) é a recuperação, reutilização e intercambialidade dos componentes instrucionais. Dentre as características esses OAs podem ser: conteúdo de mídia, conteúdo instrucional, software instrucional, ferramentas de software, ou inclusão de pessoas, organizações ou eventos, ou seja, apresentados em formato digital de forma didática principalmente em jogos educacionais e na gamificação, conforme mais aprofundado no próximo tópico.

Os recursos de acessibilidade, baseiam-se nas recomendações gerais de acessibilidade das organizações internacionais: IMS-GLC e W3C-WCAG 1.0 e 2.0 e os “Princípios de Design Universal” focados em conteúdos para web aplicadas para OAs (MACEDO, 2010).

Segundo Macedo (2010, p. 173), “todo conteúdo de um objeto de aprendizagem, deve apresentar ao menos:



uma mídia equivalente³ ou uma mídia alternativa⁴ se não for possível uma equivalente e, uma mídia de acesso textual, equivalente ou alternativo.

Quanto às informações presentes no OA gamificado, as indicações dos pontos apresentados por Macedo (2010, p. 174) são:

Os *textos* devem ter:

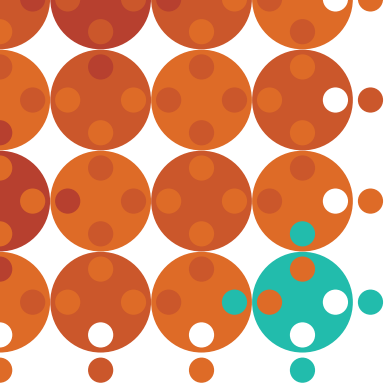
- Fundo de cor sólida
- Cores alteráveis e perceptíveis sem cor
- Estrutura e formatação adequada
- Equivalentes gráficos ou sonoros

Em relação aos recursos de acessibilidade, os textos podem ter:

- Transformado em página somente textual;
- Convertido em áudio, ou ter descrição sonora;

3. Mídias equivalentes: São conteúdos idênticos um ao outro, porém fornecido em uma modalidade diferente, por exemplo, um texto disponível em áudio e o mesmo texto associado a um arquivo para impressão em Braille.

4. Mídias alternativas: São conteúdos alternativos, é uma ampliação dos conteúdos equivalentes e são fornecidos de formas diferentes, porém com o mesmo objetivo final de aprendizagem.



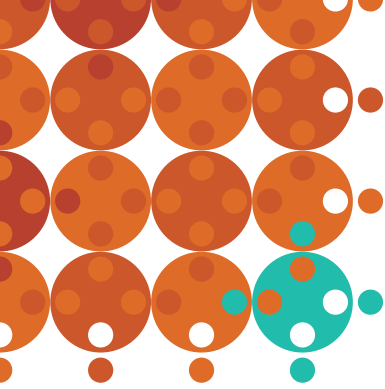
- Traduzido ou transcrito em Libras;
- Impresso;
- Visualizado na tela na forma escrita;
- Tátil, impresso em Braille;
- Imagem de texto;
- Texto alternativo ou descrição de outras mídias.

As *imagens estáticas* (fotos, diagramas, tabelas, gráficos, desenhos, logos, *charts*, botões, imagens *link*, etc. devem ter:

- Visualização monocromática;
- Alto contraste;
- Escalonáveis, por lupa virtual até 200%;
- Mídia alternativa, ao menos uma opção.

E, as *imagens em movimento* (vídeos, animações ou scripts) devem ter:

- Título claro que se relacione com o tema;
- Descrição textual do tema do filme ou animação;



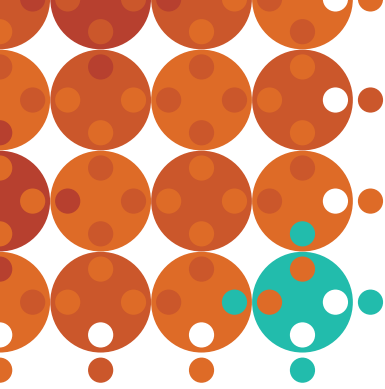
- Texto alternativo que descreve a função do vídeo: mídia alternativa, com uma opção.

Portanto, conforme as diretrizes apresentadas, o modelo funcional de OA gamificado será associado à temática da trigonometria e utilizará elementos acessíveis tais como: mídias alternativas, recursos de Libras e uso de legendas, voltados para a acessibilidade de deficientes auditivos. Para a pessoa com deficiência visual serão utilizados os recursos de audiodescrição, descrição de imagens e possibilidade de impressão em Braille e alto relevo dos materiais.

Libras e legendas

Os recursos de acessibilidade para a pessoa com deficiência auditiva utilizados nesse projeto foram as janelas com linguagem de sinais (Libras) e a utilização de legendas.

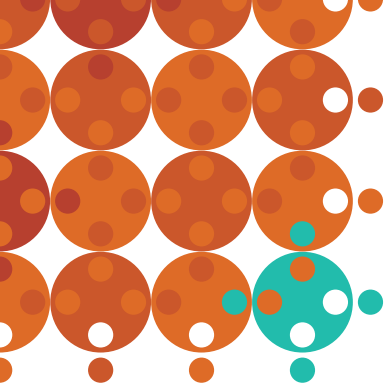
Em relação ao processo de comunicação das pessoas com surdez ou baixa audição, duas importantes características devem ser levadas em consideração, já que existem duas modalidades linguísticas. Existem indivíduos que são chamados de oralizados e tem domínio da língua



portuguesa e outros que somente se expressam por meio da Linguagem de Sinais (Libras, no Brasil).

Há divergências até mesmo entre os grupos de pessoas com deficiência auditiva sobre a linguagem a ser adotada. Para Debevc, Kosec e Holzinger (2011), há algumas pessoas que após processos de aprendizado da língua com fonoaudiólogos e leitura labial, conseguem se inserir na cultura ouvinte sem comprometer a sua alfabetização. Perlin (2012) salienta que a maioria dos surdos pré-linguísticos (os que descobriram a deficiência auditiva antes do letramento), apresentam dificuldades de aquisição da língua, e alguns, após tentativas frustradas de aprender a língua oral, acabam optando por aprender tardiamente a língua de sinais e se inserir na identidade surda. Assim, o processo de letramento pode ser mais difícil para a pessoa com surdez porém, a língua de sinais é uma das opções linguísticas bastante utilizada.

No Brasil, a língua de sinais adotada é a Língua Brasileira de Sinais (Libras), que é regulamentada como a primeira língua dos surdos, enquanto a língua portuguesa constitui a segunda língua. O modelo é chamado de bilinguismo e defende que a criança surda deve ser exposta ao ambiente com adultos surdos desde cedo, quando da fase da aquisição da linguagem (por volta de 2, 3 anos), e



também com adultos ouvintes, quando se tornaria mais fácil aprender a língua oral por conta das habilidades linguísticas já adquiridas com a primeira língua (BUENO; GARCIA; JÚNIOR, 2010 e SEESP/MEC, 2006).

No modelo funcional optou-se por utilizar recursos de acessibilidade, que sob os preceitos do Design Universal, podem ou não ser habilitados durante a utilização do OA gamificado. A janela com a tradução de Libras na tela, por exemplo, pode ser ligada e desligada a qualquer momento que o participante desejar. As faixas sonoras presentes no aplicativo também conterão legendas, que podem ou não ser habilitadas durante a execução dos vídeos e áudios. A figura 1 mostra a janela de Libras arrastável.



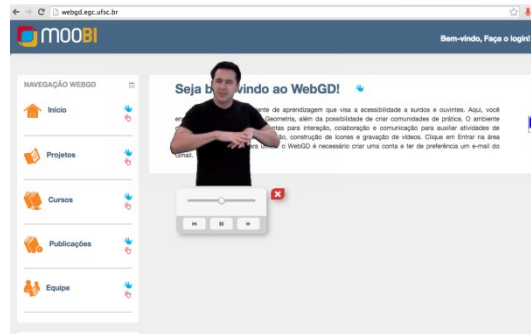
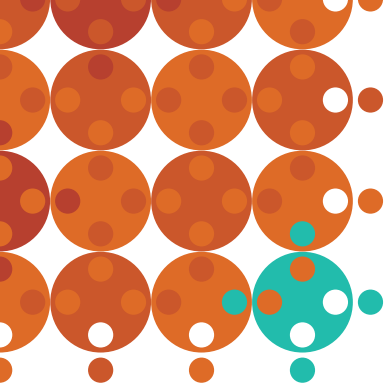


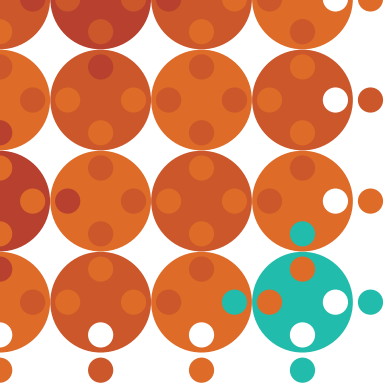
Figura 1: Janela de Libras arrastável da plataforma MOOBI
 Fonte: Interface MOOBI.

Disponível em: <http://webgd.egc.ufsc.br/>. Acesso em 20 mar 2016.

Audiodescrição e recursos em Braille

O processo de comunicação e linguagem funciona a partir dos sentidos. Dentre as percepções de sentido, podemos destacar: percepção visual, auditiva, olfativa, gustativa, tátil, temporal e espacial. Mas o processo de comunicação e linguagem de pessoas com deficiência, não utiliza todos os sentidos. Conforme Barros (2010), em relação às pessoas com deficiência visual, temos a utilização majoritária da percepção tátil e linguagem verbal.

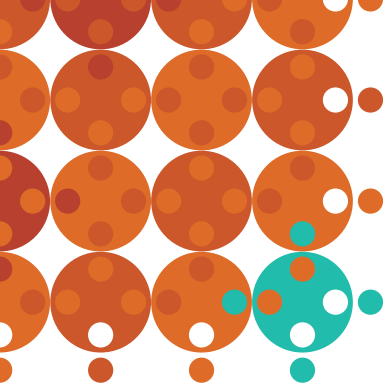
Em relação ao aprendizado, Quevedo e Ulbricht (2011) reforçam o valor da linguagem e da experiência social que ela



proporciona entre pessoas com deficiência visual e pessoas com visão. Através da linguagem o indivíduo com deficiência visual consegue se aproximar da cultura e do contexto da pessoa com visão. Quanto aos recursos de vídeo, optou-se por trabalhar com vídeos educativos que trabalhem os conceitos de trigonometria. Os vídeos utilizados apresentam conceitos iniciais, o que não requer um conhecimento prévio sobre o assunto estudado. Essa estratégia foi adotada, pois os vídeos podem auxiliar o aluno em uma melhor compreensão, com exemplos ilustrativos da trigonometria.

Para a pessoa com deficiência visual, os recursos de legendas e audiodescrição irão auxiliar no processo de compreensão desses alunos. Segundo Silva, (2010) ela pode ser definida como um gênero textual, mas com distinções do processo de descrição, já que sua construção se dá no contexto da necessidade sociocomunicativa. Assim, a diferença entre as duas modalidades é que na audiodescrição (AD) situa-se a intencionalidade em tornar acessível para a pessoa com deficiência visual o que não está disponível, através do tato, ou, explicitado, pela fonte sonora natural do material.

A pesquisadora Livia Maria Villela de Mello Motta define a AD como:



[...] um recurso de acessibilidade que permite que as pessoas com deficiência visual possam assistir e entender melhor filmes, peças de teatro, programas de TV, exposições, mostras, musicais, óperas e outros, ouvindo o que pode ser visto. É a arte de transformar aquilo que é visto no que é ouvido, o que abre muitas janelas para o mundo para as pessoas com deficiência visual. Com este recurso, é possível conhecer cenários, figurinos, expressões faciais, linguagem corporal, entrada e saída de personagens de cena, bem como outros tipos de ação, utilizados em televisão, cinema, teatro, museus e exposições (MOTTA, 2008).

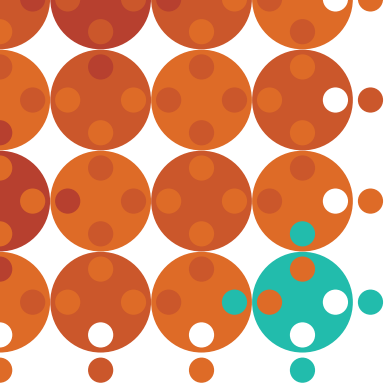
Pontos importantes para o processo de AD são trazidos na fala da pesquisadora. Ao enfatizar que esse recurso apresenta à pessoa com deficiência visual cenários, figurinos, expressões faciais, linguagem corporal, entrada e saída de personagens de cena, bem como outros tipos de ação, utilizados em televisão, cinema, teatro, museus e exposições, ela dimensiona um aspecto essencial da AD: o de não ser simplesmente uma legendagem ou uma descrição dos fatos.

Assim, a AD é um recurso de acessibilidade que possibilita a descrição em palavras de imagens estáticas ou em movimento, objetos e espaços, permitindo assim a compreensão dos conteúdos de quem não enxerga, tem baixa visão ou dificuldade de compreensão visual.

Estratégias de acessibilidade para o OA gamificado

Partindo-se das distinções em relação ao processo de comunicação das pessoas com deficiência visual e auditiva e, as diretrizes de acessibilidade apresentadas por Macedo (2010), o OA gamificado proposto, busca organizar as informações na interface para cumprir os preceitos da IMS-GLC e W3C-WCAG 1.0 e 2.0, e dos “Princípios de Design Universal”. Assim imagens, textos e vídeos serão adequados com inserção de mídias alternativas, para que os recursos disponíveis para promover a acessibilidade digital (como os leitores de tela, por exemplo), possam ser explorados com eficácia e eficiência.

Mas para que as características de um OA gamificado sobre trigonometria sejam acessíveis, sob os preceitos das diretrizes de Macedo (2010), devemos promover a possibilidade de adaptação de algumas mídias (como vídeos e áudios com audiodescrição; janela de Libras, por exemplo) durante o planejamento do OA, elaborado seguindo os fundamentos da teoria da gamificação de Salen e Zimmerman (2004), como possuir um sistema com elementos em interação, que no caso do OA proposto, está presente dentro da interface do AVEA, e que deve ser adaptativo à interoperabilidade das mídias alternativas de acessibilidades.

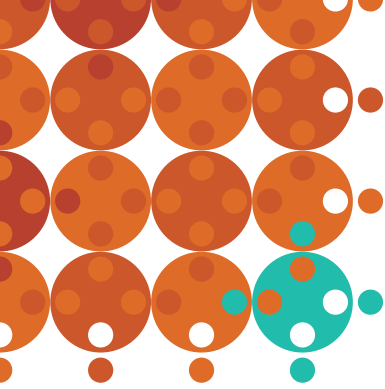


Para Deterding et al. (2011), esse padrão dentro do design de interface é fundamental para que os componentes do design de interação antevendo as soluções para aplicabilidade de execução das mídias alternativas disponíveis e operáveis na interface. Também devem ser definidos padrões do design de jogos, com layouts atrativos e a utilização de princípios de avaliação a partir das heurísticas do design; de modelos conceituais das unidades do design e, a utilização de práticas e processos específicos do design de jogos.

O MODELO FUNCIONAL DO OA GAMIFICADO “TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO”

O OA gamificado “Trigonometria no triângulo retângulo” define-se como um produto virtual educacional multimídia que apresenta conteúdos textuais, imagens, HQs, vídeos e atividades de aprendizagem gamificadas.

A partir da visão de Muntean (2012) as atividades da trigonometria serão processos educacionais associados a motivação intrínseca (emocional) e extrínseca (etapas) de cada participante, objetivando melhorar o engajamento e o interesse do aprendiz.



O autor ainda relata que a motivação deve ser divertida e cativante sem diminuir a credibilidade do ensino, devido ao *feedback* apresentado durante o processo do aprendizado. Para Muntean (2012) as características de gamificação podem ser compostas por:

- a) Participação: A interação entre participante e sistema ocorre com o objetivo do mesmo em experimentar o jogo.
- b) Artificialidade: Apesar de próximo do mundo real, no tempo e espaço, possuem uma característica definidora que é a artificialidade.
- c) Conflito: A criação do conflito é uma característica essencial para a atividade. O conflito não é apenas competição, mas também uma situação de cooperação entre participante e aprendizado em resolver algum problema.
- d) Regras: As regras são a parte mais importante da atividade. Elas propiciam uma estrutura da narrativa e delimitam o que o mesmo pode ou não fazer.
- e) Resultados quantificáveis: O objetivo da atividade é seu resultado final. A cada acerto, o participante recebe uma pontuação numérica, ou um benefício

que se distingue das atividades menos formais que ocorrem durante a atividade.

A partir dessas diretrizes, o objetivo do modelo funcional apresentado é auxiliar o ensino de trigonometria no triângulo retângulo para pessoas sem deficiência e com deficiência visual e auditiva, utilizando as estratégias de gamificação. Inicialmente, são apresentadas as opções de acessibilidade, onde o usuário pode optar por inserir sua foto, vídeo em libras, versão *mobile*, aumento de fonte, alto contraste, áudio descrição e uso de voz feminina ou masculina. Essas opções fazem com que as necessidades das pessoas com deficiência visual ou auditivas sejam atendidas. É importante ressaltar que em qualquer etapa do OA, essas opções podem ser acessadas.

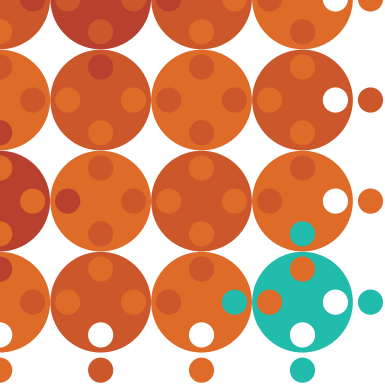


Figura 2: Recursos de acessibilidade.

Fonte: autores.

Por meio de uma narrativa, apresentada por um personagem, que é o interlocutor no processo de aprendizagem, busca-se facilitar a compreensão do conteúdo e manter a motivação do usuário, uma das características da gamificação, segundo Busarello, Ulbricht e Fadel (2014, p. 12). Para uma maior identificação, o personagem Elvis⁵ tem a aparência de uma criança com a idade aproximada do públi-

5. Imagem retirada de https://www.123rf.com/photo_22637337_happy-boy-cartoon-posing.html O modelo funcional se caracteriza como uma proposta para o OA, no qual temos apenas a ilustração base do personagem. Na fase de implementação, novas ilustrações, desenvolvidas especificamente por um ilustrador, serão incluídas.

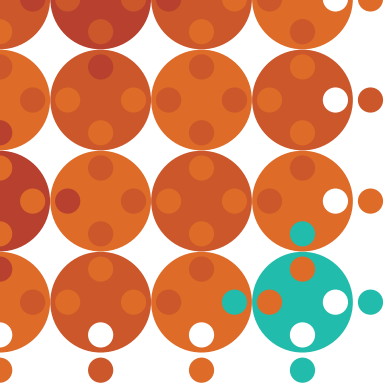


co-alvo. A utilização de um personagem se dá pelo fato de que, segundo Balbino et al (2009, p. 202), ele possibilita um aumento na confiança do usuário, o que permite uma melhoria no processo de interação do mesmo com o computador.



Figura 3: Apresentação inicial do personagem.
Fonte: autores.

Após se apresentar ao público, Elvis vai conduzindo a narrativa e estimulando o aluno a acessar os conteúdos textuais, complementares e vídeos. Como forma de buscar uma maior imersão do público, Elvis também aparece como uma “criança real”. Para esse simulacro, um ator interpretando-o mostra como ele seria na vida real e ainda apresenta o laboratório de matemática onde Elvis faz seus experimentos.



Para o modelo funcional do aplicativo, foi realizado um roteiro que apresenta cada uma das situações propostas em vídeo pelo “Elvis da vida real”:

Roteiro:

Elvis, um garoto de aproximadamente, 10 anos, está em uma sala de aula com 02 mesas coloridas. As mesas contém figuras bidimensionais em forma de triângulos e quadrados, que são semelhantes a dobraduras de papel tridimensionais como cubos, pirâmides e poliedros em um Geoplano. Há nas mesas um tablete e cartazes no fundo com operações matemáticas. Elvis está em pé, com a câmera enquadrada em Plano americano (câmera em plano focando das coxas até a cabeça) e se apresenta aos alunos:

ELVIS diz:

Olá pessoal! Que bom que pude trazer vocês aqui no “*Descobrimdo o mundo da matemática*”. Vamos iniciar as atividades da matemática com muita diversão!

** Elvis se direciona até a mesa e segura um objeto tridimensional com forma semelhante a um cubo. Ele leva até a câmera e os descreve.*

Em seguida, Elvis apresenta o Geoplano, o qual é utilizado como ferramenta facilitadora para o entendimento e construção das figuras geométricas. É também através dele que o usuário tem a oportunidade de utilizar materiais concretos para realizar suas atividades, saindo do mundo virtual. Essa possibilidade é apresentada através de um vídeo onde Elvis, em seu laboratório, auxilia a construção utilizando bandejas de ovos e barbante, que pode ser substituído por outros objetos, como fio dental.

O OA foi construído considerando que alguns conceitos já são de conhecimento do usuário, ou seja, considerando a sua experiência. Levar em consideração a experiência do indivíduo, é uma das características da gamificação. Entretanto, pode ocorrer a necessidade de revisá-los. Pensando nisso, alguns conteúdos são apresentados em forma de *hiperlinks*, os quais só serão acessados se houver necessidade, como é mostrado na figura 4. Isso faz com que a trajetória de navegação não seja linear, garantindo ao usuário acessar ou não, de acordo com sua necessidade. A não linearidade também é uma característica da gamificação.



Figura 4: exemplo – possibilidade de revisar conceito de triângulos
 Fonte: autores.

Ao final dessa etapa, construção com o geoplano e revisão de conceitos já estudados, a primeira recompensa é recebida: um bombom virtual, conforme a figura 5. As recompensas, segundo Huotari e Hamari (2012), fazem parte da gamificação.



Figura 5: Recebimento de recompensa.
Fonte: autores.

Seguindo uma sequência, que trata de triângulos, ângulos, dando a opção de estudar um pouco mais sobre triângulos retângulos, é que se chega à trigonometria no triângulo retângulo. Nesses tópicos, algumas animações são apresentadas com o objetivo de mostrar ao usuário o que acontece com os ângulos quando os lados de um triângulo são alterados. A figura 6 apresenta a tela em que são apresentados triângulos com lados diferentes, porém com os mesmos ângulos.

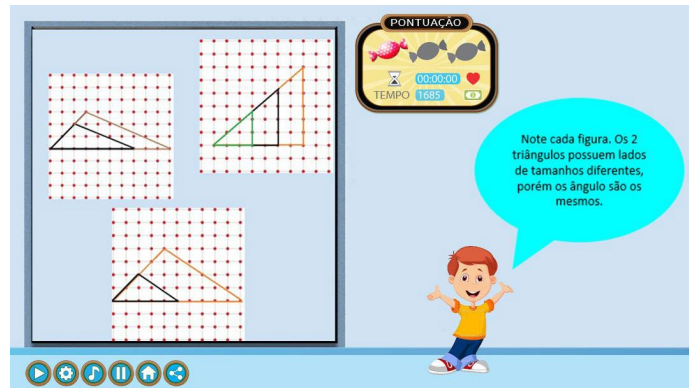
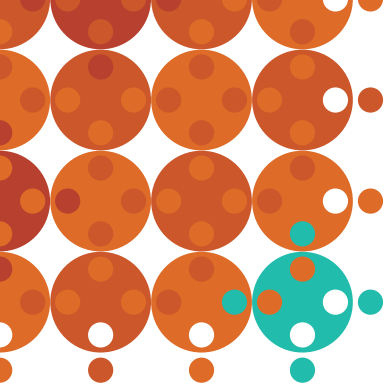


Figura 6: Exemplos de triângulos.
Fonte: autores.

Após a pessoa com deficiência compreender os diferentes tipos de triângulo, ele é recompensado com um bombom virtual. Muntean (2012) explica que no processo ensino-aprendizagem o participante deve ser recompensado



ao final de cada etapa, como forma de motivação para dar continuidade na atividade.

Além disso, são introduzidos os conceitos de ângulo de 90 graus e de triângulo retângulo. De volta ao laboratório de Elvis, o garoto reforça, utilizando objetos do dia a dia, os conceitos estudados e introduz as razões trigonométricas: seno, cosseno e tangente, as quais são apresentadas formalmente em seguida.

A próxima etapa é a resolução de exercícios, considerados como desafios, como mostra a figura 7.

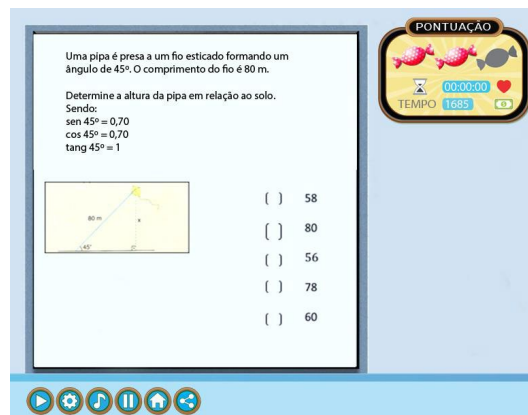
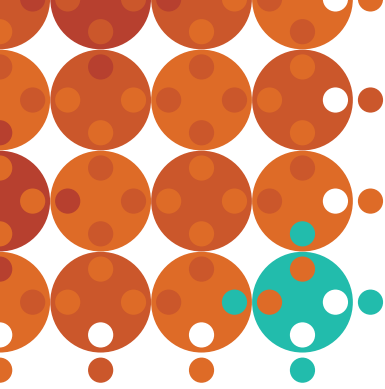


Figura 7: Desafio de trigonometria.
Fonte: Autores.⁶

6. Exercício apresentado no OA disponível em https://docente.ifrn.edu.br/igornunes/disciplinas/1oano_ensino_medio/ifrn_apostila_1o-anos. Acesso em 12 dez 2015.



Caso sua resposta não esteja correta, o usuário tem a opção de pedir ajuda, onde dicas da resolução são disponibilizadas. Nesse momento, *feedbacks* das repostas dadas são apresentados. Os *feedbacks* são considerados essenciais para a gamificação, assim como as regras e as metas, as quais são apresentadas no início do OA.

A cada etapa e exercício resolvido, o usuário ganha um bombom, que é uma recompensa, que segundo Huotari e Hamari (2012) faz parte da gamificação.

Ao terminar as atividades, o usuário recebe uma cesta virtual de doces. Mensagens parabenizando pelas etapas concluídas também fazem parte do OA com o objetivo de manter a motivação. A figura 8 apresenta o mapa de navegação do OA.

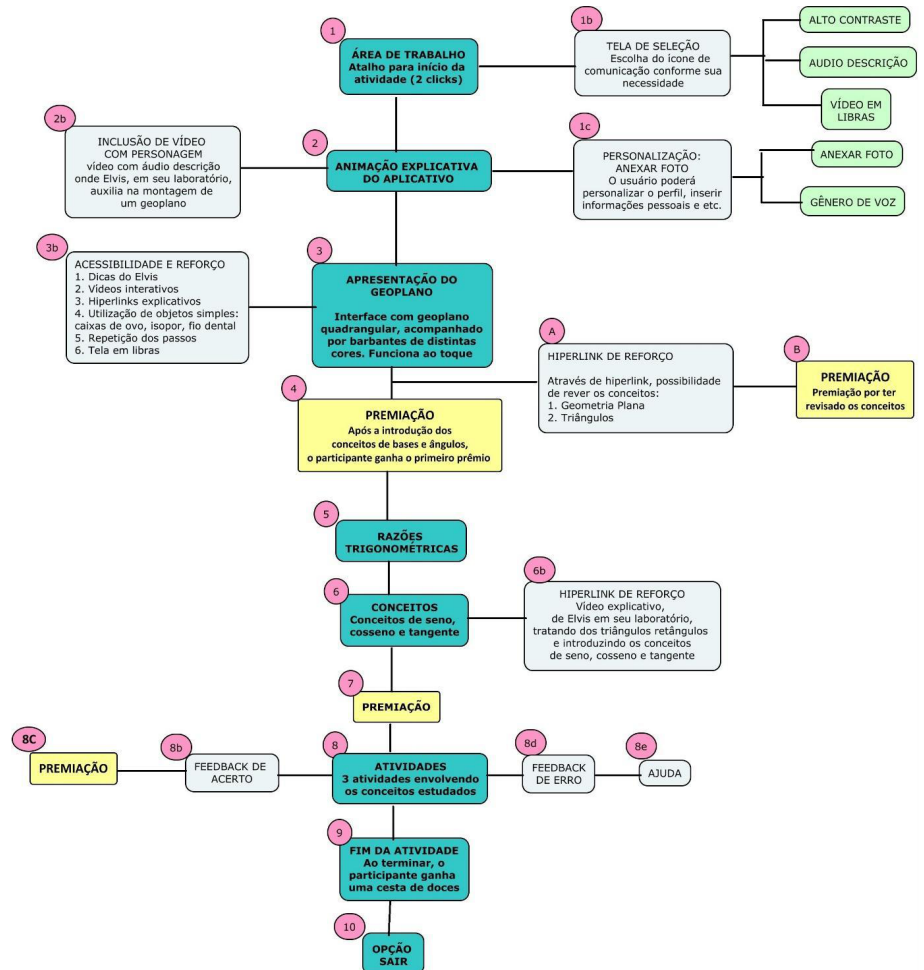


Figura 8: mapa de navegação.
Fonte: autores.

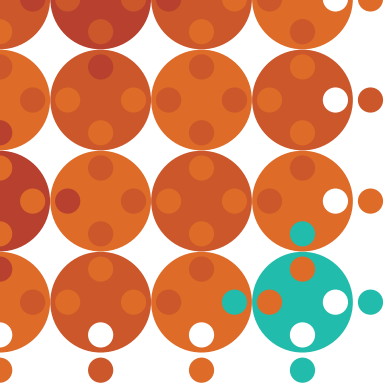
CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo funcional partiu da proposta de construção de um OA com os conceitos de trigonometria e a aplicação das teorias e conceitos de gamificação.

Como uma estratégia de narrativa gamificada, o personagem Elvis, atua como fio condutor da narrativa. Ele auxilia na promoção da imersão dos alunos no ambiente virtual, ao buscar um diálogo direto com o usuário do OA, convidá-lo para realizar os desafios e se apresentar em formatos distintos como uma HQ e um garoto do “mundo real”, quando aparece nos vídeos das atividades ou explicações.

Os desafios motivam o aluno durante o processo de ensino-aprendizagem, que Muntean (2012), é uma das potencialidades da utilização da gamificação na educação. Vencer cada etapa e cada desafio remete à premiação, como forma de compensação pelo esforço realizado.

A proposta do OA segue os conceitos apresentados por Viana et al. (2013), como a participação voluntária (o aluno decide se vai participar ou não dos desafios); a apresentação das metas, com a explicação das etapas; a delimitação das regras, e, o *feedback*, apresentando o *status* de acertos, erros e sugestões para revisões na parte teórica



do conteúdo. A premiação também ocorre ao final de cada desafio, com o ganho de itens para preencher a cesta de chocolates de Elvis.

Para a área de acessibilidade, foram seguidas as diretrizes propostas por Macedo (2010), com as estratégias de gamificação aplicadas à objetos de aprendizagem acessíveis voltados para a matemática. Por meio das diretrizes buscou-se compreender recursos de acessibilidade para pessoas com deficiência visual e auditiva.

Para que as pessoas com deficiência visual ou auditiva possam ter acesso aos recursos e compreender com maior profundidade os conteúdos, o OA disponibiliza mídias alternativas. Estão previstas no modelo funcional traduções em Libras e legendas; disponibilização das informações no OA para facilitar a leitura dos leitores de tela (com hierarquização das informações, textos e imagens e descrição das imagens e recursos gráficos); telas e vídeos do OA com audiodescrição e recurso de compreensão por meio da leitura tátil das figuras geométricas (geoplano).

As etapas futuras serão a produção do piloto do modelo funcional e validação do OA gamificado e acessível com o público alvo (estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, com ou sem deficiência).

REFERÊNCIAS

ALVES, L. R. G.; MINHO, M. R. da S.; DINIZ, M. V. C. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, L. M. et al (Org). *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. Cap. 3. p. 74-97.

BALBINO, R. R. et al. Jogos educativos como objetos de aprendizagem para pessoas com necessidades especiais. *Renote: Revista Novas tecnologias na educação*, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p.196-208, dez. 2009. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13591/8557>>. Acesso em: 25 jan. 2016.

BARROS, D. Wikispaces. Disponível em: <portal.wikispacesbr/seesp/arquivos/apredizagem.pdf>. 2000. Acessado em 20/05/2016.

BRASIL. Lei nº 13146, de 6 de julho de 2015. Institui A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa Com Deficiência (estatuto da Pessoa Com Deficiência). Brasília.

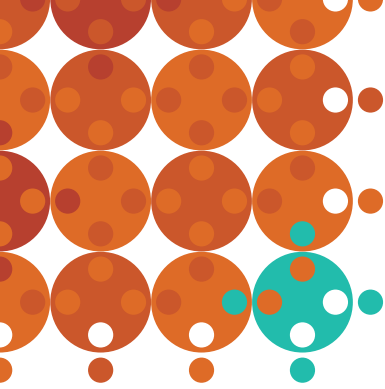
_____. *Ministério da Educação*. Orientações curriculares do ensino médio. Vol 2. Brasília, DF, 2006.

BUSARELLO, R. I.; ULBRICHT, V. R.; FADEL, L. M. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. In: FADEL, L. M. et al (Org). *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. Cap. 1. p. 11-37.

BUENO, J.; GARCÍA, L.; MIRANDA J.; Bilingual alphabetisation of deaf children: requirements for a communication to children. In: *IADIS International Conference WWW/Internet*, 2010, Fort Worth, Texas. Proceedings of the IADIS International Conference on WWW/Internet. Fort Worth: IADIS, 2010. v. 1, p. 361 - 366. Disponível em: <<http://connection.ebscohost.com/c/articles/61077509/bilingual-alphabetisation-deaf-children-requirements-communication-tool>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

CUKIERKORN, M. M. O. B. *A Escolaridade Especial do Deficiente Auditivo*: Estudo Crítico Sobre os Procedimentos Didáticos Especiais. 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1996.

CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 206-237.



DE BASTOS, F.; ABEGG, I.; MALLMANN, E. M.; MÜLLER, F. M. Unidade 3 – Exemplos de Interação Mediada por Computador na Internet – atividades de estudo e colaboração utilizando a ferramenta WIKI no AVEA Moodle. In: *Interação Mediada por Computador*. 1. ed. EdiUFSM/UAB, Santa Maria, RS. 2008. p. 25 – 45.

DEBEVC, M.; KOSEC, P.; HOLZINGER, A. Improving multimodal web accessibility for deaf people: sign language interpreter module. *Multimedia Tools And Applications, Estados Unidos*, v. 54, p.181-199, ago. 2011.

FARDO, M. L. *A gamificação como método: Estudo de elementos dos games aplicados em Processos de ensino e aprendizagem*. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul.

FERRONATO, R. *A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática*. Florianópolis: 139f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

GEE, J. P. What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment*, v.1, n.1, 2003. 20p.

Gibbons, A. S.; Nelson, J.; Richards, R. The nature and origin of instructional objects. In D. A. Wiley (Ed.). *The instructional use of learning objects*. Bloomington, In: *Association for Educational Communications and Technology*, 2000.

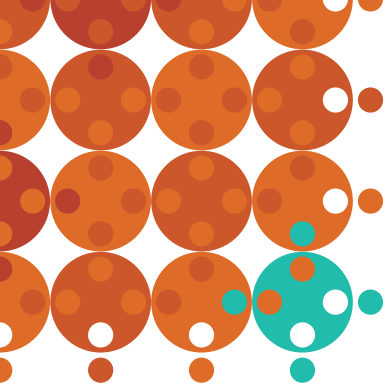
GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

HODGINS, H. W. The Future of Learning Objects. In: WILEY, D. A. O. *The Instructional use of Learning Objects*. Utah: Utah State University Press, 2000.

HUOTARI, K; HAMARI, J. Defining gamification. *Proceeding Of The 16th International Academic Mindtrek Conference On - Mindtrek '12*, [s.l.], p.17-22, 2012. ACM Press. DOI: 10.1145/2393132.2393137. Disponível em: <http://dl.acm.org/ez130.periodicos.capes.gov.br/citation.cfm?doid=2393132.2393137>. Acesso em: 17 jun. 2015.

KENSKI, V. M. *Tecnologia e ensino presencial e a distância*. Campinas, SP: Papirus, 2003.

MACEDO, C. M. S. *Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis*. 2010. 271 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.



MOTTA, L. M. V. M. *Audiodescrição*: entrevista com Livia Motta. Agência Inclusive, 2008. Disponível em: <<http://www.nonada.com.br/2011/08/transformando-imagens-em-palavras/>>. Acesso em: 13 de nov. de 2015.

MUNTEAN, C. I. Raising engagement in e-learning through gamification. *The 6th International Conference on Virtual Learning ICVL 2011*. Anais. p.323–329, 2012.

PERLIN, G. T. T. Identidades surdas. In: SKLIAR, C. (Org.). *A surdez: um olhar sobre as diferenças*. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012. p. 51-73.

QUEVEDO, S R P; ULBRICHT, V R. Como os cegos aprendem. In: Ulbricht, V. R.; Vanzin, T., Villarouco, V. (Org). *Ambiente Virtual de Aprendizagem Inclusivo*. Florianópolis: Pandion, 2011. p. 153-188

SEESP/MEC. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Saberes e práticas da inclusão*: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos surdos. 2. ed. Brasília: SEESP/MEC, 2006.

SILVA, A. R. L.; SARTORI, V.; CATAPAN, A. H. Gamificação: uma proposta de engajamento na educação corporativa. In: FADEL, L. M. et al (Org). *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. Cap. 8. p. 192-226.

SILVA, F. Reflexões Sobre o Pilar Da Áudio-Descrição: “Descreva O Que Você Vê”. *Revista Brasileira de Tradução Visual*, América do Norte, 4, set. 2010. Disponível em: <http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br/index.php/principal/article/view/58/83>. Acesso em 15 set. 2015.

TAKAHASHI, T. (Org.). *Sociedade da informação no Brasil*: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais*: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, Atlas, 1987. 175p.

Urdan, T. A.; Weggen, C. C. *Corporate e-learning*: Exploring a new frontier [On-line]. 2000. Disponível em: <http://www.internetttime.com/Learning/articles/hambrecht.pdf>. pdf.

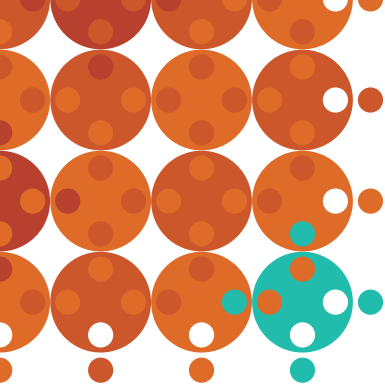
VIANNA, Y. et al.. *Gamification, Inc.*: como reinventar empresas a partir de jogos. MJV Press: Rio de Janeiro, 2013.

ZICHERMANN, G.; LINDER, J. *Game-based marketing*: inspire customer loyalty through rewards, challenges, and contests. Wiley, 2010.

LÍZIE SANCHO
ANDRÉA OLIVEIRA
LAURA BEZERRA MARTINS
VILMA VILLAROUÇO

**AMMA:
O DESENVOLVIMENTO
DE UM APP ACESSÍVEL
COMO OBJETO DE
APRENDIZAGEM
PARA AUXÍLIO À PAIS
DE CRIANÇAS COM
MICROCEFALIA**

08

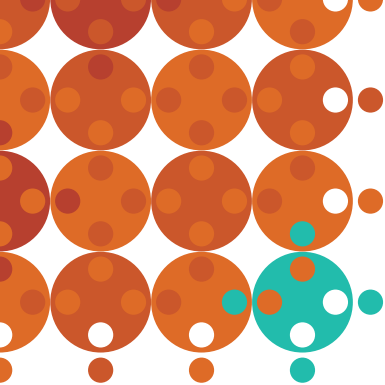


Resumo:

Este capítulo tem como objetivo descrever o desenvolvimento de um aplicativo acessível como objeto de aprendizagem gamificado para o sistema operacional Android. O AMMA, como é denominado, tem como foco o ensino de pais de crianças com microcefalia à prática de atividades do cotidiano com seus filhos, bem como a construção de brinquedos e outros materiais que venham necessitar. Assim, a pesquisa teve um delineamento bibliográfico e de campo, ou seja, primeiro foi feita uma revisão da literatura para em seguida ser produzida uma pesquisa qualitativa com estes pais e profissionais da saúde que trabalham com o público-alvo; para em seguida, a criação da interface gráfica do aplicativo baseada nesses estudos, através de dois softwares: Balsamiq e o Adobe Experience. Acredita-se que a elaboração de um material que esteja disponível 24 horas por dia à qualquer pessoa que necessite desse conteúdo poderá não só melhorar a qualidade de vida dessas crianças quanto ajudar em seu desenvolvimento.

Palavras-chave:

Objeto de aprendizagem; gamificação; acessibilidade; microcefalia; aplicativo.

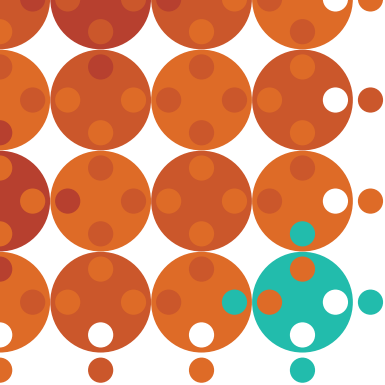


INTRODUÇÃO

Em 2015, a Secretaria Executiva de Vigilância da Saúde (SEVS) Pernambuco observou uma mudança significativa quanto o número de crianças com microcefalia registrados em todo estado. Somente a partir de agosto até outubro deste mesmo ano, já haviam 29 casos confirmados, em contrapartida, a uma média de 9 por ano de 2005 à 2014, como afirma a Secretaria Estadual de Saúde (PERNAMBUCO, 2015), em seu protocolo clínico e epidemiológico.

O aumento drástico dessas ocorrências levou o Governo Federal a lançar em dezembro de 2015, um Plano Nacional de Enfrentamento à Microcefalia de maneira a conter o crescente índice. Para tanto, ele tinha como eixos estratégicos de ação: o combate ao mosquito *Aedes*, responsável pela transmissão da Zika, principal causadora da doença; atendimento ao público e o desenvolvimento de tecnologias, pesquisas e educação para auxílio nesta tarefa (AMÉRICO, 2015).

Os bebês diagnosticados com a microcefalia podem sofrer de alterações no desenvolvimento neuropsicomotor, o que pode ocasionar não só dificuldades na coordenação motora e em sua cognição, mas também em suas relações sociais e demais (BRASIL, 2016b).

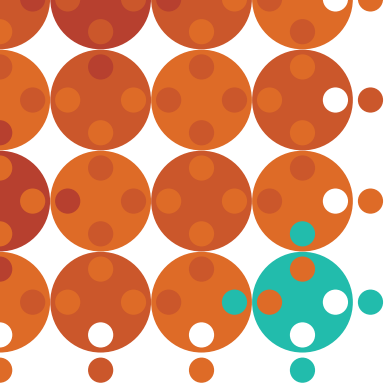


Pensando nisso, durante a disciplina de Acessibilidade Digital (2016.2), na pós-graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco, quando foi proposto a elaboração de um objeto de aprendizagem acessível utilizando técnicas de gamificação, a equipe acreditou ser uma ótima oportunidade de ajudar essa parcela da população.

Para tanto, foi desenvolvido um aplicativo para celulares com sistema Android, chamado AMMA, com o intuito de ensinar e auxiliar os pais dessas crianças a realizarem as atividades do cotidiano, como questões de higiene e brincadeiras, cuja criação está explanada neste texto.

DESENVOLVIMENTO

Este capítulo tem como objetivo relatar a elaboração de um aplicativo acessível para celulares com sistema operacional Android, como objeto de aprendizagem para o auxílio de pais de crianças com microcefalia em suas práticas diárias e lúdicas. Logo, aqui é abordado: a microcefalia e questões relacionadas, objeto de aprendizagem, o *design thinking* como metodologia de desenvolvimento, a gamificação e seus aspectos, diretrizes de acessibilidade para aplicativos e a implementação dos protótipos.

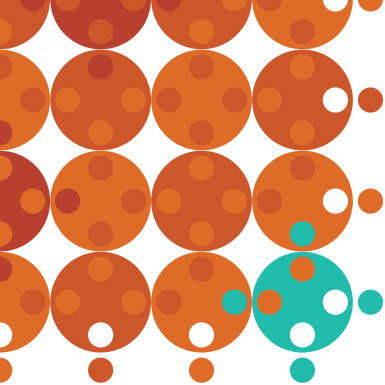


Segundo a Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco¹ (PERNAMBUCO, 2015) ainda não existe uma definição padronizada para a microcefalia. Entende-se por este termo como sendo bebês nascidos com o perímetro cefálico menor do que o padrão estabelecido para a sua idade e sexo. Quando esta característica se manifesta em uma criança, a probabilidade de ela apresentar um retardo mental chega a 90%. Assim a avaliação apenas do tamanho da cabeça não é suficiente, pois existem casos em que o desenvolvimento cognitivo é normal.

Portanto, recomenda-se que após a identificação do perímetro cefálico abaixo do padrão, sejam realizados exames de neuroimagem a fim de verificar se existe alguma má formação do sistema nervoso central (SNC). Como a SES/PE (PERNAMBUCO, 2015, p. 9) informa: “a microcefalia é um sinal e não um diagnóstico”.

Conforme Peña (2007) e a Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2015) apud Brasil (2016b), a microcefalia pode afetar o desenvolvimento neuropsicomotor do bebê; por isso, Ashwal et al. (2009 apud BRASIL, 2016b) recomendam um acompanhamento o mais rápido possível por profissionais da saúde, com o intuito de

1. SES/PE

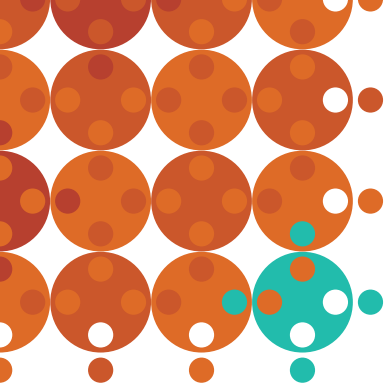


detectar qualquer atraso e facilitar a reabilitação de acordo com a necessidade.

Associado ao fato do crescimento do número de crianças diagnosticadas com microcefalia e também da indicação de Pernambuco como sendo o estado com maior incidência (BRASIL, 2016a), foi que a equipe formada na disciplina de Acessibilidade Digital da Pós-Graduação em Design pensou em ajudar esse público.

Assim, devido a aproximação dos seus membros com a linha do design para mídias digitais, com fácil acesso à centros de atendimento como o Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP) e a verificação de que no Brasil em média 84% da população possui um celular (NIC.BR, 2015), surgiu a ideia da criação de um aplicativo que auxiliasse os pais dessas crianças em suas atividades diárias, tendo em vista que não se queria substituir a função dos profissionais de saúde.

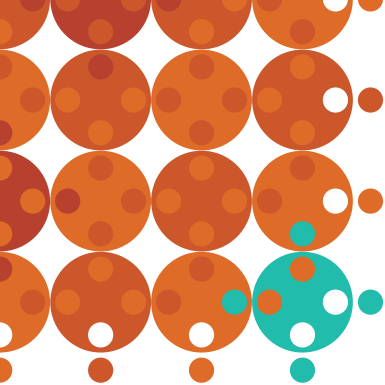
As etapas de criação do aplicativo AMMA, como foi chamado, seguem abaixo e perpassam pela metodologia do *Design Thinking*, que busca propor soluções criativas à problemas encontrados no ambiente real e que será melhor explicada abaixo.



Design Thinking

A fim de propor uma otimização de processos para este objeto, faz-se necessário delimitar etapas para o desenvolvimento, uma vez que a definição do termo Design, ocasiona diversas discussões. No Brasil, o estudo da etimologia da palavra associa-se ao uso no inglês, o que resulta em diversos significados, entre eles, designar, projetar, desenvolver, entre outros. Com o passar do tempo, em meio a sua pesquisa, Tim Brown, CEO da IDEO, em conversas diárias com seu colega David Kelley observou que utilizava bastante a palavra pensamento (“*thinking*” em inglês) para explicar como os designers trabalhavam, daí surge o termo “*design thinking*”. Para ele, isto é: “uma forma de descrever um conjunto de princípios que podem ser aplicados por diversas pessoas a uma ampla variedade de problemas.” (BROWN, 2010, pág.6).

Segundo Brown (2010) e Melo e Abelheira (2015), o design thinking é uma metodologia criada para encontrar soluções à problemas complexos, em um mercado hoje tido como globalizado e competitivo, o qual exige criatividade e inovação. Um exemplo disso é a citação que Vianna et al (2012) fazem de uma pesquisa realizada pelo grupo Goblin



em 2007, na qual constatou-se que apenas 4% dos produtos novos norte-americanos eram aceitos.

Para tanto, os pesquisadores desse tema dividem o processo de criação em etapas. Independentemente do número de passos que criam, o caminho segue a mesma lógica, a diferença se dá pela compressão ou subdivisão das fases, como Ambrose e Harris (2010) que organizam em 7 fases: definição, pesquisa, ideação, prototipagem, seleção, implementação e aprendizado; e Vianna et al (2012) que resume a 3: imersão, ideação e prototipagem.

O *framework* que este trabalho tem como referência de base é conhecido como *Double Diamond*² proposto pela Design Council em 2008, após uma pesquisa realizada com 11 empresas internacionais líderes em suas áreas de atuação, como: Sony, Starbucks, Xerox, Microsoft, entre outras (DESIGN COUNCIL, 2008). A escolha por ele se deu por 2 motivos: primeiro porque é uma metodologia reconhecida e comprovada internacionalmente e segundo, por apresentar etapas e técnicas claras, objetivas e bem definidas. Além disso, as autoras Irbite e Strode (2016) afirmam que este modelo é muito utilizado em negócios e marketing por apresentar todas as fases necessárias e facilitar o trabalho em equipe.

2. Diamante duplo, tradução nossa.

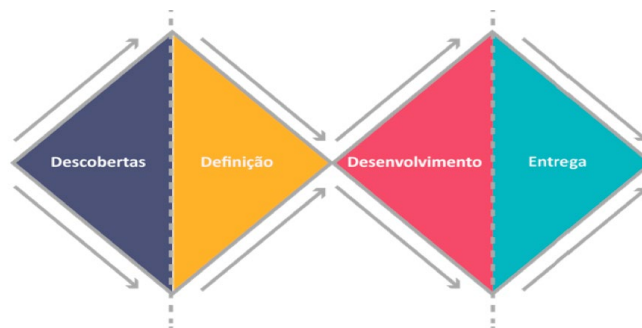
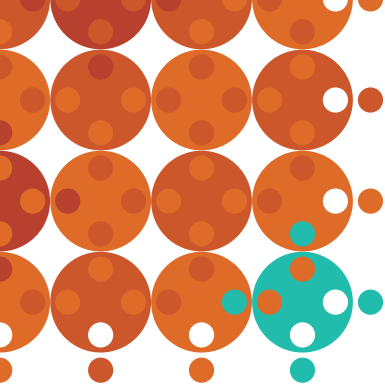


Figura 1: Etapas da metodologia de *design thinking* proposta pela Design Council. Fonte 1: Sancho, Oliveira e Martins (2016).

Dessa forma, o *Double Diamond* é organizado como o próprio nome diz, em forma de dois diamantes divididos em 4 etapas: descoberta, definição, desenvolvimento e entrega. O formato se deve ao fato da primeira e da terceira fase como o momento de criação, em que a equipe deve estar aberta a novas ideias. Já a segunda e quarta fase são de refinamento, nas quais se busca delinear o objeto (DESIGN COUNCIL, 2008), conforme figura ilustrativa da figura 1.

Descoberta

Portanto, de acordo com o estudo, a primeira etapa que envolve a descoberta tem como objetivo: identificar os

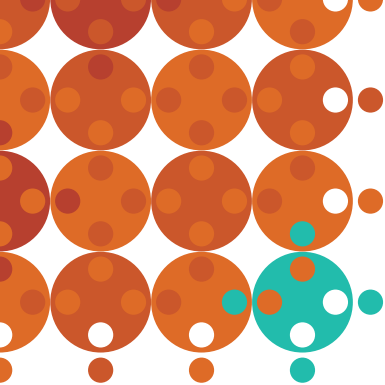


problemas, as necessidades e oportunidades, constituir uma base rica de conhecimentos que podem servir de inspiração e definir o campo de atuação para resolução dos problemas (DESIGN COUNCIL, 2008 e KEEPING CONNECTED BUSINESS CHALLENGE, 2011). Nesta fase, Brown (2009) complementa a visão do *Design Council* ao apresentar 3 critérios para um projeto atingir o sucesso, eles são: praticabilidade (funcionalmente possível num futuro próximo), viabilidade (é provável que se torne parte de um modelo de negócio sustentável), desejabilidade (o que faz sentido de pessoas para as pessoas).

Vianna et al (2012) concorda com os pesquisadores supracitados e esclarece o objetivo desta primeira etapa é:

...definir o escopo do projeto e suas fronteiras, além de identificar os perfis de usuários e outros atores-chave que deverão ser abordados. Nesta fase, é possível também levantar as áreas de interesse a serem exploradas de forma a fornecer insumos para a elaboração dos temas que serão investigados na Imersão em Profundidade (VIANNA et al, 2012, p. 22).

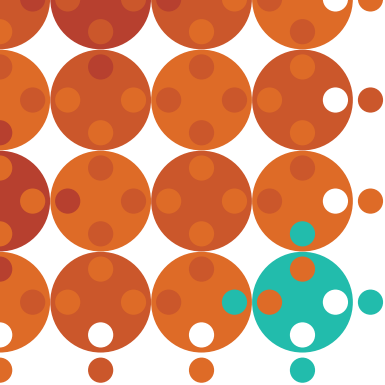
Portanto, subdividiu-se este momento em 5 passos: busca por referencial teórico, formulação de questionário para entrevistas semiestruturadas com pais dessas crianças e profissionais da saúde, contato com o Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP) e responsáveis pelo setor que atendem crianças com microcefalia, visita ao



Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (CREFITO1) e formação de uma equipe interdisciplinar para criação da interface e dos conteúdos relacionados.

Quanto ao referencial teórico foram encontradas informações através das cartilhas desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, notícias e reportagens referente a microcefalia. Após o conhecimento adquirido, foi formulado um questionário online através do Google Drive para entrevista semiestruturada afim de coletar informações específicas com pais e profissionais de saúde sobre as informações repassadas e o atendimento em sistemas de saúde e necessidades observadas no dia-a-dia.

Após a finalização deste questionário, verificou-se a dificuldade da aplicação dos mesmos à distância ou nos postos de trabalho desses profissionais de saúde, devido a falta de tempo ou não conhecimento de como utilizar a ferramenta (Google Drive). Portanto, a equipe fez uma visita ao setor de atendimento fisioterapêutico à crianças com microcefalia do IMIP, onde foi orientada a procurar as conselheiras do CREFITO1 para receberem orientações de como se produzir um material condizente e também com o intuito de obter a aprovação desse órgão responsável pela fiscalização da prática fisioterápica.

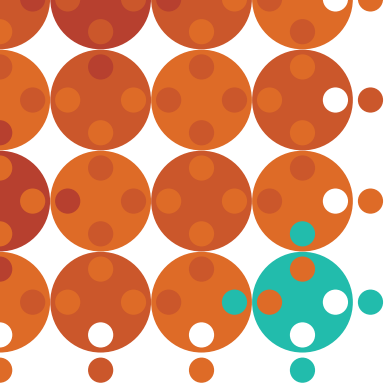


Assim, depois da primeira reunião com esse grupo, constituiu-se uma equipe multidisciplinar para a criação da interface do objeto de aprendizagem e dos conteúdos e passa-se para a segunda etapa da metodologia escolhida, a definição.

Definição

Neste momento, conforme o Design Council (2008) e *Keeping Connected Business Challenge* (2011) busca-se o refinamento e alinhamento das ideias ao objetivo geral do projeto. Algumas das técnicas sugeridas por eles são: o uso de personas, *brainstorming* e elaboração de um *briefing*, todas praticadas pela equipe do AMMA de acordo com os requisitos solicitados para o trabalho da disciplina, a criação de um objeto de aprendizagem acessível com elementos da gamificação.

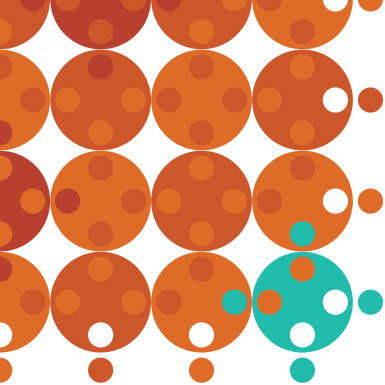
As personas, como citadas acima, são perfis do público-alvo que se pretende atingir, criados a partir do estudo das características e do comportamento dessas pessoas obtido através de pesquisas bibliográficas ou com os *stakeholders*. Assim é possível traçar os usuários representativos, identificando: motivações, obstáculos, necessidades, oportunidades, entre outros fatores.



Tendo em vista que os estudos nesse campo da microcefalia ainda são recentes e não existem dados sobre o perfil dessas pessoas, a equipe visitou o IMIP e consultou os profissionais e pais dessas crianças para criar as personas. Chegando a conclusão que muitos vivem em condições mais simples, alguns moram no interior e não têm como vir à capital para realizar o acompanhamento ou até mesmo não sabem como lidar com as questões de saúde dos seus bebês.

Assim, após uma reunião de *brainstorm*, a equipe teve a ideia de criar um aplicativo que apesar de poder atender qualquer pai com condições financeiras mais abastadas como os de classe A e B, teria como prioridade auxiliar essas pessoas que moram distante e não têm como consultar frequentemente os profissionais da saúde sobre como realizar as atividades simples do dia a dia.

Compreendendo o objeto de aprendizagem como: “qualquer entidade digital, ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado pela tecnologia (IEEE LTSC, 2010 apud MACEDO, 2010, p.81).” Optou-se inicialmente por disponibilizar essas informações através de um app pela mobilidade do celular, pela possibilidade de interação, acompanhamento das estatísticas geradas pelo uso e atendimento aos requisitos

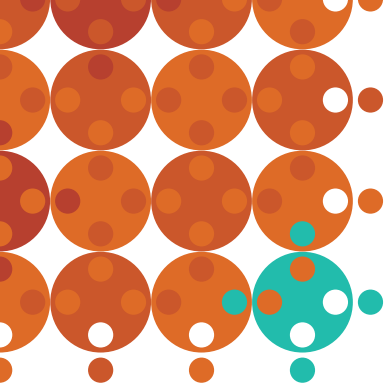


essenciais para a configuração de um recurso didático, conforme supracitado.

Além disso, foi necessário verificar se o público-alvo possuía esses aparelhos. Logo, através da consulta do censo feito pelo NIC.br (2014), observou-se que 71% da população rural brasileira possui pelo menos 1 celular, já a urbana chega a 87%. O que indica uma alta taxa de cobertura, embora, precise ser melhorada. Após a implementação desse produto, a equipe já procura outras formas de disponibilizar esse material para atingir os 100% do público-alvo.

Definido o público e o objeto de aprendizagem, o conselho de fisioterapia e terapia ocupacional da 1ª região de Pernambuco ficou responsável pela elaboração do conteúdo necessário, tendo em vista a preocupação de não sobrepor às atividades desses profissionais e ao mesmo tempo agir com responsabilidade para que estes pais e crianças possam ter uma melhor qualidade de vida.

Foram então realizadas algumas reuniões para brainstorming e discussão do campo de atuação. Optando-se por oferecer no app apenas instruções de como realizar as atividades diárias dos bebês, pois o intuito era de não levar o usuário a imaginar que poderia substituir os profissionais de saúde apenas por recomendações do aplicativo.

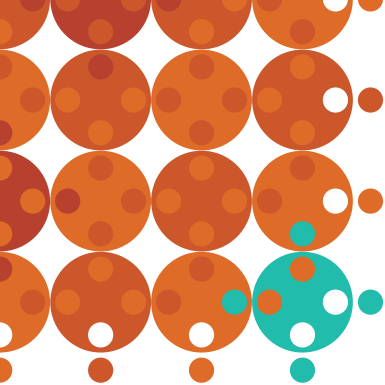


Inclusive, em uma versão posterior a que será apresentada neste trabalho, imagina-se inserir alertas de visita ao médico, podendo agendar no calendário que será disponibilizado. Tais diretrizes tornam evidentes que o app deve ser uma ferramenta auxiliar e não substitutiva.

Por fim, foi necessário estabelecer qual o sistema operacional de celular a ser primeiro trabalhado. Consultou-se o site do *International Data Corporation* (ICD), grupo especializado em pesquisas por informações relacionadas marketing e tecnologia da informação, a qual aponta o Android como o sistema operacional de maior distribuição no mundo com 82,8% dos usuários (IDC, 2015). Aliado a este fato, os celulares com essa plataforma são bem diversificados e podem ter um custo mais baixo do que os com iOS³.

Finalizada esta etapa, foi definido o *briefing* que serviu de embasamento para elaboração da interface do aplicativo, que deveria permitir os usuários criarem um perfil e acessar o conteúdo disponibilizado através de vídeos, textos, áudios e imagens, tendo apenas alguns materiais bloqueados, que podem ser liberados conforme o engajamento, um exemplo seriam vídeos de como construir um brinquedo.

3. Sistema operacional do celular da Apple.



Desenvolvimento

Assim com o detalhamento do projeto, seguiu-se para a terceira etapa do desenvolvimento, em que as ideias são postas em prática e os protótipos são elaborados para aplicação de testes. Entre as técnicas e ferramentas citadas pelo *Design Council* (2008) e *Keeping Connected Business Challenge* (2011) estão: a planta baixa do serviço, prototipagem e o business model canvas. Tendo como base essas técnicas, a implementação dos protótipos foi organizada nas seguintes fases: elaboração arquitetura da informação, criação do nome do aplicativo e da marca, consulta às diretrizes de acessibilidade do *Google Material Design* para apps de celulares com sistema operacional Android, desenvolvimento dos protótipos de média e alta fidelidade.

A arquitetura da informação é responsável pela construção do mapa de navegação de um sistema digital, no qual devem ser detalhados: os caminhos que o usuário poderá percorrer, organização e a rotulação dos conteúdos e *links* de acesso, como fala Toms e Blades (1999, p.247 apud FERREIRA, VECHIATO e VIDOTI, 2008, p.117):

A arquitetura da informação representa a maneira pela qual a informação é categorizada e classificada, armazenada, acessada e exibida determinando, assim, as formas como o usuário poderá encontrar a informação que necessita. A arquitetura da informação é

a planta, o mapa para a organização virtual da informação, incluindo as formas como o usuário navegará e acessará a informação.

Este processo visa garantir a usabilidade, acessibilidade, qualidade e manutenção do sistema. Portanto, segue abaixo a imagem do mapa de navegação do aplicativo desenvolvido segundo a metodologia proposta por Kalbach (2009).

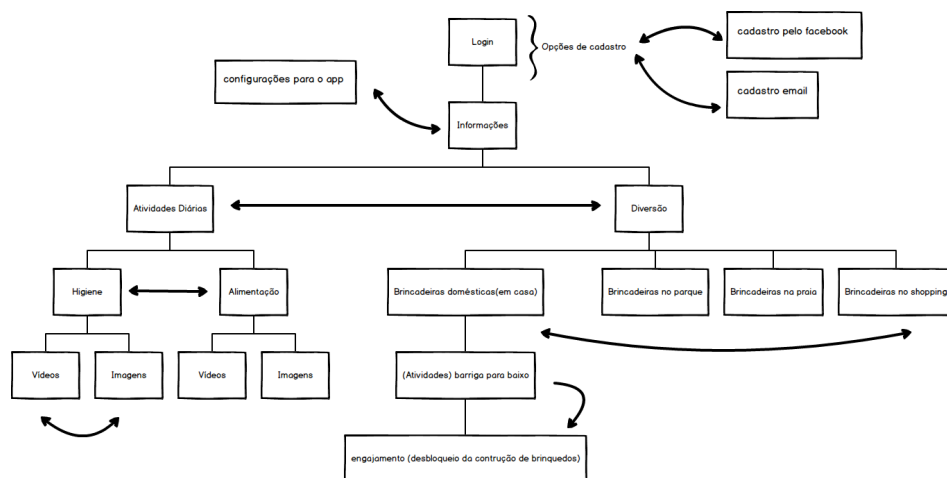


Figura 2: Arquitetura da informação do aplicativo AMMA.
Fonte: Sancho, Oliveira e Martins (2016).

Após a criação da arquitetura de informação, foram desenvolvidos o nome e a marca do aplicativo, que surgiram a partir das pesquisas realizadas no IMIP. Observou-se o carinho dos pais com seus bebês e a vínculo de afeto entre

os dois, isto levou os membros da equipe a refletirem sobre como o amor entre pais e filhos é grande e incondicional. Foi então que surgiu o nome Amor Maior, sendo depois contraído para AMMA. Já a marca adveio da união de dois corações, que juntos têm como intersecção a gestalt de um bebê protegido e acalentado, como visto abaixo.

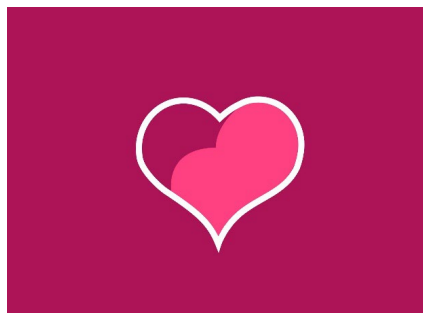
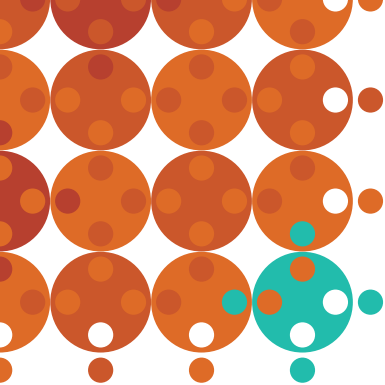


Figura 3: Marca do Aplicativo AMMA.
Fonte: Sancho, Oliveira e Martins (2016).

Afim de garantir o acesso ao aplicativo à todas as pessoas, foi feito um estudo sobre acessibilidade digital para dispositivos móveis, onde a prioridade era em *smartphones* que rodam o sistema operacional Android.

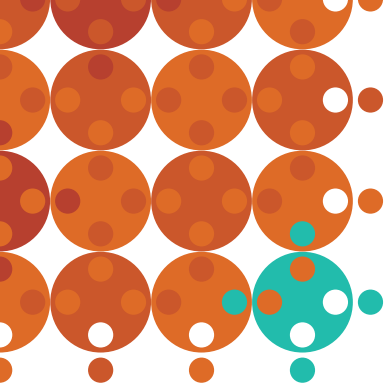
Um dos fatores importantes foi entender os padrões de acessibilidade da web e como inserir na interface do aplicativo. Tais padrões são um conjunto de recomendações criados para pessoas que programam e desenvolvem



conteúdos web no geral, visando uma padronização na apresentação do conteúdo (W3C, s.d.b). A *World Wide Web Consortium* (W3C), organização de reconhecimento internacional responsável pela elaboração de diretrizes e protocolos que garantam o acesso e crescimento da internet, segue dois princípios: Web para todos, permitindo a comunicação humana e compartilhamento de conhecimento para todas as pessoas e Web em tudo, utilizando o acesso a informação em vários dispositivos (W3C, s.d.a).

Na atual fase do projeto, ainda não foram identificados usuários com alguma deficiência e/ou limitação, contudo, em sua arquitetura da informação foram inseridos recursos que agregam qualidade ao conteúdo com propósito a identificar qual o melhor método de acesso ao usuário, priorizando a apresentação para todos sem privá-los do conteúdo.

Outro material consultado pela equipe foi *Google Material Design*, manual elaborado pela Google para auxiliar profissionais que trabalham com linguagem visual. Ele fornece algumas instruções que agregam conhecimentos em tópicos referentes a acessibilidade digital, tais tópicos, facilitam o desenvolvimento da interface visual do Android, sendo eles: Princípios, Cor e Contraste, Som, Movimento, Layout, Escrita, Hierarquia e Focus e Implementação (GOOGLE, s.d.). Todos esses aspectos foram levados em



consideração na criação da interface do AMMA e serão vistos abaixo.

De acordo com o material, um produto bem projetado é acessível aos usuários de todos os níveis. Os princípios são responsáveis por organizar a clareza, robustez e especificidade dos conteúdos. Seguindo esses princípios, foram implementados elementos claramente visíveis, com contraste e tamanhos suficientes para as informações serem perceptíveis à primeira vista.

Durante o desenvolvimento do aplicativo, a equipe fez dois protótipos o de média fidelidade para análise do posicionamento dos elementos e da sua navegação e o de alta fidelidade próximo ao real. O primeiro foi criado através do *software* Balsamiq, enquanto o segundo, no *Adobe Experience*. Optou-se por esses dois sistemas devido a praticidade e pela possibilidade de realização de testes em celulares com o último citado. Abaixo pode-se ver algumas telas do protótipo de média fidelidade.



Figura 4: Telas do Protótipo de Média Fidelidade.
Fonte: Sancho, Oliveira e Martins (2016).

As cores foram trabalhadas para os usuários verem e interpretarem o conteúdo de forma agradável e clara, fazendo com que eles interajam com os elementos certos e compreendam suas ações. Assim, foi criada uma paleta cromática para o aplicativo de forma que houvesse contraste suficiente, inclusive foi testada a sua visualização para pessoas com daltonismo.

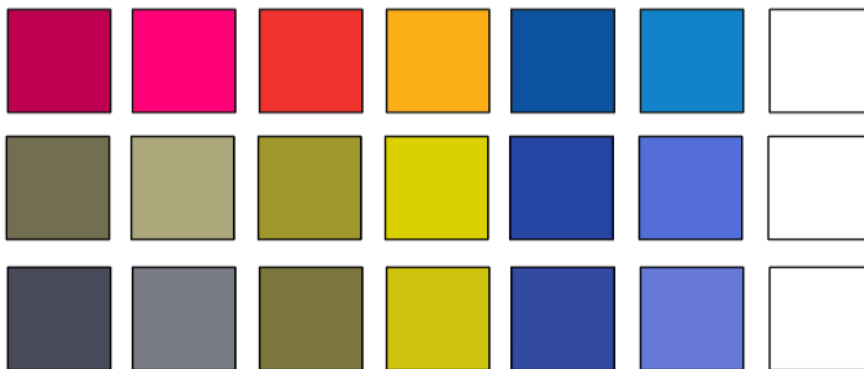
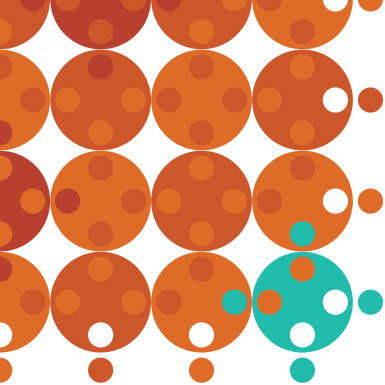
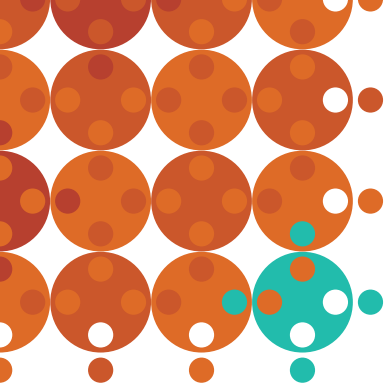


Figura 5: Paleta de cores do aplicativo AMMA: Na primeira fileira se vê a paleta original e as demais do teste.

Fonte: Sancho, Oliveira e Martins (2016).

Levando em consideração o *Google Material Design* (s.d.), o aplicativo deve fornecer alternativas visuais ao som, a exemplo disso serão incorporadas legendas ocultas, transcrição das imagens e alguns elementos de áudio para os alertas sonoros. Para os usuários que têm deficiência motora serão inseridos elementos que permitam o conteúdo se mover de forma simples e que possa ser interrompido de forma rápida. Também elementos que ajudam a guiar o foco principal de escolha. Todas essas funcionalidades seguem também as diretrizes de movimento do W3C.



Em relação ao *layout*, a equipe teve a preocupação de obedecer a todas as orientações do mesmo material quanto à altura, largura e margens. Assim também com a escrita do aplicativo que deve ser clara e sucinta para os usuários que optarem por leitores de tela, com a possibilidade de textos alternativos visíveis e não visíveis⁴, como a Google recomenda. De acordo com os princípios dele, os textos visíveis e não visíveis, devem ser proveitosamente descritivos, independentes e significativos. Quanto menor o texto, mais rápido os usuários de leitores de telas podem navegar melhor.

Os leitores de tela oferecem aos usuários várias maneiras de navegar. O toque é o mais importante para os usuários de baixa visão e baixa audição, pois permitem executar funções através do dedo sobre a tela. A hierarquia dos conteúdos e o foco, foram trabalhadas detalhadamente para o usuário não se perder, e obter mais chances de recuperar conteúdos esquecidos. Os itens foram organizados de acordo com o nível de importância. De acordo com o material, as ações importantes devem ficar na parte superior ou inferior da tela com o objetivo de oferecer atalhos.

4. Textos não visíveis – são textos colocados em elementos não textuais e que o leitor de tela possa ler. ex: imagem

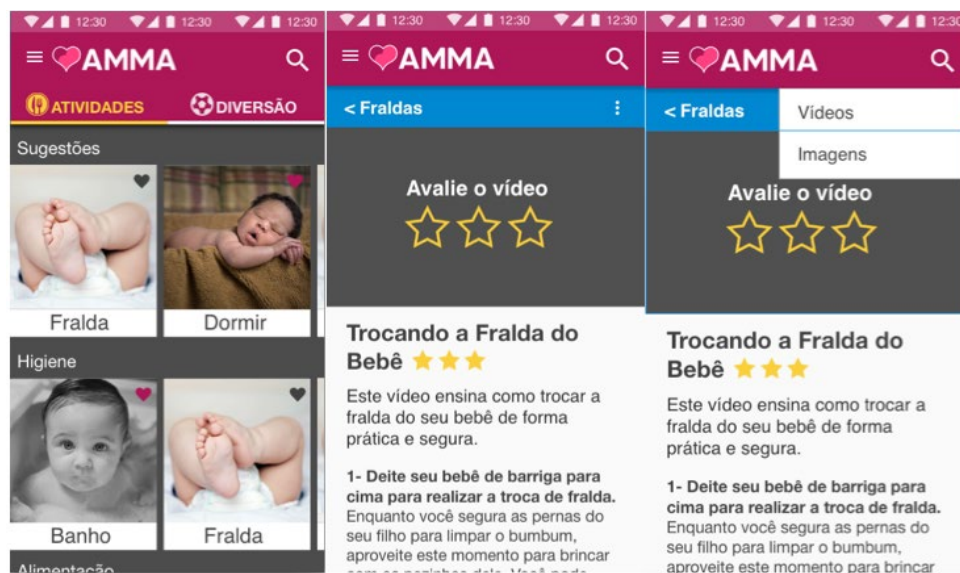
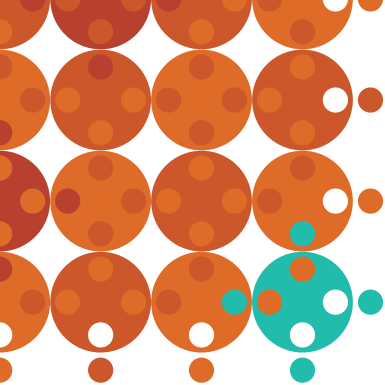


Figura 6: Telas do Aplicativo AMMA: destaque para os menus.
Fonte: Sancho, Oliveira e Martins (2016).

Torna-se importante destacar que as imagens dos bebês acima e as que serão apresentadas no decorrer do trabalho são ilustrativas, retiradas do Google e devem ser substituídas por ícones ilustrativos, para que não se tenha problema com direitos autorais ou visualização dos elementos, como o cadeado e o coração que ficam por cima.

Com o conteúdo já elaborado, optou-se então por utilizar a gamificação como estratégia para atrair e manter o



acesso dos usuários, como afirmam Viana et al. (2013): “... gamificação abrange a utilização de mecanismos de jogos para a resolução de problemas e para a motivação e o engajamento de um determinado público”.

Desse modo, foram selecionadas as seguintes mecânicas de jogos citadas por Zichermann e Cunningham (2011): *pontos* – que possibilita o acompanhamento e interação dos jogadores durante o jogo, podendo servir como estímulo para o jogador; *níveis* – indica o progresso do jogador mediante o jogo, sendo útil para medir a habilidade do jogador; *divisas* – são os elementos simbólicos do jogo, ele aumenta o nível de engajamento; *badges* (medalhas), são os que correspondem aos emblemas, funcionando como um *ranking* dos líderes; *reforço* e *feedback* – para oferecer mais envolvimento através dos dados computados pelo jogo. É importante ressaltar que nenhuma delas preza pelo reforço negativo, pois conforme outros trabalhos realizados pela equipe com um público semelhante foram observados que ele pode prejudicar o engajamento. Observe abaixo que o pai poderá acompanhar seu desenvolvimento, ganhar medalhas e ter acesso a conteúdo adicionais pelo uso do aplicativo.

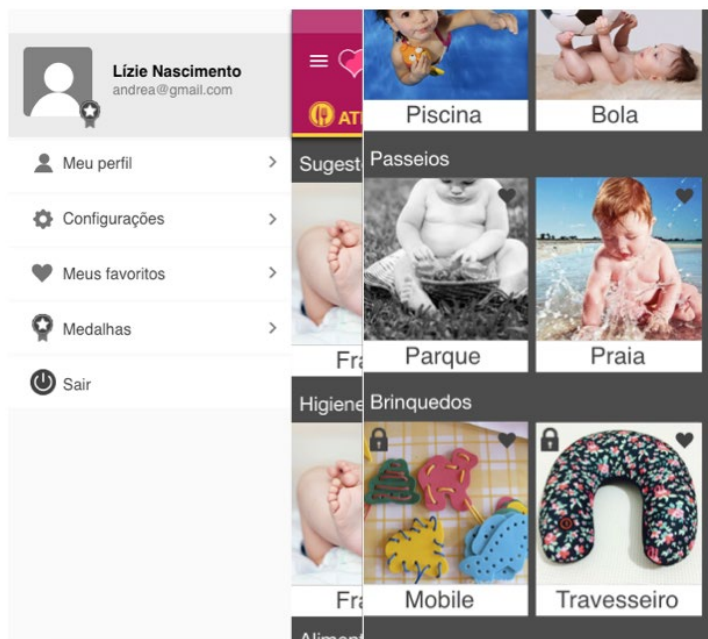


Figura 7: Telas do Aplicativo AMMA: destaque a medalha.
Fonte: Sancho, Oliveira e Martins (2016).

Para fornecer uma experiência eficiente e satisfatória, quando implementado, o aplicativo irá conter marcação e código necessário para funcionar bem com a tecnologia de assistência, ou seja, ele será adaptado para atender aos padrões de acessibilidade. Inclusive, o usuário poderá configurar o aplicativo conforme a sua preferência, como nas imagens abaixo.

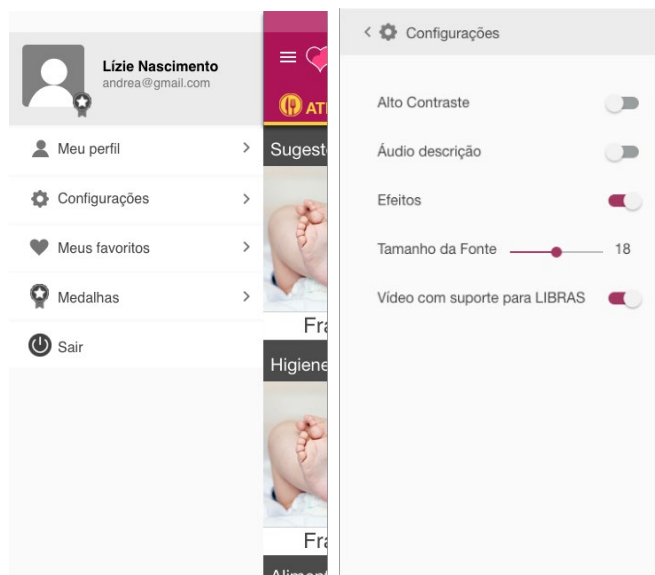


Figura 8: Telas do Aplicativo AMMA: destaque para as configurações de acessibilidade. Fonte: Sancho, Oliveira e Martins (2016).

A figura 8 exemplifica um pouco sobre as configurações que serão implementadas no aplicativo para prover um formato mais acessível ao usuário.

Entrega

Essa é a etapa final, conforme o Design Council (2008), onde irá resultar se o produto ou serviço, aborda com sucesso, os possíveis problemas identificados na etapa do descobrimento. No entanto, também incluirá informações para versões futuras, como, métodos, formas de trabalho e informações relevantes.

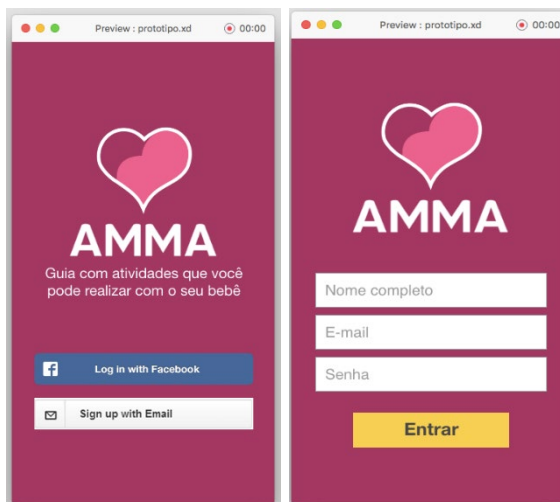
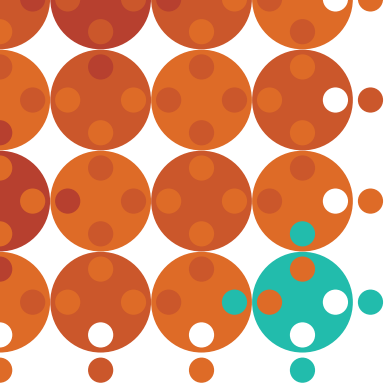


Figura 9: Telas do Aplicativo AMMA: Tela inicial.
Fonte: Sancho, Oliveira e Martins (2016).

O aplicativo deve ser testado e depois disponibilizado à população. Mas a equipe ainda não conseguiu implementar



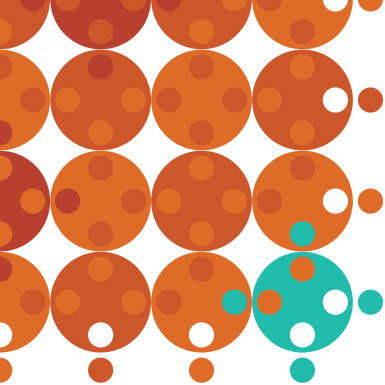
a versão final devido a falta de um programador e também por isso não pode realizar os testes de usabilidade e acessibilidade do AMMA bem como verificar a viabilidade do projeto.

CONCLUSÃO

Conforme destacado no início do artigo, ele tinha como objetivo discutir o desenvolvimento de um aplicativo para auxílio de pais de crianças com microcefalia que servisse como objeto de aprendizagem, fosse acessível e utilizasse elementos da gamificação. De acordo com esta proposta, apresentamos o AMMA, o app do amor maior.

Para tanto utilizou-se da metodologia conhecida como Design Thinking a qual ajudou a direcionar cada etapa do trabalho e mostrou ser útil na resolução de problemas. Mas dentre todas as fases listadas a equipe ainda não finalizou a última, da entrega, devido a dificuldade em conseguir um programador.

Outros obstáculos foram encontrados, como: a aplicação das pesquisas quantitativas com alguns profissionais de saúde e com os próprios pais, a elaboração de um objeto de aprendizagem gamificado que tenha um conteúdo



útil, interessante e que não interferisse nas atividades dos médicos, e por fim a dificuldade de aplicação dos princípios vistos no *Google Material Design* e no W3C, apesar da própria empresa e do Adobe Experience ajudarem bastante ao disponibilizar alguns modelos.

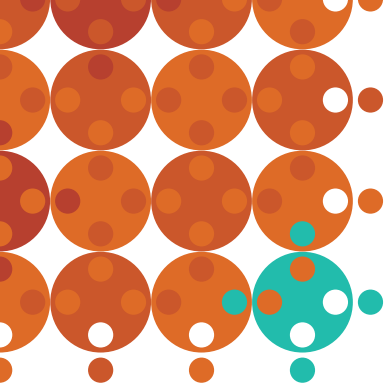
No geral, acredita-se que todos os requisitos listados foram atendidos, embora alguns elementos ainda necessitem ser acrescentados ou melhorados como a criação dos ícones para representação de cada conteúdo e inserção do calendário para agendamento dos médicos.

Pretende-se então após essa fase inicial, implementar o aplicativo, realizar os testes, finalizar questões burocráticas e encontrar formas de monetização do serviço para manutenção da equipe sem custos ao consumidor, podendo ser financiado através de editais e outras formas de investimento a serem melhor estudadas.

REFERÊNCIAS

AMBROSE, G.; HARRIS, P. *Design Thinking*. Los Angeles: Ingram Publisher, 2010.

AMÉRICO, C. Governo Federal Lança Plano de Enfrentamento à Microcefalia. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/agencia-saude/21108-governo-federal-lanca-plano-de-enfrentamento-a-microcefalia>>. Acesso em 05 jul. 2016.



ASHWAL, S. et al. Practice Parameter: Evaluation of the Child with Microcephaly (anevidence-based review). American Academy of Neurology and the Practice Committee of the Child Neurology Society. *Neurology*, [S.l.], v. 73, p. 887-897, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. *Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus Zika*. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/dezembro/09/Microcefalia---Protocolo-de-vigil-ncia-e-resposta--vers--o-1----09dez2015-8h.pdf>>. Acesso em 05 de jul. 2016. Acesso em 05 de jul. 2016.

_____. Centro de Operações de Emergências em Saúde Pública sobre Microcefalias. *Informe Epidemiológico No 31: Monitoramento dos Casos de Microcefalia no Brasil*. Brasília: Ministério da Saúde, 2016a. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/22/Informe-Epidemiol--gico-n---31--SE-24-2016--20jun2016-18h39.pdf>>. Acesso: 05 de jul. 2016.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *Diretrizes de estimulação precoce : crianças de zero a 3 anos com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor decorrente de microcefalia*. Brasília: Ministério da Saúde, 2016b. Disponível em: <<http://www.saude.go.gov.br/public/media/ZgUINSpZiwmb3/20066922000062091226.pdf>>. Acesso: 05 de jul. 2016.

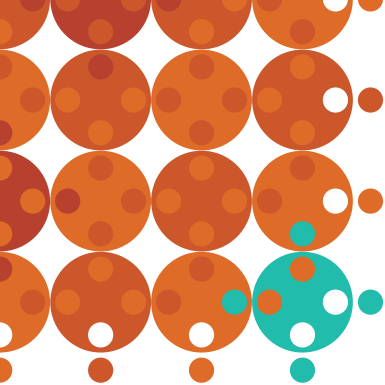
_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *Protocolo de atenção à saúde e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus zika*. Brasília: Ministério da Saúde, 2016c. Disponível em: <<http://www.saude.go.gov.br/public/media/ZgUINSpZiwmb3/64622069021204406934.pdf>>. Acesso em 05 de jul. 2016.

BROWN, Tim. *Change by Design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation*. HarperCollins. 2009.

_____. *Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias*. Rio de Janeiro. Elsevier, 2010.

BUSARELLO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vânia Ribas; FADEL, Luciane Maria. *A Gamificação e A Sistemática do Jogo: Conceitos Sobre a Gamificação como Recurso Motivacional*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

DESIGN COUNCIL. A Study of The Design Process. Reino Unido: *Design Council*, 2008. Disponível em: <[http://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council%20\(2\).pdf](http://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/ElevenLessons_Design_Council%20(2).pdf)>. Acesso: 10 de jul. 2016.



FERREIRA, Ana Maria Jensen Ferreira da Costa; VECHIATO, Fernando Luiz; VIDOTTI, Silvana Aparecida Borsetti Gregorio. Arquitetura da Informação de Web Sites: Um Enfoque à Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI). *Revista de Iniciação Científica da Ffc*, Marília, v. 1, n. 8, p.144-129, jan. 2008. Disponível em: <<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/ric/article/view/184/169>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

GOOGLE. Google Material Design. Disponível em: <<https://material.google.com/>>. Acesso em: 15 mai. 2016.

IDC. Smartphone OS Market Share 2015. Disponível em: <<http://www.idc.com/prodser/smartphone-os-market-share.jsp>>. Acesso: 12 de jul. 2016.

IEEE-LTSC. The Learning Object Metadata Standard Retrieved. *IEEE - LTSC -Learning Technology Standards Committee Web Site*, setembro 2010. Disponível em: <<http://www.ieee.ltsc.org:8080/Plone/working-group/learning-object-metadata-working-group-12/learning-object-metadata-lom-working-group-12>>. Acesso em: 22 agosto 2010.

IRBĪTE, Andra; STRODE, Aina. Design Thinking Models in Design Research and Education. *The Scientific Journal Of Rezekne Academy Of Technologies: SOCIETY INTEGRATION. EDUCATION*. Rizekne, v. 2, mai. 2016. Disponível em: <<http://journals.ru.lv/index.php/SIE/article/viewFile/1584/1819>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

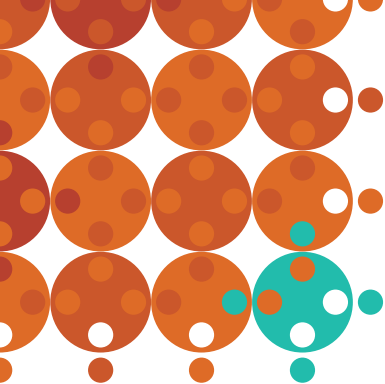
LOPES, Nayara; NOZOWA, Carlos; CARVALHO, Rosa. *Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil*. Disponível em: <<http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/rpas/v5n3/v5n3a07.pdf>>. Acesso: 22 de jul. 2016.

KALBACH, James. *Design de Navegação Web*. São Paulo: Artmed Editora, 2009.

KEEPING CONNECTED BUSINESS CHALLENGE. Design Methods for Developing Services. London: Keeping Connected Business Challenge, 2011. Disponível em: <<https://connect.innovateuk.org/documents/3338201/3753639/Design+methods+for+developing+services.pdf/3db0636e-6acc-4de4-9db6-3f25d1194bca>>. Acesso em 24 de jul. 2016.

MACEDO, Claudia Mara Scudeleri de. *Diretrizes para Criação de Objetos de Aprendizagem Acessíveis*. 2010. 271 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MELO, Adriana; ABELHEIRA, Ricardo. *Desing Thinking & Thinking Design: metodologia, ferramentas e reflexões sobre o tema*. São Paulo: Novatec, 2015.



NIC.BR. *TIC Domicílios e Usuários 2014*: Proporção de indivíduos que possuem telefone celular. Disponível em: <<http://cetic.br/tics/usuarios/2014/total-brasil/J2/>>. Acesso em 05 de jul de 2016.

PAULESKY, Jordan et al. *Design thinking como ferramenta para geração de inovação*: um estudo de caso da Biblioteca Universitária da UDESC. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/incid/article/view/100887/103945>>. Acesso: 19 de jul. 2016.

PEÑA, E. D. Lost in translation: methodological considerations in cross-cultural research. *Child Development*, Hoboken, [S.l.], v. 78, n. 4, p. 1255-1264, 2007.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco. Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde. *Protocolo Clínico e Epidemiológico para investigação de casos de microcefalia no estado de Pernambuco*. Versão N° 02. Pernambuco: Secretaria Estadual de Saúde, 2015. 42p.

PORTAL BRASIL. *Estudo nos EUA reconhece relação entre zika vírus e microcefalia*: Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2016/04/estudo-nos-eua-reconhece-relacao-entre-zika-virus-e-microcefalia>> Acesso: 05 de jul. 2016

PORTAL DA SAÚDE. *Saúde investiga 4.222 casos suspeitos de microcefalia no país*. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/agencia-saude/22396-saude-investiga-4-222-casos-suspeitos-de-microcefalia-no-pais>>. Acesso: 05 jul. 2016.

TOMS, E.G; BLADES, R.L. Information Architecture and web site design. *Feliciter*, v.45, n.4, 1999. Disponível em: <<http://www.cla.ca/feliceter/45-4/column2.htm>>. Acesso em: 29 fev. 2004.

VIANNA, M. et al. *Design thinking: inovação em negócios*. Rio de Janeiro: MJV, 2012.

VIANNA, Ysmar; VIANNA, Maurício; MEDINA, Bruno; TANAKA, Samara. *Gamification, Inc.:* como reinventar empresas a partir de jogos. MJV Press: Rio de Janeiro, 2013.

W3C. *Missão do W3C*. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Sobre/MissaoW3C>>. Acesso em: 15 mai. 2016a.

_____. *Padrões*. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Padroes/>>. Acesso em: 15 mai. 2016b.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 2011.

**RAQUEL GULARTE QUEIROZ
EVANDRO PREUSS
LUCIANE MARIA FADEL**

**UMA PROPOSTA
GAMIFICADA E
ACESSÍVEL PARA
APRENDIZAGEM
DE ARTES VISUAIS
MEDIADA POR
TECNOLOGIA**

09

Resumo:

A pesquisa aqui apresentada utilizou um objeto de aprendizagem (OA) voltado para o ensino de artes, denominado C'artes e aplicou princípios de gamificação, na busca de um maior envolvimento do aluno em seu processo de aprendizagem. Para isso apresenta a construção conceitual e pedagógica do OA C'artes e identifica as características e benefícios da gamificação na educação através de revisão sistemática de literatura (RSL). Como resultado, propõe uma nova versão do protótipo de C'artes, gamificada e acessível, para pessoas com diferentes habilidades auditivas. No novo protótipo foi possível realizar melhorias proporcionadas pelos princípios da gamificação, principalmente, no que tange à atenção e motivação do usuário/aluno. Como resultado, além do novo protótipo, aponta-se que a gamificação e a proposta construtivista, tão influente no campo das artes, possuem pontos de intersecção.

Palavras-chave:

artes; gamificação; acessibilidade; objeto de aprendizagem; arte-educação.

INTRODUÇÃO

Gamificação é o uso de técnicas e dinâmicas de jogos para engajar e motivar as pessoas a resolver problemas e melhorar o aprendizado em ambientes fora do contexto de jogos. Uma busca em bases científicas mostrou que as primeiras publicações utilizando o termo, surgiram por volta de 2012, ocorrendo em diferentes contextos: comércio, recursos humanos, gestão de marca e na educação. O tema interessa e atrai atenção de profissionais que percebem na gamificação um potencial para engajar suas equipes na busca de resultados – o que inclui educadores buscando melhores desempenhos de aprendizado por parte de seus educandos no âmbito escolar.

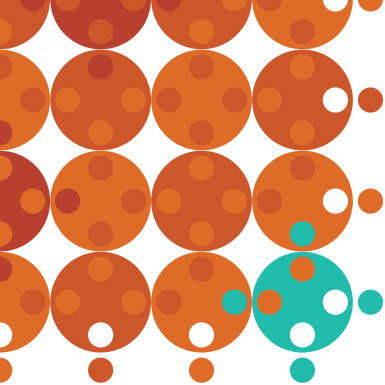
A premissa é que jogos naturalmente cativam e engajam usuários e ao utilizar elementos de jogos em artefatos ou práticas esse potencial é aproveitado. Um dos problemas a ser minimizado com as soluções apontadas pela gamificação, e recorrente na educação formal, é a falta de motivação dos educandos - que compromete a aprendizagem, sendo também causa de parte dos casos de evasão escolar. E motivação é de fato um aspecto chave levantado por vários autores pesquisados.

No campo da arte educação, além dos desafios inerentes aos conteúdos, há também a busca pelo engajamento do aluno, pelo aprendizado significativo, redução de distâncias, acessibilidade do conhecimento. As TICs, os princípios de acessibilidade digital, e a gamificação aparecem como ferramentas para vencer esses desafios.

Esta pesquisa buscou então verificar a validade ou compatibilidade de se aplicar princípios da gamificação em um objeto de aprendizagem voltado para o ensino de artes com uma proposta construtivista. Ela apresenta alguns princípios da arte educação utilizados no OA e uma revisão sistemática que investigou as características da gamificação e sua utilização na educação. Essa base sustentou uma avaliação do OA c'Artes sinalizando com pontos de melhora para incorporação - ou não - de elementos de jogos em uma nova versão melhorada, também apresentada.

ENSINO DE ARTES NO BRASIL – BREVE HISTÓRICO

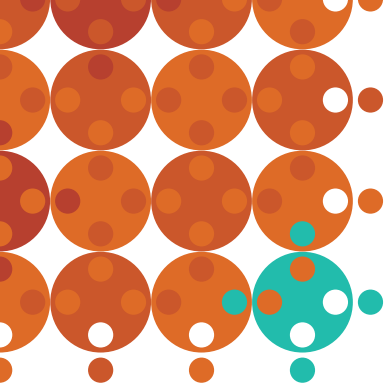
Em 1971, por conta de um acordo internacional com os Estados Unidos, foi criada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação que estabeleceu uma “educação



tecnologicamente orientada”, voltada à profissionalização. Nela havia previsão de ensino de artes mas não na perspectiva que se conhece atualmente. Não havia sequer formação para arte-educadores. Os professores eram preparados para lecionar desenho, especialmente desenho geométrico (BARBOSA, 1987).

A primeira brasileira a realizar doutorado em arte-educação, Ana Mae Barbosa, é ainda hoje a principal referência em ensino de arte no Brasil. Ela iniciou suas investigações nesse campo em um tempo em que as Artes ainda não eram tidas propriamente como campo de conhecimento.

Foi apenas no final da década de 1980 que as artes foram de fato reconhecidas como campo de conhecimento no Brasil, prevendo conteúdos próprios através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Nesse momento admite-se que “as formas artísticas apresentam uma síntese subjetiva de significações construídas por meio de imagens poéticas (visuais, sonoras, corporais, ou de conjuntos de palavras, como no texto literário ou teatral).” e que a “arte não representa ou reflete a realidade, ela é realidade percebida de um outro ponto de vista” (BRASIL. 1997, p.28). Apenas recentemente, em maio de 2016, as artes visuais foram incluídas na LDBE como componente obrigatório no ensino básico.



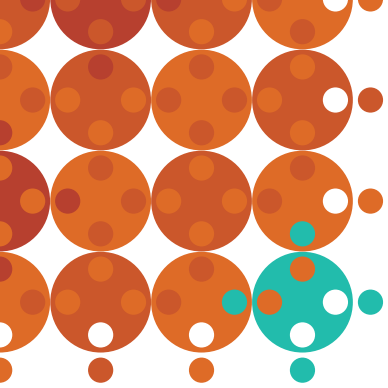
Os próprios PCNs de Artes fazem referência à Barbosa ao apresentar sua proposta triangular que é ensinada nas licenciaturas de artes plásticas/visuais e praticada também em espaços de educação não formal, como museus. Essa abordagem consiste em:

“A experiência de fazer formas artísticas e tudo que entra em jogo nessa ação criadora: recursos pessoais, habilidades, pesquisa de materiais e técnicas, a relação entre perceber, imaginar e realizar um experiência de fazer formas artísticas e tudo que entra em jogo nessa ação criadora: recursos pessoais, habilidades, pesquisa de materiais e técnicas, a relação entre perceber, imaginar e realizar um trabalho de arte;

A experiência de fruir formas artísticas, utilizando informações e qualidades perceptivas e imaginativas para estabelecer um contato, uma conversa em que as formas signifiquem coisas diferentes para cada pessoa;

A experiência de refletir sobre a arte como objeto de conhecimento, onde importam dados sobre a cultura em que o trabalho artístico foi realizado, a história da arte e os elementos e princípios formais que constituem a produção artística, tanto de artistas quanto dos próprios alunos.” (BRASIL. 1997, p.31-32)

Essas três experiências consistiriam em pontos de um percurso que não necessitam de sequencialidade e possuem o mérito de pontuar momentos-chave para o aprendizado. Elas podem estar presentes em uma única aula ou podem ser trabalhados ao longo de uma proposta que dura semanas ou meses.



UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA

O objeto de aprendizagem C'artes não utiliza de forma direta a proposta triangular mas adota-a como premissa e posiciona-se de maneira bastante definida como mediador na experiência de fruir e na experiência de refletir/contextualizar.

A cultura visual

A partir da compreensão da importância de desenvolver a habilidade de ler imagens para melhor ler e se situar no mundo, Hernandez (2000) indica a importância de se trabalhar no ensino de artes imagens da cultura visual.

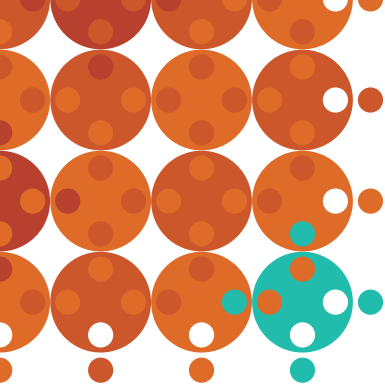
“Não se trata, pois, de aprender a ler uma imagem (como identificação de elementos visuais isolados), mas sim de conhecer criticamente as diferentes manifestações artísticas de cada cultura (e não só as obras de arte definidas como tais pela cultura ocidental e recolhidas em seus museus e enciclopédias).” (HERNANDEZ, 2000, p.78)

“Em cada texto visual está registrado um discurso, evidenciando uma visão específica de seu criador, ou seja, o modo como o autor da obra vive e vê o mundo também é mostrado na sua criação.” (OLIVEIRA, 2005, p. 25). Tendo como premissa que há textos dentro dos textos visuais, identifica-se o potencial de conexão interdisciplinar e intertextual da imagem.

A inclusão de imagens da cultura visual na escola (ou em mídias educativas) não tem a intenção de incluí-las no espectro de imagens de arte, mas de aprofundar a capacidade de olhar criticamente imagens, possibilitando a articulação de significados de forma consciente.

Com relação a intertextualidade nas artes visuais Kehrwald (2009. p.41) identificou que a maioria das publicações sobre o tema, incluindo teses de doutoramento advinham da área de comunicação, mídia e linguística. Sua pesquisa de doutorado consistiu em apresentar a intertextualidade como chave para trabalhar o ensino de artes visuais. A intertextualidade, presente no trabalho de Kehrwald, e também na concepção do OA C'artes fundamenta-se em quatro princípios: imagem também é texto; texto é trama, tecido; em um texto visual encontram-se outros textos; entre dois textos visuais constroem-se ainda mais relações de significado e conhecimento.

Assim, as relações intertextuais exploradas no OA C'artes estão em uma única imagem colocada à apreciação, análise e leitura por parte do estudante/usuário e também com a intenção de estimulá-lo a estabelecer um diálogo entre duas imagens.



O OBJETO DE APRENDIZAGEM C'ARTES

C'artes é um objeto de aprendizagem (OA) que trabalha conteúdos de arte através de uma abordagem pedagógica que tem suas referências na arte-educação. Entretanto este OA é, também, um objeto tecnológico, fruto das TICs, que faz mediação entre conhecimento e aluno. A própria imagem que está inserida no OA é uma mídia do conhecimento, ela é mídia conhecimento. Neste artigo, o conceito de mediação vem situá-lo enquanto prática pedagógica no âmbito artístico e cultural.

O primeiro protótipo do OA C'artes foi planejado observando as concepções de ensino aprendizagem que fundamentaram os parâmetros curricular para a educação formal de Artes. Teve também como foco, abordagens mais recentes, especialmente a ideia de mediação de Martins (2005) e Coutinho (2013); de Cultura Visual de Fernando Hernandez (2000); e intertextualidade de Kehrwald (2009).

A figura 1 apresenta um fluxograma do C'artes no qual as ações aparecem nas caixas que estão posicionadas em seis zonas distintas (identificadas na lateral esquerda). O fluxo destaca também os recursos disponíveis ao usuário em cada etapa, como: lupa e enquadramento, que permitem ao usuário ampliar a imagem e visualizá-la sem recorte.

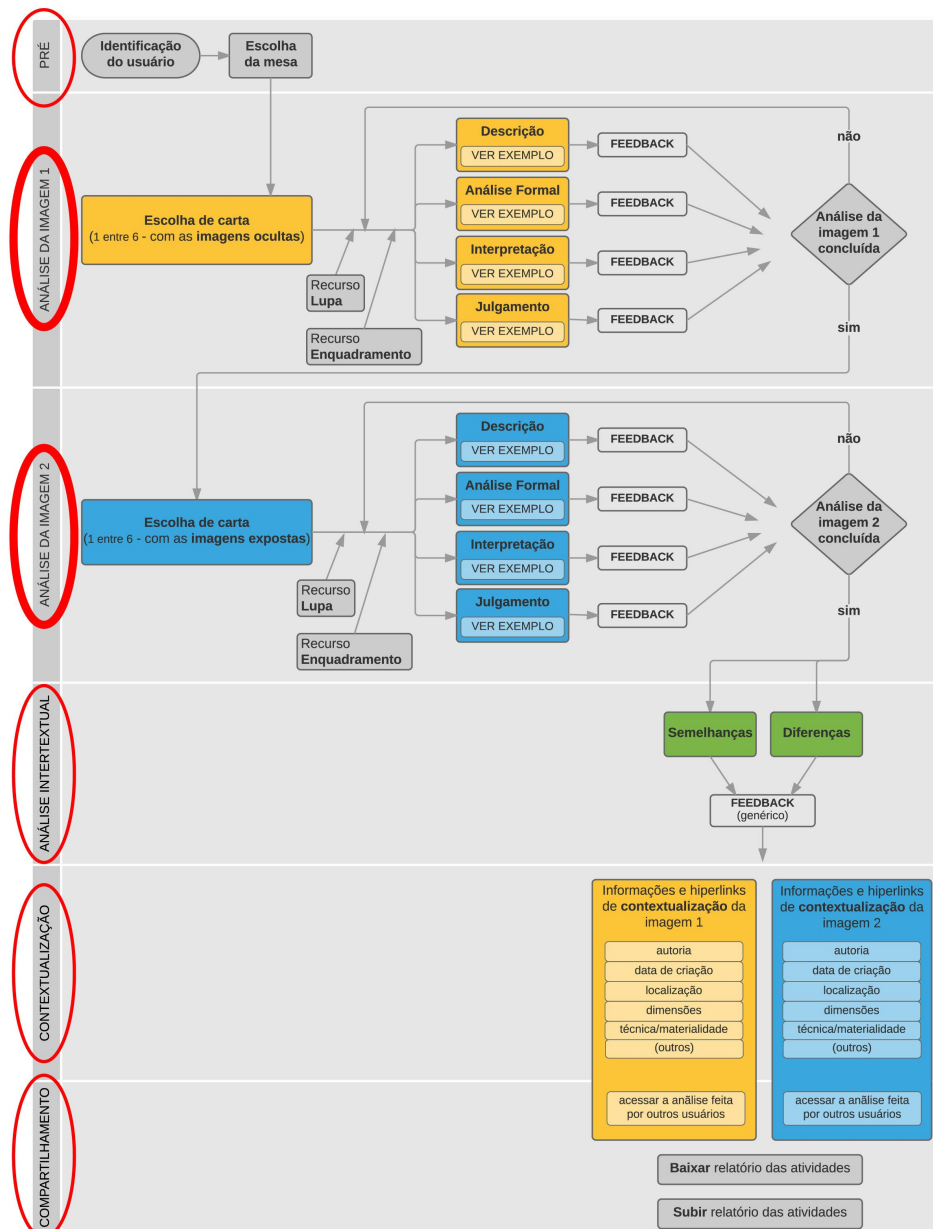
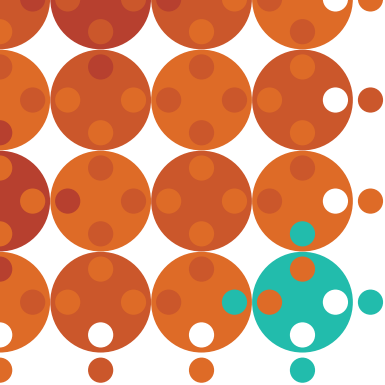


Figura 1: Fluxograma do OA C'artes.
Fonte: Elaborado pela autora.

UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA

A orientação de análise de imagem através de *descrição*; *análise formal*; *interpretação*; e *juízo* seguem os preceitos de Feldman apud (KEHRWALD, 2009), e para o usuário estão no recurso “ver exemplo”. Como essas quatro etapas de leitura da imagem configuram quatro diferentes olhares, o *feedback* também é diferente para cada uma delas.

A figura 2 mostra a interface gráfica do OA com a mesa de cartas e imagem selecionada ao centro, uma barra com recursos gerais – alguns ainda desabilitados em função do momento no fluxo - além do painel que orienta e recebe os *inputs* da leitura/análise de imagem, na esquerda.

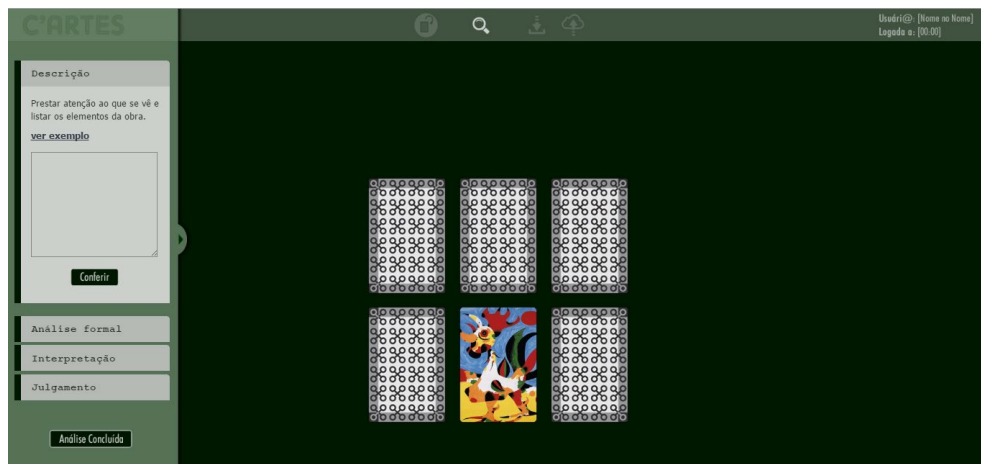


Figura 2: Interface gráfica do OA C'artes – etapa de leitura da primeira imagem. Fonte: Elaborado pela autora.

UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA

Após o término da análise da primeira imagem e recebimento dos *feedbacks*, o usuário é convidado a virar as demais cartas e escolher uma (diferentemente da primeira imagem que é escolhida randomicamente) conforme mostra a figura 3.

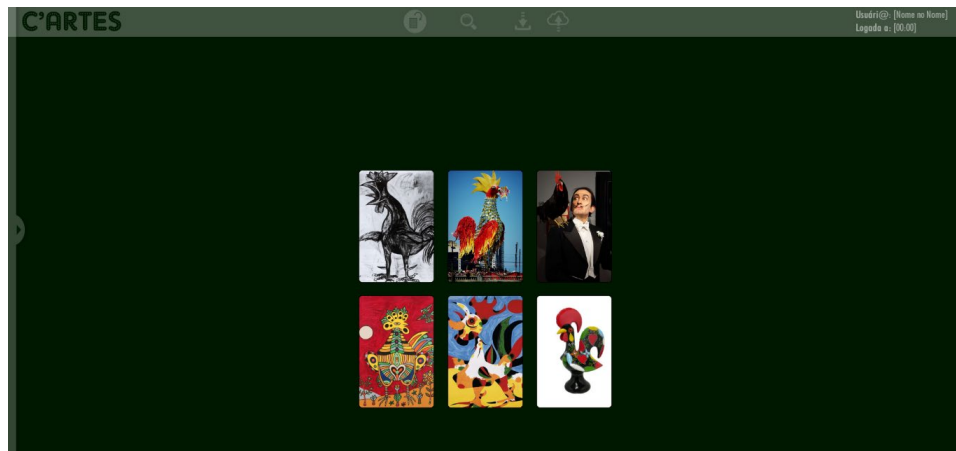


Figura 3: Interface gráfica do OA C'artes – etapa de escolha da segunda imagem. Fonte: Elaborado pela autora.

Após escolhida a imagem, o usuário visualiza novamente o painel de análise onde pode inserir suas percepções na análise da imagem, e receber *feedbacks*. Após a conclusão da leitura dessa segunda imagem, inicia-se a etapa de leitura intertextual que consiste em apresentar as duas imagens, lado a lado solicitando que o usuário observe e anote semelhanças e diferenças entre elas.

UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA

"há uma decomposição visual da imagem no momento da leitura e ao mesmo tempo uma interpretação pessoal do observador. Comparar imagens destacando semelhanças e diferenças é um estudo enriquecedor acerca da gramática visual, dos significados que as obras possibilitam, de sua sintaxe e do vocabulário próprio de cada linguagem." (Pillar; Vieira. 1992, p.9)

Além desses dois campos principais há um terceiro campo genérico, e não obrigatório, onde o usuário pode anotar outras observações. A figura 4 apresenta essa tela.

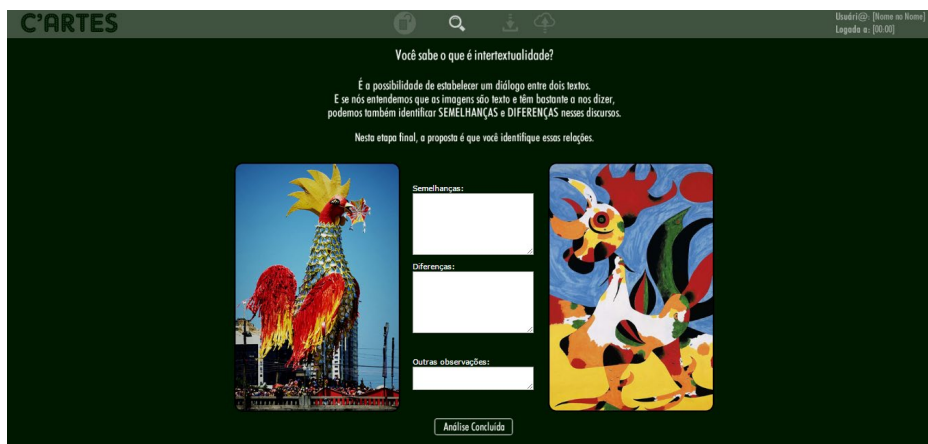


Figura 4: Interface gráfica do OA C'artes – etapa de análise intertextual. Fonte: Elaborado pela autora.

A etapa de análise intertextual consiste na contextualização, aquela etapa recomendada pelos autores arte-educadores, e também onde há a possibilidade de compartilhamento de análises (utilizadas clicando em um

dos ícones – até então inativos – na barra superior) ainda que de forma anônima.

A paleta de cores, bem como as formas e padronagens utilizadas na interface foram escolhidos de forma a criar uma atmosfera de mesa de carteadado e deixar as imagens sempre em evidência, sem elementos competindo pela atenção do usuário e dificultando a leitura cuidadosa da imagem.

Entretanto, após o desenvolvimento do protótipo, o conceito de gamificação surgiu como uma possibilidade de reforço na motivação do usuário. Foi a partir desta constatação que a pesquisa buscou seus fundamentos aplicados na aprendizagem.

CONTEXTOS DE USO DA GAMIFICAÇÃO

Dicheva et al. (2015) sinalizam que apesar de o termo “*gamification*” ser recente, o conceito não é. Cenários gamificados podem ser tanto online quanto offline e podem contar com sistema de *ranking*; *badges*; sistemas de níveis; conquistas; recompensas; serviços de geolocalização (ERENLI, 2012). Quando a gamificação encontra-se em plataforma digital, além de possibilitarem desenvolvimento

peçoal através de simulação de situações reais de trabalho, “permitem também treinar pessoas a qualquer hora sem restrições de agenda ou de disponibilidade de equipe docente”, assumindo esses benefícios já conhecidos da educação a distância.

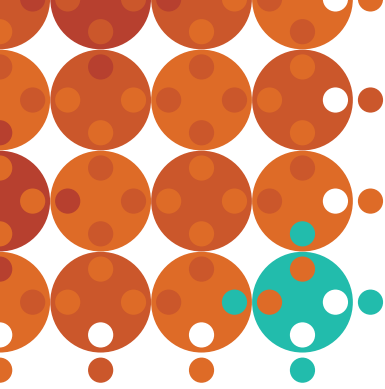
Pelas características e potencialidades que a gamificação traz em seu bojo, seu uso se dá em diferentes situações envolvendo diferentes campos.

Com relação à área da aprendizagem, Kim (2014) apresentou através de um estudo de caso, uma proposta gamificada de atividade de revisão de conteúdo para provas, com estudantes de nível universitário. Tratou-se da gamificação de um processo com objetivo de proporcionar aos estudantes uma experiência de fluxo e tornar os estudos para a prova algo menos estressante. Observou-se, no seu estudo, a apropriação dos conceitos da gamificação e utilização de algumas de suas mecânicas. A avaliação direta com os alunos através de questionário e entrevista ao final da atividade indicou que “o processo de revisão gamificado reduziu o nível de stress na revisão do curso e preparação para a prova. A maioria dos estudantes relacionaram o processo de revisão gamificado como um jogo não irritante” (KIM, 2014, p. 440). Os estudantes relataram também que “a classificação e o comentar as questões dos outros, e o

ler os comentários dos outros colegas sobre suas questões deixou-os animados.” (KIM, 2014. p.440). Nos estudos de Kim (2014) a gamificação aconteceu em sala de aula e com um objetivo de redução do stress. Entretanto, a maioria dos casos publicados, de gamificação, apontam para o uso na educação mediada por tecnologia, onde a demanda maior é por motivação e engajamento.

Dicheva et al. (2015) salientam que motivação é de fato um tópico central e fundamental para a educação – em oposição aos outros contextos onde a gamificação também vem sendo utilizada. Eles entendem que um dos maiores problemas enfrentados, atualmente, pela escola esteja relacionado a motivação e engajamento dos alunos e acreditam que o uso de jogos educativos como ferramentas de aprendizagem, além de contribuir com a motivação e engajamento, proporciona conhecimento e também habilidades como resolução de problemas, colaboração e comunicação. Chen et al (2015) destacam que ao mesmo tempo que abordagens de educação tradicionais são frágeis em proporcionar motivação e engajamento, vídeo games cativam seus jogadores de tal forma, que voluntariamente investem horas desenvolvendo habilidades de resolução de problemas.

O NMC Horizon Report de 2014 apontou os jogos e a gamificação como estratégicos para as tecnologias



educacionais dos anos a seguir. Erenli (2012) entende que os jovens estudantes já possuem familiaridade com os cenários de jogos e que o próprio aprendizado natural dos seres humanos e animais, até certo momento de suas vidas, se dá de forma lúdica, sendo para o autor incompreensível o porquê desse método não ser utilizado na educação.

CARACTERÍSTICAS DA GAMIFICAÇÃO

Erenli (2012) adota para gamificação a definição de Deterding et al (2011) e conceituam gamificação como o uso de elementos de jogos em contexto de não-jogo para em seguida enumerar alguns elementos de jogos. Erenli (2013, p.16) cita Caillois (1957) que define e identifica nos jogos as seguintes características:

- “• *lúdico*: a atividade é escolhida pelo seu caráter *light-hearted*
- *separada*: ela é circunscrita em um tempo e lugar
- *incerto*: o resultado da atividade é imprevisível
- *não-produtivo*: participação não realiza algo útil

- *governado por regras*: a atividade tem regras que são diferentes da vida cotidiana
- *fictício*: é acompanhada pela consciência de uma realidade diferente”.

Entretanto, o autor critica-o pelos trechos “não-produtivo” e “a participação não resulta em algo útil” por entender que eles comprometem a definição quando no contexto educacional (ERENLI, 2012. p.7). Sugere assim a seguinte definição “*gamification* é o uso de elementos de jogos em contextos que originalmente não tinham link com elementos relacionados a jogos”

Para Busarello (2016. p.18)

“*gamification* é um sistema utilizado para a resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza cenários lúdicos para simulação e exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, apoiados em elementos utilizados e criados em jogos.”

Ele destaca que algumas mecânicas de jogos, como competição por prêmios e promoções trabalham com motivação extrínseca e podem mesmo ser eficientes mas que em alguns indivíduos podem ocasionar justamente o efeito contrário. Já as motivações intrínsecas “correspondem a ações como o altruísmo, a cooperação, o sentimento de pertencer, de amor ou de agressão.” Busarello (2016, p.56)

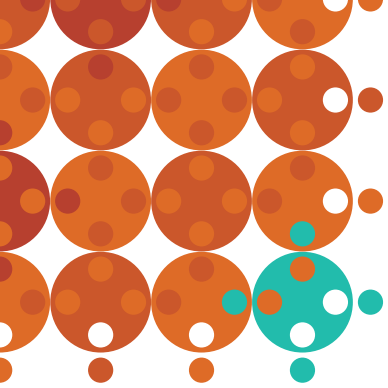
Vianna (apud BUSARELLO. 2016, p.73) destaca quatro componentes dos jogos/games que seriam essenciais para um artefato gamificado: Meta; regras; sistema de *feedback*; e participação voluntária.

Buscando princípios, padrões, mecânicas e dinâmicas de design de jogos aplicados especificamente em artefatos educacionais Dicheva et al. revisaram trinta e quatro artigos do tipo ‘estudo de caso’ e identificaram o uso das seguintes mecânicas: pontos, *badges*, níveis, barras de progresso, *rankings*, moeda virtual, e avatares. Sendo que

“Sistemas de pontos administram a aquisição e gasto de pontos que quantificam a performance do usuário. *Badges*/divisas são dadas para conquistas especiais. *Rankings* de lideranças refletem as performances em comparação com outros usuários. Barras de progresso fornecem uma representação visual baseada em percentual do progresso do jogador/usuário. Moeda virtual é usada para aquisição de bens no jogo.” (Dicheva et al 2015, p.78)

Quanto aos princípios, foram mapeados:

- “*Metas*: específicas, claras, moderadamente difíceis, metas imediatas;
- *Desafios e missões*: claros, concretos, tarefas de aprendizado com aumento de complexidade;
- *Customização*: experiências personalizadas, *adaptive difficulty*; desafios que estão perfeitamente



UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA

adaptados ao nível de habilidade do jogador, aumentando a dificuldade conforme a habilidade do jogador se expande

- *Progresso*: progressão visível para o domínio;
- *Feedback*: feedback imediato ou ciclos curtos de *feedback*; recompensas imediatas ao invés de benefícios vagos de longo prazo;
- *Competição e cooperação*, laços de engajamento social;
- *Classificação de competência*;
- *Status visível*: reputação, credibilidade social e reconhecimento;
- *Acesso/desbloqueio de conteúdo*;
- *Liberdade de escolha*: múltiplas rotas para o sucesso, permitindo aos estudantes escolher suas próprias sub-metas dentro de uma tarefa maior;
- *Storytelling*;
- *Novas identidades e/ou papéis*;
- *Onboarding*;

- *Restrição de tempo.*” (Dicheva et al 2015, p.78-79)

Após identificar esses aspectos que caracterizam o artefato gamificado, cabe também o alerta de Garamkhand Surendeleg et al. (2014, p.1612-1613) que pontuam que o uso de elementos ou mecânicas de jogos depende do contexto e propósitos do sistema e enfatizam que uma importante lição da gamificação “é que a estrutura e a dinâmica de jogo deve ter relevante relação com o conteúdo”.

Busarello (2016, p. 14-15) aborda Vianna para pontuar que “*gamification* tem como princípio despertar emoções positivas e explorar aptidões, atreladas a recompensas virtuais ou físicas durante a execução de determinada tarefa” e completa que nesse aspecto ela é utilizada para estimular comportamento do indivíduo.

Dicheva et al. (2015, p.75) afirmam que a gamificação vem sendo adotada nos negócios, *marketing*, gestão, e iniciativas de bem estar e ecologia e acreditam que seja pelo seu “potencial para moldar o comportamento dos usuários em determinada direção”

Pode-se perceber nas perspectivas acima um componente behaviorista, ainda mais se compararmos com outras abordagens, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1: Aspectos-chave de algumas teorias de aprendizagem

	Behaviorismo	Cognitivismo	Humanismo	Social e situacional
Visão do processo de aprendizagem	Modifica comportamento.	Processado inteiramente na cabeça do aprendiz (incluindo <i>insight</i> , processamento de informação, memória, percepção).	Desenvolvimento de um potencial pessoal.	Interação/ observação em um contexto de grupo, semelhante a um aprendiz.
Lugar do aprendizado	Recursos externos e tarefas são o que importa.	Fazer conexões na cabeça do aprendiz é o que realmente importa.	Emoção, atitude e pensamento são importantes.	Aprendizado requer uma relação entre pessoas e ambiente.
Propósito na educação	Produzir mudança comportamental em determinada direção.	Desenvolver capacidade e habilidades para aprender melhor.	Tornar-se auto-confiante, autônomo.	Participação completa em comunidades de prática.

Fonte: Adaptado de Kirriemuir & Mcfarlane, 2004.

Erenli (2012) sinaliza que a gamificação é viciante e pode ser considerada um vírus – sendo interessante verificar se sua natureza é positiva. Estudantes com propensão a vícios precisariam de um tratamento diferenciado até para que não se perdesse justamente o propósito educacional. Aponta também que se estudantes demandam por uma educação gamificada, os educadores devem ser capazes de atendê-los, ainda que não pretendessem usar gamificação no ensino e mesmo recorrendo a recursos educacionais pré-prontos e gratuitos. Talvez neste aspecto caiba pontuar que o conhecimento do docente quanto à sua matéria e sua perspectiva pedagógica devem ditar a perspectiva que norteará a gamificação, adotando princípios e elementos coerentes a essa perspectiva.

Chen et al. (2015, p.2) realizaram pesquisa buscando bases teóricas da gamificação e da motivação na educação para em seguida descrever e avaliar um sistema por esses viéses. Eles encontraram algumas explicações na *teoria da auto-determinação* que distinguiria a motivação em dois tipos: intrínseca e extrínseca. A motivação intrínseca refere-se aquela guiada por um interesse ou satisfação pela atividade por si, como uma tendência natural. Já a motivação extrínseca viria de fora do indivíduo buscando uma performance com objetivo de atingir algo. Eles citam as recompensas por

bom comportamento ou punição por mal comportamento como exemplos de motivação extrínseca.

Conectando motivação a engajamento, recorrem também à *teoria do Fluxo*, de Csikszentmihalyi, que entende que uma experiência de fluxo é tanto uma avaliação global e uma espécie de estado mental que absorve totalmente um indivíduo em uma atividade. É uma experiência que se faz envolvente, que proporciona um incremento do comportamento exploratório – remete em muito à ideia de “*curiosidade epistemológica*” que Freire (1996), décadas antes, atribuía como necessidade, sendo tarefa do docente provocá-la nos educandos.

MÉTODO

Com o objetivo de identificar as características e possíveis benefícios da gamificação na educação, foi realizada uma revisão sistemática de literatura (RSL) e também, recorreu-se a documentos impressos. A questão que norteou a RSL foi: Como identificar benefícios da gamificação na educação? Desta forma realizou-se uma busca pelos termos *gamification* e *education* em títulos de artigos completos de acesso aberto nas bases Scopus e Scielo. A escolha das

bases foi feita pela amplitude de cobertura, caso da Scopus; e pela importância no Brasil, caso da Scielo.

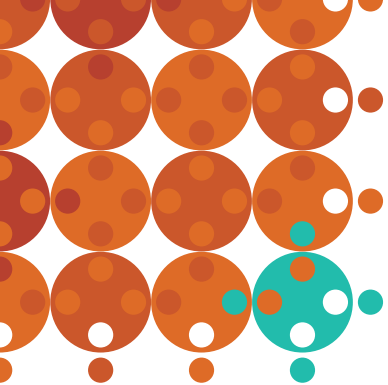
Observou-se que todos os 17 resultados obtidos foram publicados entre 2013 e 2016. Ao eliminar artigos que não fossem de acesso aberto e gratuito e aqueles em outras línguas, que não português e inglês, restaram somente dez artigos. A partir destes resultados, foram lidos os títulos e seus resumos para que se pudesse verificar os de melhor adequação com a proposta desta pesquisa, que pretendeu compreender o potencial da gamificação para aplicar seus princípios em uma proposta de arte educação.

Restaram então 5 artigos (Tabela 2) que foram lidos, na íntegra, e utilizados em sua fundamentação teórica. Eles auxiliaram a mapear as características da gamificação em seus diferentes contextos, com foco no contexto educacional e permitiram realizar avaliação do Objeto de Aprendizagem C'artes sinalizando possíveis melhorias.

Tabela 2: Lista de artigos completos lidos com indicação de autores, base e ano de publicação.

Trabalho	Autores	Base	Ano
Cogent: A case study of meaningful gamification in education with virtual currency	Yang Chen, Terry Burton, Vorvoreanu Mihaela, David Whittinghill	Scopus	2015
Gamification in education: A systematic mapping study	Dicheva, D., Dichev C., Agre G., & Angelova G.	Scopus	2015
Star question: Gamification of a reviewing process using self-setting question and game mechanism in undergraduate education	Sangkyun Kim	Scopus	2014
The role of gamification in education - a literature review	Garamkhand Surendeleg, Violet Murwa, Han-Kyung Yun, Yoon Sang Kim	Scopus	2014
The impact of gamification: Recommending education scenarios	Kai Erenli	Scopus	2012

Dos textos lidos, o mais citado ao longo deste artigo é Dicheva et al (2015), por se tratar de um trabalho que fez uma ampla revisão teórica da gamificação aplicada à educação



mapeando também de forma objetiva diferentes princípios coletados de diferentes autores ao longo do tempo. Os princípios mapeados por Dicheva foram listados no neste trabalho e também utilizados na etapa de concepção da nova versão do OA c'artes.

Além das bibliografias mapeadas diretamente pela RSL, outras foram utilizadas no sentido de enriquecer a pesquisa pois trazem também uma ampla revisão no assunto, caso de Busarello (2016) além de relacionar gamificação a diferentes concepções pedagógicas, caso de Kirriemuir e Mcfarlane (2004) e o Horizon Report de Educação Superior, por Johnson et al (2014). Elas estão listadas na tabela 3.

Tabela 3: Bibliografias incluídas além da RSL.

Trabalho	Autores	Tipo	Ano
Gamification: princípios e estratégias.	BUSARELLO, Raul. I.	Livro	2016
Literature Review in Games and Learning.	KIRRIEMUIR, John; MCFARLANE, Angela.	Artigo	2004
NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition.	JOHNSON, L.; ADMAS BECKER, S.; ESTRADA, V.; FREEMAN, A.	Relatório	2014

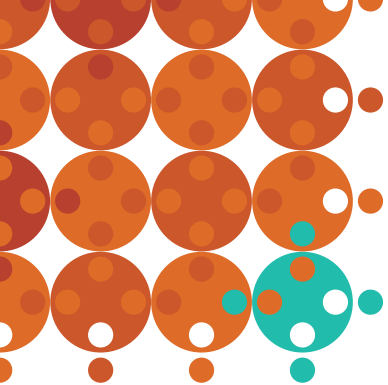
C'ARTES GAMIFICADO E ACESSÍVEL

A pesquisa por pressupostos, potenciais e características da gamificação proporcionou contribuições para o OA C'artes e também permitiu a identificação de algumas características do OA que já contemplavam essas “recomendações”, ainda que pautadas em outras teorias ou mesmo inseridas empiricamente.

Um dos elementos presentes nos jogos e passíveis de serem apropriados na gamificação é a *presença de metas* – metas imediatas, específicas, claras e moderadamente difíceis – entendidas como o motivo pelo qual o estudante realiza a atividade. Os *Desafios* e *missões* devem ser, igualmente claros, concretos e com aumento de complexidade.

Apesar de no OA C'artes a meta ou missão não estar comunicada formalmente, ela aparece em forma de conteúdo instrucional que orienta o usuário quanto ao que deve ser feito nas etapas de leitura e análise da imagem ou o passo a seguir. Em consulta com especialistas observou-se que a comunicação já está adequada e compatível com o OA.

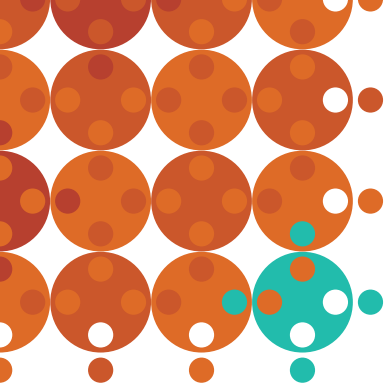
Quanto a *customização e liberdade de escolha*, entende-se que em algum nível esses dois elementos já se encontravam na primeira versão do OA C'artes. Eles dizem respeito



à possibilidade de criação do próprio percurso através do objeto, havendo múltiplas possibilidades de finalização e também a desafios em níveis progressivos de dificuldade e compatíveis com as habilidades desenvolvidas, experiências personalizadas. Pode-se considerar que esses elementos estão presentes no início da atividade, pois é o próprio usuário que escolhe “a mesa”, ou seja, o tema que age como fio condutor das imagens que compõem a atividade - a curadoria¹. Também há liberdade de escolha quando ele escolhe a segunda imagem – dentre outras 5 opções, e quando ele tem possibilidade de passar pelas micro-etapas de leitura de imagem sem uma ordem imposta e ainda com a possibilidade do *feedback* específico para cada micro-etapa.

Por outro lado, entende-se que esses itens não estão completamente explorados pois não há no C'artes, níveis de dificuldade. Ele oferece provocações que, conforme a disponibilidade para o exercício e maturidade no desenvolvimento do olhar tendem a resultar em leituras de imagem mais complexas e essa dinâmica parece suficientemente adequada à demanda pedagógica específica da matéria. Por isso optou-se por não incluir esse item como recomendação.

1. A curadoria que aparece nas telas do presente artigo forma uma mesa com galos. Pretende-se incluir também mesas de paisagens, retratos, obras de um mesmo artista ou outras infinitas possibilidades.



Um dos princípios de design de jogos utilizáveis na educação e mapeados por Dicheva et al (2015), o princípio da “*liberdade para falhar*”, mostra-se presente já na primeira versão do OA C’artes. Ele “presume ausência de penalidade para uma performance fraca de atividade e tipicamente inclui permitir aos estudantes/usuários revisar e re-rubmeter a tarefa” (DICHEVA et al. 2015, p.80) ou mesmo receber novas questões. No caso do C’artes uma resposta insuficiente recebe um *feedback* que procura oferecer uma espécie de dica de algum elemento que poderia estar presente na leitura de imagem do estudante/usuário. Trata-se então do uso de outro elemento de games encontrado na literatura e já explorados no C’artes – o *feedback* (imediate).

O C’artes permite que na tela inicial (de “*login*”), o usuário faça sua identificação, podendo inserir seu nome ou ainda um apelido que *não* identifica-o perante a comunidade de usuários. Esta opção é dada no sentido de oferecer ao usuário a chance de reconhecimento mas também anonimato. Trata-se de considerar o princípio de oferecer *novas identidades e papéis*, que Dicheva et al (2015) mapeou mas oferecendo a possibilidade da não-identificação, do anonimato, como mais um mecanismo de engajamento.

Ao listar os princípios de gamificação utilizados na educação, Dicheva et al (2015) colocou lado a lado os

elementos *competição* e *cooperação*. Entende-se no entanto que eles não estão necessariamente implicados.

Quanto ao elemento *competição*, observa-se que não está em consonância com as abordagens pedagógicas de arte-educação e não ofereceria propriamente contribuição. Com relação de *cooperação*, estimulando laços de engajamento social entre usuários, é reconhecida como potencialmente positiva e inclusive já está prevista na primeira versão do OA que pretende, ao final das atividades de leitura, disponibilizar as leituras feitas por outros usuários. Essa *cooperação* está inclusive intimamente relacionada a outro elemento citado por Dicheva et al (2015), o *status visível* – que diz respeito a reputação, reconhecimento, credibilidade social.

O compartilhamento da sua leitura de imagem entendido como *cooperação* pode ser um estímulo a motivação intrínseca funcionando também como desafio, *moeda social* e proporcionando sentimento de pertencimento e *recompensa*. Um ponto de atenção seria, quanto a um possível efeito contrário ao expor possíveis falhas do aluno/usuário. Com relação a este efeito, foi pensada a liberdade de escolha de apelido ao logar-se e também a própria opção de compartilhar ou não, seus resultados.

UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA

O acesso ao próximo conteúdo é realizado de forma sequencial disponibilizando-o conforme a conclusão do antecessor.

Um elemento comumente presente nos jogos e artefatos gamificados é a representação visual do *progresso* (DICHEVA et al, 2015). Este elemento não estava presente na primeira versão do C'artes e foi incluído, conforme mostra a figura 5.



Figura 5: Etapa de escolha da segunda imagem - após gamificação. Fonte: Elaborado pela autora.

A barra de progresso foi elaborada segundo as macro-etapas presentes no fluxo e, assim, dividida em seis etapas. Para seu desenho, também foram consideradas as recomendações de acessibilidade expostas, como a utilização de contraste e utilização de tipografia ergonômica.

A primeira versão do OA C'artes possuía no canto superior direito um contador de tempo - visível para o usuário. Ao examinar a literatura observou-se que esse *elemento de restrição do tempo* poderia configurar um ponto de atenção (e tensão) para o usuário com diferentes habilidades. Em outros objetos gamificados poderia funcionar como desafio e estímulo mas considerando que o objetivo da atividade é provocar a observação, a análise visual, a contemplação, esse elemento é potencialmente negativo. A recomendação em relação a ele foi no sentido de tirar o *timer* do campo de visão do usuário, ainda que mantendo nos relatórios que vão para o banco de dados. Esta modificação também pode ser observada na figura 5.

Dicheva et al (2015, p.80) listam alguns dos usos mais comuns dos *badges* como: atribuição por diferentes conquistas; por realização de desafios e participação; por aprendizado, por zelo, por contribuir em tópicos de leitura/ votação de conteúdo; ou por *performance* e divertimento. Este recurso não é explorado no C'artes mas entendendo

UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA

que ele de fato poderia potencializar o engajamento dos usuários, resolveu-se por atribuir *badges* aos usuários pelo número de atividades completas e compartilhadas. Ao atingir determinada quantidade de *badges* o usuário ganha um novo *badge* indicando que este usuário tem *status* para subir no sistema – conforme mostra a figura 06.

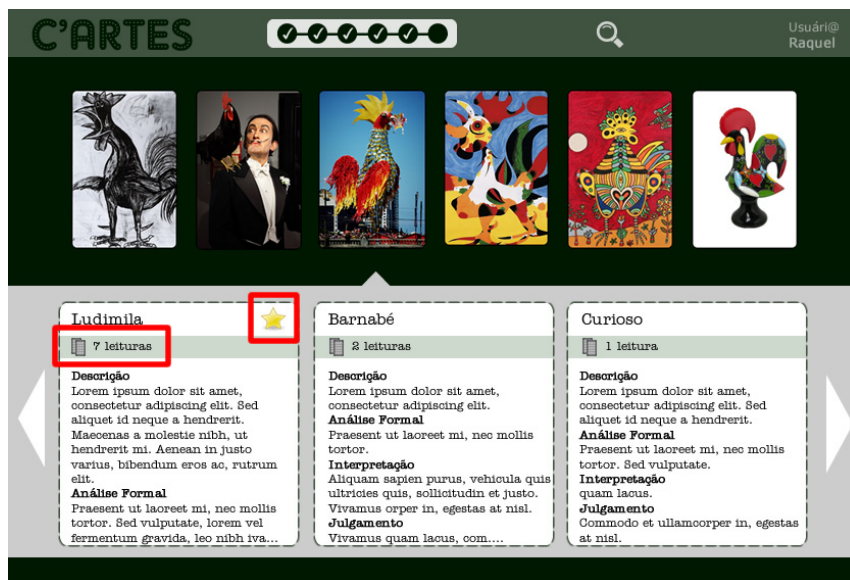


Figura 6: Tela de visualização das leituras - após gamificação.
Fonte: Elaborado pela autora.

ACESSIBILIDADE NO C'ARTES

Os pressupostos da acessibilidade, em se tratando de Brasil, já aparecem na própria Constituição ao assegurar a todos, sem exceção, o direito a informação e também à educação. Para os produtores de conteúdo e de mídias é um dever planejar seus produtos para esses princípios recorrendo a conhecimento específico.

No caso dos objetos de aprendizagem, por utilizarem plataforma web, uma importante referência é a W3C. Estudos recentes também conectam as normas da W3C a informações de Conselhos de Educação e oferecem diretrizes específicas para a acessibilidade na educação mediada por tecnologia. Com base nas diretrizes de acessibilidade de Macedo (2010) o OA C'artes foi avaliado e ao seu protótipo foram incluídas algumas recomendações.

Por se tratar de um recurso cujo principal objetivo é promover a alfabetização visual e o despertar do olhar, a proposta de tornar o C'artes acessível giraram em torno de recomendações para pessoas com distintas habilidades auditivas e aquelas com baixa visão. Entende-se, que mesmo usuários sem nenhuma desabilidade podem ser beneficiados com essas e outras adequações uma vez que

“produtos desenhados segundo os princípios de design universal facilitam o trabalho dos indivíduos mesmo daqueles que não possuem deficiências.” (MACEDO, p.139, 2010).

Uma das recomendações decorrentes desse entendimento foi acrescentar na tela inicial um campo para que o usuário possa declarar se necessita de linguagem de sinais, uso exclusivo por teclado, ou ampliação.

O mapa conceitual apresentado na figura 7 pontua os tipos de deficiências auditivas e suas características associadas aos recursos tecnológicos necessários. Expõe, ainda, uma síntese do que foi revisado em literatura.

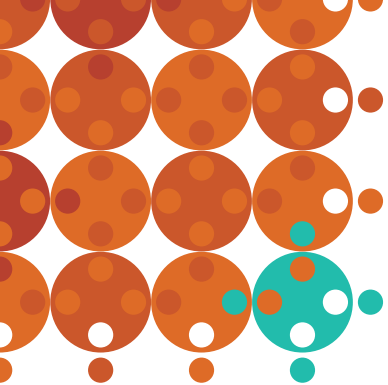
O OA C'artes proposto inicialmente não fazia uso de áudio, contava com interface 100% visual. No entanto, o próprio “texto escrito” pode configurar barreira de acesso. Assim, além das recomendações no sentido de gamificar o OA, as seguintes adequações de acessibilidade foram incorporadas:

Linguagem de sinais

Observou-se a necessidade de inclusão de recurso que apresente em libras, as telas com maior volume de texto. Esse recurso tanto pode ser o vídeo de um intérprete, quanto a disponibilização de aplicativos específicos como o ProDeaf já utilizados em plataformas acessíveis como o Moobi². Nas páginas internas o recurso pode ser acionado após login, através da adição de um campo em que o usuário identifique o tipo de recurso assistivo que necessita.

Apesar do OA C'artes estar centrado no conhecimento da imagem (visual) e assim não contemplar usuários cegos, foi ainda possível identificar recomendações que

2. Moobi é um Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem, adaptado a partir da plataforma Moodle desenvolvido pelo Grupo Núcleo de Acessibilidade Digital e Tecnologias Assistivas _NADITA /UFSC /EGC.



tendem a resultar em melhorias no uso por usuários com deficiência visual moderada ou mesmo usuários videntes mas em condições de uso adversas que dificultem visualização nas telas . São elas:

Contraste

Na primeira versão do OA C'artes houve uma preocupação com a paleta de cores, no sentido de dar harmonia e suavidade à interface que deveria prezar pela neutralidade de forma a não competir com as imagens propriamente ditas. No entanto, em situações adversas, como uso em um ambiente com intensa luz natural, à contraluz, algumas informações ficaram de muito difícil percepção. É o caso da aba que precisava ser clicada para exibir o painel de leitura de imagem mas devido à construção com transparência prejudicou a visualização comprometendo de fato o uso. A figura 8 apresenta uma tela da nova versão.

UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA

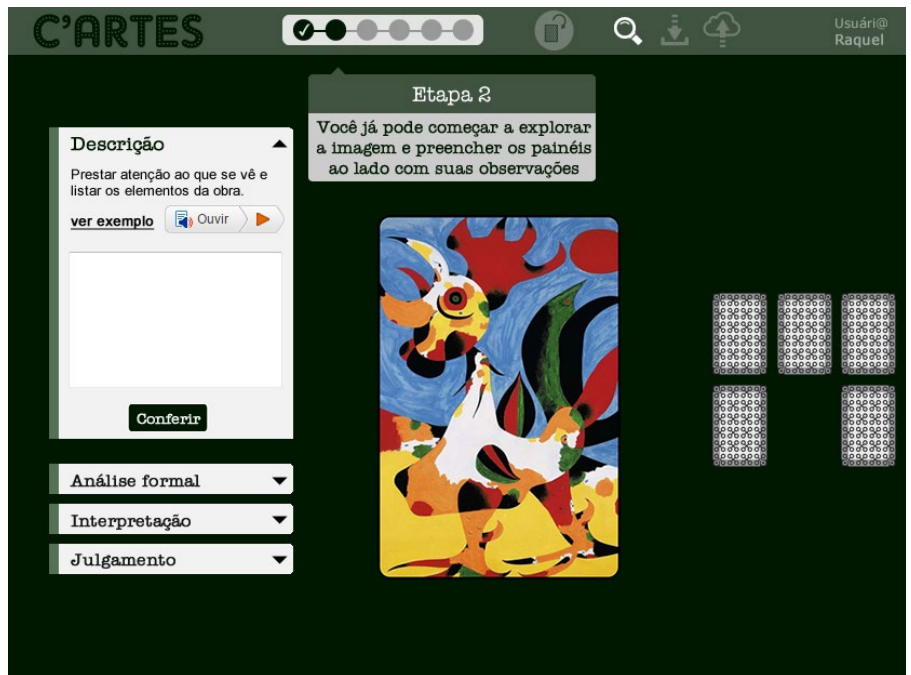
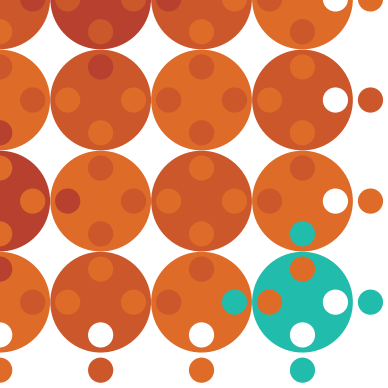


Figura 8: Tela inicial de acesso após recomendações de acessibilidade. Fonte: Elaborado pela autora.

Textos e tipografias

O centro do objeto de aprendizagem são as imagens mas as orientações e exemplos se dão por meio de texto.



UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA

Através de uma avaliação com especialistas observou-se a necessidade de substituir as tipografias por outras mais ergonômicas.

C'ARTES

Bem vindo!

Seu nome ou apelido

E-mail

Recursos desejados alto contraste
 áudio-descrição
 libras

*Pssiu! É sua primeira vez por aqui?
Que tal um tour antes de começar?*

Figura 9: Tela inicial de acesso após recomendações de acessibilidade. Fonte: Elaborado pela autora.

Possibilidade de movimentação através do teclado

Este recurso promove melhor acessibilidade não apenas para usuários de baixa visão mas também usuários com dificuldades motoras e implica em uma adequação na estrutura, ainda que não visível.

Responsividade

O C'artes é implementado com HTML5, CSS e JavaScript, com um layout responsivo (MARCOTTE, 2010), que adapta os elementos a qualquer resolução dos dispositivos. A implementação utiliza os conceitos de layout fluido, imagens e recursos flexíveis. Isso deixa o C'artes com uma adaptação natural e automática na exibição, independente da resolução e do dispositivo que fez o acesso, evitando barras de rolagem inconvenientes e conteúdos cortados. Sua aparência é a mesma em todos os dispositivos e por isso não são usadas as *Media Queries*, pois independentemente da resolução, nenhum elemento é ocultado ou reposicionado. Devido às características do C'artes, é recomendado que seja utilizado um dispositivo com no mínimo 9 polegadas.

Como linguagem *back-end* o C'artes utiliza PHP e permite a integração do mesmo com ambientes virtuais de aprendizagem, como o Moodle.

Macedo (2010) apresenta ainda uma série de outros parâmetros que dizem respeito a construção da estrutura do OA, questões de construção tecnológica, de suma importância apesar de não estarem no presente estudo – por uma questão de escopo e por se tratar ainda de um protótipo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gamificação mostra-se como uma tendência que reúne alguns preceitos já presentes em outras teorias ou abordagens mas possui o mérito de reuni-los funcionando como um fio condutor que se mostra bastante alinhado com um *modus operandi* contemporâneo. A gamificação na educação não cria modelos psicológicos mas explora-os. É necessário levar em conta que a educação também pode apreender com mercado, que costuma incorporar inovações e onde o engajamento também é fundamental.

Considerando o crescente número de pesquisas e publicações relacionadas à gamificação, há uma expectativa de que a ampla compreensão e disseminação de seu

potencial, favoreça seu uso sistemático, planejado, e que resulte em um objeto ou sistema igualmente mais potente. Em se tratando do uso em contextos educacionais e especificamente quando se utilizam das TICs, a necessidade de planejamento é ainda maior.

Contudo, e mesmo com o aumento de publicações nesse campo, ainda faltam estudos empíricos que realizem de fato avaliação de artefatos gamificados de forma a identificar qualitativamente as conquistas pedagógicas. A maioria das publicações ainda são teóricas, descrevendo os mecanismos da gamificação e apontando possibilidades de uso. Quanto a seu uso no campo da linguagem visual, observou-se até mesmo a carência de artefatos (gamificados).

Ao longo da avaliação de acessibilidade do C'artes surgiu também a identificação de uma possibilidade de inclusão de usuários cegos. Essa inclusão aconteceria através de outra funcionalidade e disponível ao usuário cego em outro ambiente – onde ele poderia acessar as descrições dos usuários videntes fazendo do C'artes também uma espécie de repositório de imagens de artes e cultura visuais com áudio descrição.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Ana Mae. Arte-Educação no Brasil: realidade hoje e expectativas futuras. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 170-182, dec. 1989. ISSN 1806-9592. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/8536/10087>>. Acesso em: 23 aug. 2016. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141989000300010>.

BARBOSA, Ana Mae. A importância do ensino de arte na escola. *Revista Época*. 2016-

BARBOSA, Ana Mae. A imagem no ensino da arte: anos 1980 e novos tempos. São Paulo: *Perspectiva*, 2014.

BOGOST, I. (2014). Why gamification is Bullshit. In: S. P. Walz, & S. Deterding, *The Gameful World: Approaches, Issues, Applications* (pp. 65-80). Cambridge: MIT Press.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: arte* / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.

BUSARELLO, R. I.. *Gamification: princípios e estratégias*. 1. ed. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016. v.1. 140p.

CAILLOIS, Roger. *Les jeux et les hommes*. 1957.

COUTINHO, Rejane Galvão. O educador pesquisador e mediador: questões e vieses. Pós: *Revista do Programa de Pós-Graduação em Artes*, v. 3, p. 44-54, 2013.

DETERDING, DIXON, KHALED, NACKE. Gamification: Toward a Definition or Corcoran, *The Gamification of Education*. (2011) Disponível em: <<http://hci.usask.ca/uploads/219-02-Deterding,-Khaled,-Nacke,-Dixon.pdf>> Acesso em 23 ago 2016.

DICHEVA, D., DICHEV C., AGRE G., & ANGELOVA G. (2015). *Gamification in Education: A Systematic Mapping Study*. *Educational Technology & Society*, 18 (3), 75–88.

ERENLI, Kai. The Impact of Gamification - Recommending Education Scenarios. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, [S.l.], v. 8, p. pp. 15-21, jan. 2013. ISSN 1863-0383. Available at: <<http://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/2320>>.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148 p.

UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA

HERNÁNDEZ, Fernando. *Cultura visual, mudança educativa e projeto de trabalho*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

JOHNSON, L.; ADMAS BECKER, S.; ESTRADA, V.; FREEMAN, A. *NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2014.

KIM, Sangkyun, 2014. Star Question: Gamification of a Reviewing Process Using Self-Setting Question and Game Mechanism in Undergraduate Education. *The Social Sciences*, 9: 437-441.

KIRRIEMUIR, John; MCFARLANE, Angela. *Literature Review in Games and Learning*. A NESTA. Futurelab Research report - report 8. 2004. <hal-00190453>

KEHRWALD, M. I. P. *Ensino da arte e as astúcias da intertextualidade: pedagogias do olhar*. 2009. 180 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre

MACEDO, Claudia Mara Scudelari de. *Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis*. 272 p. Tese (Doutorado) - Universidade de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2010.

MARCOTTE, Ethan. *Responsive Web Design*. Disponível em <<http://alistapart.com/article/responsive-web-design>>. 25 Mai, 2010.

MARTINS, Mirian Celeste Dias. (org.) *Mediação: Provocações estéticas*. São Paulo: UNESP, 2005.

OLIVEIRA, Sandra R. Ramalho e. *Imagem também se lê*. São Paulo: Rosari, 2005.

PILLAR, Analice; VIEIRA, Denyse. *O vídeo e a metodologia triangular no ensino de arte*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fundação Iochpe, 1992.

SURENDELEG, Garamkhand; MURWA, Violet; YUN, Han-Kyung; KIM, Yoon Sang. The role of gamification in education—a literature review. *Contemporary Engineering Sciences*, Vol. 7, 2014, no. 29, 1609-1616 <http://dx.doi.org/10.12988/ces.2014.411217>.

SZPIGEL, Marisa. *O que o ensino da Arte pode aprender com a arte?* Disponível em: <<http://novaescola.org.br/formacao/palavra-se-especialista-ensino-arte-pode-aprender-arte-733895.shtml?page=0>>. Acessado em 23 de agosto de 2016.



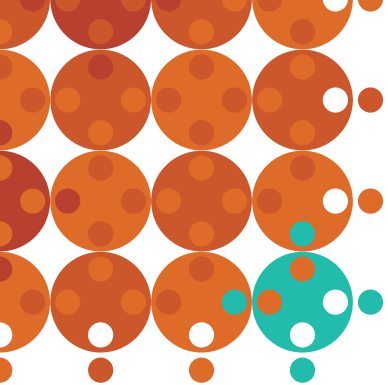
UMA PROPOSTA GAMIFICADA E ACESSÍVEL PARA APRENDIZAGEM DE ARTES VISUAIS MEDIADOS POR TECNOLOGIA

VIANNA, Ysmar; VIANNA, Maurício; MEDINA, Bruno; TANAKA, Samara. *Gamification, Inc.*: Como reinventar empresas a partir de jogos. MJV Press: Rio de Janeiro, 2013.

ELZANI RAFAELA FERREIRA DE ALMEIDA SOBRAL
ANA KATHARINA LEITE
VILMA VILLAROUÇO

**O DIA EM QUE
EINSTEIN NÃO
SABIA: OBJETO DE
APRENDIZAGEM SOBRE
REVISÃO SISTEMÁTICA
DA LITERATURA**

10



Resumo:

O cenário educacional da pessoa com deficiência reflete a latente necessidade de estratégias e recursos que tornem o conteúdo pedagógico acessível e motivador. Considerando em especial estudantes de nível superior que vivem tal contexto, o presente capítulo descreve a proposta de um objeto de aprendizagem acessível e gamificado sobre Revisão Sistemática da Literatura, método executado em 7 etapas criteriosas para busca e análise de evidências científicas. A proposta do ambiente virtual de aprendizagem está respaldada em conceitos e teorias de acessibilidade e gamificação que tornam o objeto factível de futura implementação, delineando-o como uma ferramenta útil no processo de ensino-aprendizagem para estudantes com e sem deficiência.

Palavras-chave:

Objeto de aprendizagem; Acessibilidade digital; Gamificação; Revisão sistemática da literatura.

INTRODUÇÃO

Este capítulo descreve o processo de criação de um modelo inicial de alta fidelidade de um Objeto de Aprendizagem (OA) em um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Acessível (AVEA), sendo fruto da disciplina de Acessibilidade Digital vinculada ao programa de pós graduação em Design da UFPE. Os requisitos para o desenvolvimento deste OA consistem em que este seja inclusivo e gamificado, cujo objetivo é ensinar Revisão Sistemática da Literatura (RSL). A finalidade deste capítulo não é discorrer sobre a definição de um OA nem ensinar a RSL, mas sim mostrar a aplicação da gamificação em um OA e a inclusão de requisitos básicos para que se torne um objeto acessível.

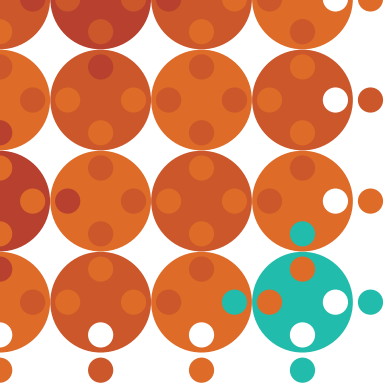
Para esse projeto, considera-se que o princípio da gamificação é fazer com que o usuário se comporte como em um jogo em situações do cotidiano ou que não são propriamente de jogo, onde os elementos retirados destes auxiliam para maximizar o engajamento e motivação dos usuários (FADEL et al, 2014). Estes aspectos são importantes principalmente quando se considera usuários com deficiência. Estimular pessoas com deficiência no processo de aprendizagem se torna latente mediante os possíveis obstáculos oriundos da discriminação sofrida por eles em espaços de

ensino. Desta forma, ambientes virtuais de ensino e aprendizagem acessíveis visavam eliminar as barreiras físicas, sociais e emocionais envolvidas no contexto educacional.

Os objetos de aprendizagem podem favorecer o aprendizado de conteúdos disciplinares. Bardly, et al (2013) cita os OA como um recurso pedagógico de apoio aos professores também no contexto da inclusão educacional de pessoas com deficiência. No processo de concepção e criação do objeto de aprendizagem em questão, objetivou-se contribuir com os professores conteudistas e estudantes da educação superior quanto à aprendizagem do método de Revisão Sistemática da Literatura (RSL).

A escolha da RSL considerou a relevância do mesmo para a comunidade acadêmica, bem como a necessidade de conteúdos inclusivos para alunos de nível superior, referida na literatura em trabalhos como o de Quevedo, Busarello e Vanzin (2011) que abordam a dificuldade de comunicação dos alunos surdos em ambientes acadêmicos.

O ambiente escolhido para suporte desse Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA) foi um website. A escolha dessa mídia deve-se a mesma ser em especial um meio favorável à inclusão digital, social e educacional das pessoas de um modo geral, e especificamente das Pessoas



com Deficiência (PD) (Schluzen, 2000; Valente, 1991; Almeida, 2003; Deliberato, 2009).

A fim de garantir a aprendizagem do conteúdo proposto no site foram consideradas as diretrizes de acessibilidade digital encontradas em Macedo (2010), princípios e mecânicas de gamificação e pesquisas sobre RSL. Desta forma, o objeto de aprendizagem em questão tem os requisitos para ser um recurso de ensino/aprendizagem eficaz e motivador para qualquer usuário.

OBJETO DE APRENDIZAGEM, REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ACESSIBILIDADE DIGITAL

A estruturação do conteúdo pedagógico a ser disponibilizado no OA sobre RSL se apoiou em artigos científicos e, especialmente, no manual da Cochrane – instituição responsável pela elaboração do método que atualmente se traduz como o meio mais eficaz de rastrear e extrair evidências científicas sobre determinado assunto.

O método estabelece o que se conhece por de Estado da Arte, que é o histórico das pesquisas sobre um determinado conhecimento, bem como estabelece a situação atual

do objeto de pesquisa. A RSL além de permitir a rastreabilidade de uma pesquisa, pode reproduzir os processos de construção e extração dos dados explicitados, permitindo a qualquer pesquisador validar, refutar ou continuar com a pesquisa. A RSL se aplica por meio de 7 passos, resumidos a seguir:

1. Pergunta de Pesquisa
2. Localização e seleção dos estudos
3. Avaliação crítica dos estudos
4. Seleção dos dados para análise
5. Análise e Apresentação dos dados
6. Interpretação dos dados
7. Aprimoramento e atualização

Após a apropriação dos conceitos e conteúdos relacionados à RSL, buscou-se na acessibilidade os requisitos básicos para tornar o OA inclusivo para pessoas com deficiência (PCD), visto que a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência nº 13.146/2015, diz que “toda pessoa com deficiência tem direito à igualdade de oportunidades com as demais pessoas e não sofrerá nenhuma espécie de discriminação”.

Por este motivo, foram estudadas diretrizes de acessibilidade que nortearam a estruturação do OA contidas em Macedo (2010), buscando garantir que PCD tem acesso igualitário ao conteúdo de informações contidas no objeto de aprendizagem. Para a autora, objetos de aprendizagens devem considerar aspectos da acessibilidade desde a fase inicial do projeto. A tabela 1 resume os critérios aplicáveis no modelo proposto neste capítulo:

Tabela 1: Diretrizes de acessibilidade para objetos de aprendizagem

Diretrizes de Macedo (2010)	Elementos usados				
Imagens estáticas	Visualização Monocromática	Alto contraste	Lupa Virtual até 200%	Mídias Alternativas	
Texto	Fundo de cor sólida	Estrutura e formatação adequada	Equivalentes gráficos e sonoros	Texto alternativo com equivalente à imagem	Descrição completa em áudio e texto
	Visualização em forma escrita	Texto alternativo com conteúdo da imagem	Cores modificáveis e contrastantes e tamanhos diferentes	Conversão em áudio	Tradução em libras
	Pontuação adequada	Escrita e terminologia condizente com o nível do conteúdo	Em forma de prosa	Única coluna	Linguagem clara e simples, concisa, factual e direta
	Hierarquia de tópicos e enumeração	80 caracteres por linha e sem texto justificado ou centralizado	Quebra de texto em seguimentos	Cabeçalhos e elementos estruturais	Organização e forma lógica e em ordem
				Abreviaturas e acrônimos especificados por extenso na sua primeira ocorrência	Definição de todas as palavras ou expressões não comuns, em texto alternativo ou link para glossário
Texto alternativo	Frase curta, com máximo de 150 caracteres	Substitui imagem	Lido pelo leitor de tela, colocado nos espaços das imagens	Sentido fora do contexto	Contribuição para entendimento da página
Áudio	Captions	Descrição completa		Tradução em língua de sinais	

Fonte: Elaborada pelas autoras (adaptado de Macedo, 2010).

Sobre o uso de imagens¹ estáticas, Macedo (2010) informa que é necessário apresentá-las em forma monocromática e de alto contraste, como ilustra a figura 1. Outro aspecto importante inserido neste OA é a inserção de textos alternativos para uso das imagens. Desta forma, todas elas têm um texto descritivo que a substitui (texto alternativo) para que o leitor de tela identifique e realize sua leitura, além da sua descrição completa em áudio. Esses aspectos permitem que pessoas cegas possam compreender as imagens no decorrer do texto, não sofrendo prejuízo acerca do conteúdo apresentado, como exemplificado na tabela 1.

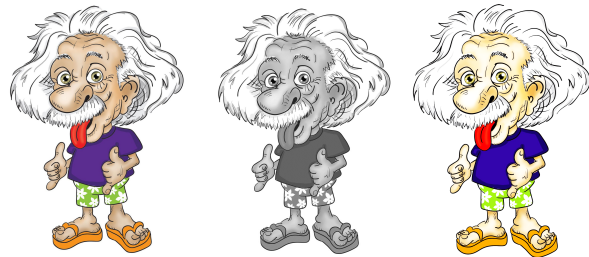


Figura 1: Uso de imagem estática comum, monocromática e alto contraste, respectivamente. Fonte: Elaborado pelas autoras.

1. As imagens utilizadas para o objeto de aprendizagem apresentado são meramente ilustrativas e retiradas da internet apenas para sugerir a localização onde irão aparecer as imagens estáticas no OA. Buscar-se-á o desenvolvimento de imagens autorais diretamente para uso do OA na fase de implementação.

A utilização de texto está de acordo com a proposta apontada pela autora (ver tabela 1), em que é necessário conter fundo de cor sólida (no caso fundo branco), texto com formatação adequada em coluna única e quebra em segmentos, com no máximo 80 caracteres por linha e em formato de prosa, como apresentado na figura 2.

Navegação (1) Acessibilidade (2) Alto contraste (3) Mapa do site (4) Libras (5)

O DIA EM QUE EINSTEIN NÃO SABIA

Aprendendo sobre Revisão Sistemática da Literatura

Parabéns pela escolha! Agora, você é o próprio Albert Einstein!

E a cada etapa vencida, você se tornará mais parecido com ele, e ao passar por todas as etapas, você ganhará um prêmio que te ajudará na execução da sua RSL. Vamos começar essa transformação!

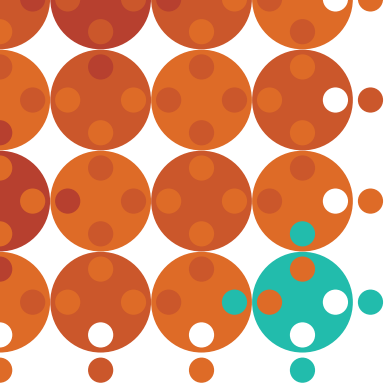


Figura 2: Tela com aspectos de acessibilidade digital proposto por Macedo (2010). Fonte: Elaborada pelas autoras.

A autora também informa que os textos devem ser traduzidos para libras (linguagem brasileira de sinais) e ter conversão em áudio. Para a tradução em libras, a solução apresentada neste OA foi a inserção de um aplicativo que realiza a tradução virtual para a Língua Brasileira de Sinais (ver figura 13 e 14); já para a conversão do texto em áudio,

utilizado caixa normal. Essa estrutura foi elaborada para ocorrer uma distinção entre os elementos do texto, minimizando qualquer confusão visual. Este padrão se repete em todas as telas que contém esses elementos citados, sendo um modo de distinção de conteúdo e sendo facilitador para entendimento deste.

Foi proposta a criação de um glossário, conforme recomendado pela referida autora, para palavras ou expressões que não são de uso habitual, permitindo a consulta dessas quando o usuário necessitar (ver figura 4) através do menu lateral fixo (ver figura 15). Elas também podem ser consultadas através de um *hiperlink* (figura 5) que ao ser acionado redireciona o usuário para o significado da palavra (ver figura 6).



Navegação (1) Acessibilidade (2) Alto contraste (3) Mapa do site (4) Libras (5)

Glossário

CAPES – Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoas do Nível Superior. Órgão do Ministério da Educação responsável pelo reconhecimento e a avaliação de cursos de pós-graduação stricto-sensu (mestrado profissional, mestrado acadêmico e doutorado) em âmbito nacional.

AND – É uma conjunção da língua inglesa, que significa “e” em português, no sentido de adição.



Figura 4: Tela com o glossário. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Navegação (1) Acessibilidade (2) Alto contraste (3) Mapa do site (4) Libras (5)

Passo 02: Localização e seleção dos estudos



Consulte a "Busca Avançada" da base Periódicos Capes e responda:

Quais são conjunções possíveis além de "AND"?

Hiperlink



Figura 5: Exemplo de hiperlink para palavras ou expressões não usuais. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Navegação (1) Acessibilidade (2) Alto contraste (3) Mapa do site (4) Libras (5)

Passo 02: Localização e seleção dos estudos

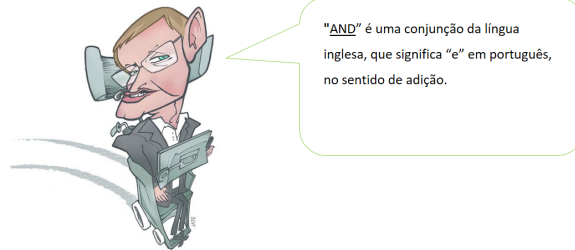


Figura 6: Tela com significado de palavra ou expressão não usual.
Fonte: Elaborado pelas autoras.

Sobre abreviaturas e acrônimos, Macedo (2010) indica que é necessário escrever por extenso seu significado quando há a primeira ocorrência desses no texto, conforme apresentado na figura 7, abaixo.

Conhecendo a Revisão Sistemática da Literatura (RSL)

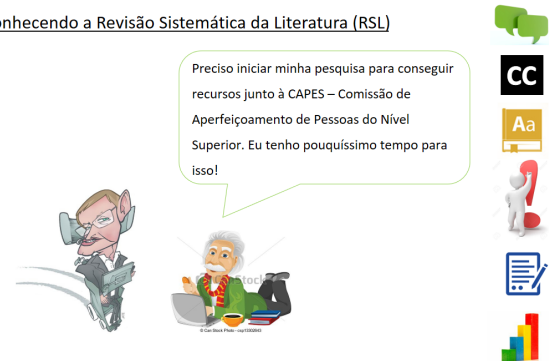


Figura 7: Exemplo de ela com primeira ocorrência de abreviaturas e acrônimos. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Ainda em relação à acessibilidade, foi escolhido um banco de dados com recurso de acessibilidade para garantir que o conhecimento adquirido ao longo da interação com OA pudesse ser aplicado. Dentre os bancos de dados consultados, o periódico capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br>) foi o que apresentou recursos acessíveis, sendo o escolhido para utilização de exemplos e exercícios.

Para garantir os aspectos motivacionais para aprendizagem, envolvimento e engajamento do aluno nas etapas da RSL utilizou-se a gamificação, que delineou a estruturação e sistematização do OA em questão.

ESTRUTURA E FUNÇÕES DO OBJETO DE APRENDIZAGEM

Inicialmente, foi estruturado um OA que tivesse dinamicidade em sua estrutura, não sendo um objeto com formato linear, onde o usuário deve seguir etapas sequenciais e pré-estabelecidas pelo objeto. A arquitetura do OA proposto permite que o usuário percorra o caminho escolhido por ele, viabilizando uma maior dinâmica, autonomia e apropriação por parte dos usuários, como mostra a figura 8.

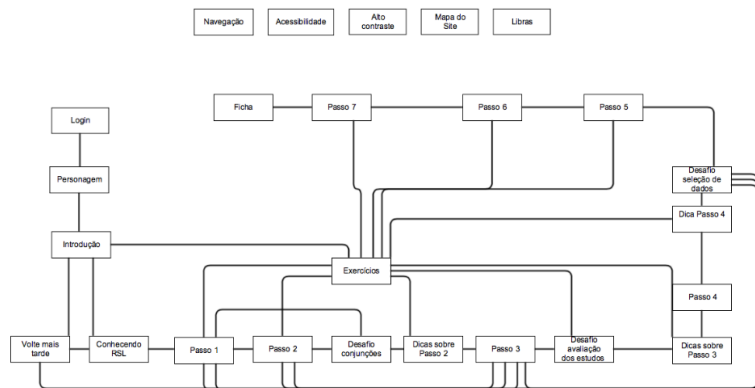


Figura 8: Arquitetura do site. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Lapolli e Busarello (2011), afirmam que Lapolli et al. (2011) “identificaram que a interação causada pela não

linearidade do ambiente hipermídia é um fator que contribui para a experiência do usuário”. Com isso, ele poderá experimentar novas formas de uso e de experiências.

Ao acessar o OA, o usuário depara-se com a tela inicial de boas-vindas, onde ele é convidado a entrar no ambiente virtual por meio da conta de uma rede social pessoal ou através da criação de um cadastro que gera *login* e senha de acesso, como mostra a figura 9.

Navegação (1)	Acessibilidade (2)	Alto contraste (3)	Mapa do site (4)	Libras (5)
---------------	--------------------	--------------------	------------------	------------

BEM VINDO (A)!

Neste portal você será ensinado a como fazer uma revisão sistemática que auxilia na pesquisa de dados para sua pesquisa de forma mais eficaz e coerente. Para isso, basta fazer login com alguma conta de sua rede social, ou se cadastrar e criar seu perfil neste portal.

Bom proveito!

FAZER LOGIN

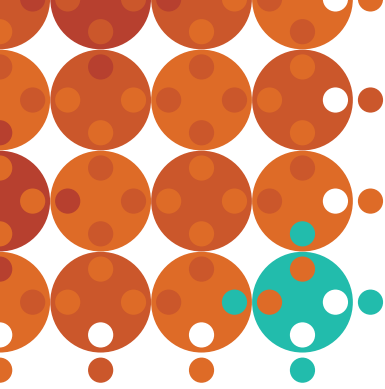
LOGIN COM SUA CONTA

⊕ ⊖ ⊗ ⊞ ⊛ ⊜ ⊝ ⊞ ⊟ ⊠

Figura 9: Tela de boas-vindas e *login*.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Caso o ingresso do usuário no ambiente virtual seja realizado por meio de sua conta da rede social, o sistema utilizará a sua foto cadastrada como perfil da rede social



também para a figura no perfil do OA; porém, se o acesso for feito por cadastro, será solicitado que o usuário faça o upload de uma imagem para que esta seja inserida como sua foto de perfil. Neste caso, o usuário deverá buscar em seus arquivos uma figura a sua escolha, como exemplifica a figura 10.

Navegação (1) Acessibilidade (2) Alto contraste (3) Mapa do site (4) Libras (5)



Figura 10: Tela escolha de figura para perfil.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

O objeto de aprendizagem desenvolvido tem uma barra superior fixa, ou seja, ela está presente em todas as telas e etapas do OA (figura 10). Ela contém 5 funções: Navegação (1) – ao selecionar essa função o usuário é dire-

cionado diretamente para o conteúdo e navegação do site, minimizando a barra superior fixa e eliminando elementos visuais desnecessários ao aprendizado (figura 11); Acessibilidade (2) contém todos os atalhos para ativar as funções destinadas a pessoas com deficiências do site; Alto contraste (3) – ao acessar essa função o esquema de cores do site é invertido (ver figura 12), aumentando o contraste para os deficientes visuais; Mapa do site (4) onde é apresentada a estrutura hierárquica do site e todas as páginas e conteúdos inseridos nele.

Ao selecionar o botão de Libras (5), é ativada a função de tradução digital e automática do conteúdo do site para a Língua de Sinais (Libras) através do 'Hugo', o intérprete virtual 3D da Hand Talk (vir figura 13). Este pode ser movido por toda tela, podendo ser fixado no local escolhido pelo usuário. Foram inseridos botões auxiliares para esse aplicativo: pausa, play, retroceder, avançar e fechar, para que

o usuário possa ter maior domínio e autonomia sobre essa função, como pode ser visto na figura 14.

O DIA EM QUE EINSTEIN NÃO SABIA

Aprendendo sobre Revisão Sistemática da Literatura

Parabéns pela escolha! Agora, você é o próprio Albert Einstein!

E a cada etapa vencida, você se tornará mais parecido com ele, e ao passar por todas as etapas você, ganhará um prêmio que te ajudará na execução da sua RSL. Vamos começar essa transformação!



Físico Albert Einstein usando uma camisa roxa, bermuda verde com flores brancas, sandálias de dedo laranja, com cabelos brancos assanhados, língua para fora e fazendo o sinal de legal com as duas mãos.

Figura 11: Tela função de navegação.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

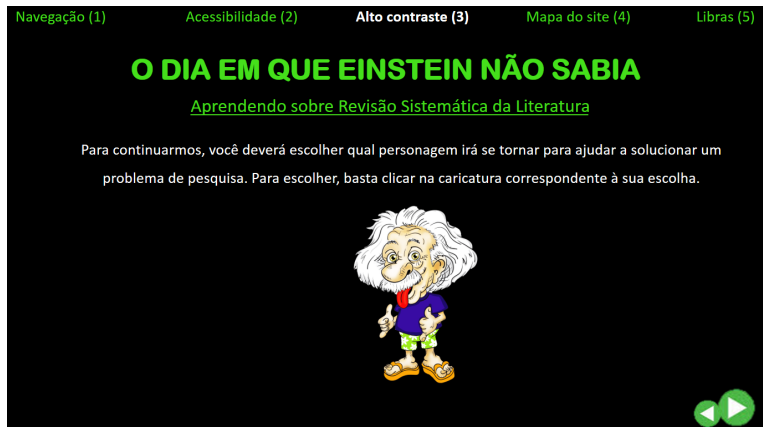


Figura 12: Tela função de alto contraste.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

Navegação (1) Acessibilidade (2) Alto contraste (3) Mapa do site (4) Libras (5)

O DIA EM QUE EINSTEIN NÃO SABIA

Aprendendo sobre Revisão Sistemática da Literatura

Parabéns pela escolha! Agora, você é o próprio Albert Einstein!

E a cada etapa vencida, você se tornará mais parecido com ele. Vamos começar essa transfor



Figura 13: Tela com a função libras
Fonte: Elaborada pelas autoras.

Libras (5)



Figura 14: Interprete digital e botões de controle
Fonte: Elaborada pelas autoras.

Existe ainda o menu fixo lateral que está presente em todas as telas após iniciado o conteúdo de aprendizagem, como identificado na figura 15. Esse menu lateral contém funções que podem ser acessadas em qualquer momento durante o aprendizado. Abaixo está listado seus botões e o nome das suas respectivas funções que serão explicadas durante o texto.

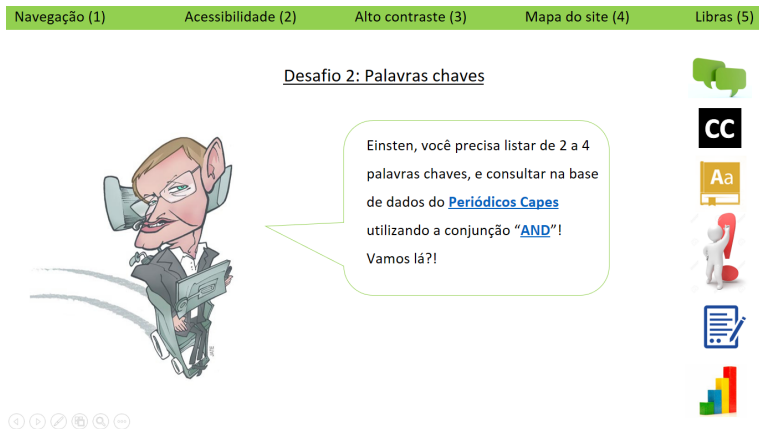


Figura 15: Tela com menu lateral.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

O botão (1) possui a função de *chat* para conversação; botão (2) ativação da função de *closed caption*; o botão (3) permite acesso ao banco de palavras (glossário); o botão de dicas (4); botão de desafios (5) e; botão (6) das etapas da RSL.

Para sair do AVEA, basta que o usuário feche a janela referente ao objeto de aprendizagem que automaticamente fará o *logout* do usuário. Para ter acesso novamente ao OA, basta o usuário acessar o AVEA através do *link* de internet e realizar novo *login*.

GAMIFICAÇÃO NO OBJETO DE APRENDIZAGEM ACESSÍVEL

O objeto de aprendizagem mostrado neste capítulo apresenta alguns elementos de jogos. Sendo este caracterizado como um objeto de aprendizagem gamificado por conter personagem, competição e regras – elementos que assim o caracterizam e que são importantes na inserção da gamificação em cenários de aprendizagem, segundo Schitz, Klemke e Specht (2012 apud Busarello, Ulbricht e Fadel, 2014). Para Alves e Teixeira (2014), na esfera educacional esses objetos gamificados possuem estruturas semelhantes aos jogos ou que possuem algumas de suas características. As autoras trazem a afirmação de Gee (2003) de que “a gamificação é uma ferramenta com capacidades efetivas e positivas para promover a educação”.

Desta forma, elementos de jogos foram pensados desde a concepção do projeto para fazer parte do objeto, servindo como base para sua elaboração. Tais elementos, como alcances de metas, personagens, narrativas, desafios, classificação de níveis e recompensa, entre outros, foram elencados com a finalidade de estimular o aprendizado e envolver o usuário.

Busarello, Ulbricht e Fadel (2014) trazem os conhecimentos de Collantes (2013) que diz que em um jogo o usuário participa da narrativa como ator, vivenciado a história e atuando de forma ativa na resolução de problemas, agindo como protagonista, o que aumenta a sua imersão, o que difere dele acompanhar de uma história em que ele não está incluso.

A fim de aumentar o engajamento, foi estruturada uma narrativa que busca provocar a identificação do usuário através de situações semelhantes vivenciadas por ele e também abordadas pela narrativa. Para tanto, foram escolhidas duas personagens: Albert Einstein e Stephen Hawking (ver figura 16). Esses personagens foram selecionados considerando o público-alvo que utilizará o objeto de aprendizagem: como o OA busca ensinar a RSL, considera-se que seus usuários serão estudantes de graduação, pós-graduação e pesquisadores, sendo estes usuários mais

experientes, que possuem conhecimentos prévios acerca de pesquisas científicas.

Navegação (1)

Acessibilidade (2)

Alto contraste (3)

Mapa do site (4)

Libras (5)

O DIA EM QUE EINSTEIN NÃO SABIA

Aprendendo sobre Revisão Sistemática da Literatura

Para continuarmos, você deverá escolher qual personagem irá se tornar para ajudar a solucionar um problema de pesquisa. Para escolher, basta clicar na caricatura correspondente à sua escolha.



Figura 16: Tela exemplo com a escolha das personagens.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

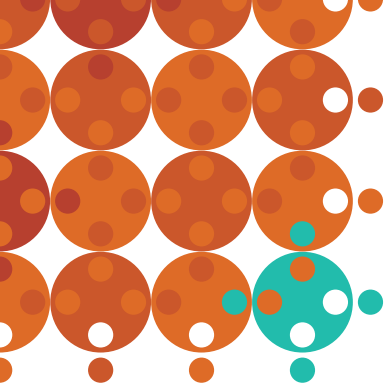
O objeto de aprendizagem em questão permite o usuário assumir uma das duas personagens através da escolha de um avatar. Após optar e selecionar o personagem que gostaria de seguir e de se transformar, o usuário é direcionado para o início da narrativa. Esta se desdobra através da necessidade de que o personagem escolhido precisa aprender a realizar uma RSL para iniciar uma nova pesquisa científica, e ter conhecimento das evidências atuais que servirão como base para futuras descobertas.

Conceder ao usuário o poder de decidir e optar pela trajetória que irá seguir é identificado na opção que ele possui de pular de etapas da RSL, sendo permitido retroceder a qualquer momento durante a aprendizagem. O acesso a esta possibilidade é facilmente encontrado no menu lateral direito fixo, através do ícone (1) apresentado na figura 17.



Figura 17: Tela exemplo para mudar de etapa/nível.
Fonte: Elaborado pelas autoras.

Ao clicar no botão de fases, o usuário encontrará a lista de todas as etapas da RSL, que são *hiperlinks* que redirecionam o usuário para rever o conteúdo da fase escolhida, como é mostrado na figura 18.



Navegação (1) Acessibilidade (2) Alto contraste (3) Mapa do site (4) Libras (5)

Fases

Caso seja você já esteja por dentro das fases anteriores, faça um upgrade através dos exercícios e passe para a fase desejada. Sempre que precisar, por retornar à fases anteriores, caso sinta necessidade.

Passo 01: Pergunta de Pesquisa

Passo 02: Localização e seleção dos estudos

Passo 03: Avaliação crítica dos estudos

Passo 04: Seleção dos dados para análise

Passo 05: Análise e apresentação dos dados

Passo 06: Interpretação dos dados

Passo 07: Aprimoramento e atualização



Figura 18: Tela exemplo de *hiperlinks* de fases.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A divisão da RSI em 7 etapas descritas anteriormente permite que exista uma hierarquia de níveis e, consequentemente, um crescimento contínuo de habilidade, que segundo Li, Grossman e Fitzmarurice (2012), é um dos elementos que propiciam a motivação em ambientes de jogos. Por isso, as etapas da RSL foram utilizadas a fim de obter os níveis do OA, onde a cada desafio alcançado o usuário passa para o nível seguinte, mais elaborado, o que evidencia o seu progresso.

Alves e Teixeira (2014) sugerem a inserção de desafios em objetos de aprendizagem segundo recomendações de Lynn Alves (2012), que são: atividades elaboradas com

desafios que poderão ser vencidos; possibilitar o trabalho em cooperação, em equipes e grupos para resolver o problema; procura pela automotivação para prosseguir; construção de laços afetivos e sociais; produtividade que gera prazer; significado épico em alcançar a meta esperada. Através dos desafios propostos nesse OA é possível avaliar o progresso contínuo do usuário, além de utilizar esse elemento como forma deste transitar para outro nível. É por meio dos desafios propostos que o indivíduo colocará em prática o conteúdo repassado e aprendido (ver figuras 19 e 20).

Navegação (1) Acessibilidade (2) Alto contraste (3) Mapa do site (4) Libras (5)

Passo 02: Localização e seleção dos estudos



Consulte a "Busca Avançada" da base Periódicos Capes e responda:

Quais são conjunções possíveis além de "AND"?



Figura 19: Exemplo de desafio Quiz.
Fonte: Elaborado pelas autoras.

Desafio 1: Conjunções

- a** NOT e BUT
- b** OR e NOT
- c** OR e BUT



Figura 20: Exemplo de possíveis respostas.
Fonte: Elaborado pelas autoras.

As figuras acima apresentam o modelo de desafio utilizando o formato Quis (figura 19), onde existe uma pergunta e o sistema oferece opções de possíveis respostas para o usuário escolher e marcar uma opção. Porém, como o OA se utiliza do Periódicos Capes para realização de exemplos e desafios e, sabendo que os resultados encontrados podem se alterar em um curto espaço de tempo devido à alimentação da base de dados, buscou-se elaborar outro formato para os desafios, como demonstra a figura 21. A lista com os desafios pode ser acessada, e, estes realizados a qualquer momento que o usuário desejar através do botão ‘desafios’ do menu lateral, como exposto anteriormente (ver figura 8).

Navegação (1) Acessibilidade (2) Alto contraste (3) Mapa do site (4) Libras (5)

Desafio 2: Palavras chaves



Einsten, você precisa listar de 2 a 4 palavras chaves, e consultar na base de dados do [Periódicos Capes](#) utilizando a conjunção "AND"! Vamos lá?!



Figura 21: Formato de desafio baseado na ação do usuário.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

Nesse formato de desafio, o personagem que está repassando os ensinamentos da RSL propõe um desafio que o outro deve realizar na base de dados proposta para passar para etapa/nível seguinte. Assim, o usuário poderá clicar no *hiperlink* que o redireciona para o site do Periódicos Capes para fazer o desafio (1). Após essa ação, será perguntado ao usuário se ele conseguiu ou não realizar a ação (ver figura 22).

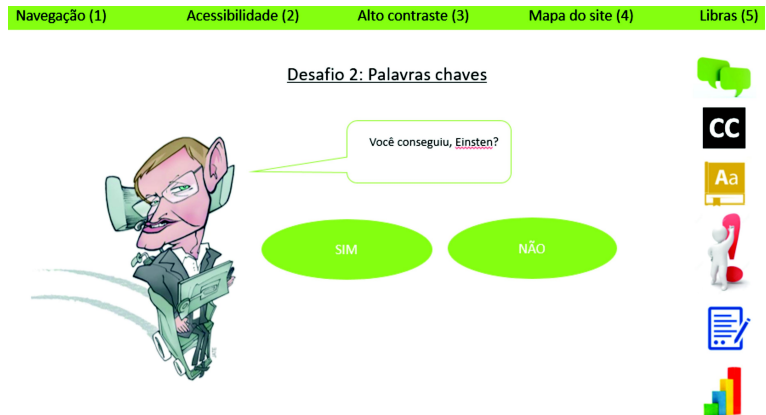


Figura 22: Pergunta ao usuário acerca da realização de desafio.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

Caso a resposta seja sim, ele passa para o nível seguinte; caso ele responda que não, o OA oferece a opção de 'tentar novamente', permitindo que ele execute novamente o desafio (ver figura 25). Ambas as opções de desafios preveem o erro, permitindo que o usuário erre e tenha a possibilidade de refazer o exercício até atingir o acerto, não sendo um aspecto de desmotivação, e sim, uma forma de estimular o desenvolvimento das suas habilidades para atingir a meta.

O surgimento de dicas ao decorrer do conteúdo proposto apresenta informações acerca da RSL mas que não fazem parte integrante do assunto, estimulando o usuário

para o aprendizado através da curiosidade e informação de uma forma dinâmica. Além disso, as dicas buscam auxiliar o aprendiz com notas que facilitem o aprendizado.

As dicas aparecem no OA por meio do surgimento do símbolo de uma exclamação pulsante na tela emitindo som, como mostra a figura 23, a fim de chamar a atenção do usuário para aquela informação. Caso não seja do interesse dele, ele não é obrigado a consultar a nota naquele momento, podendo fazê-lo no momento que julgar necessário ou propício através da barra lateral fixa, como mostrado anteriormente na figura 15, permitindo o acesso de todas as dicas através de botões de *hiperlinks* (figura 24).

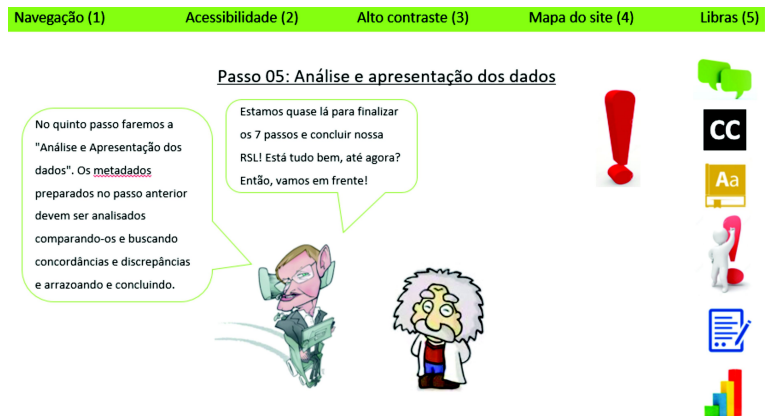


Figura 23: Surgimento de dica no OA.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

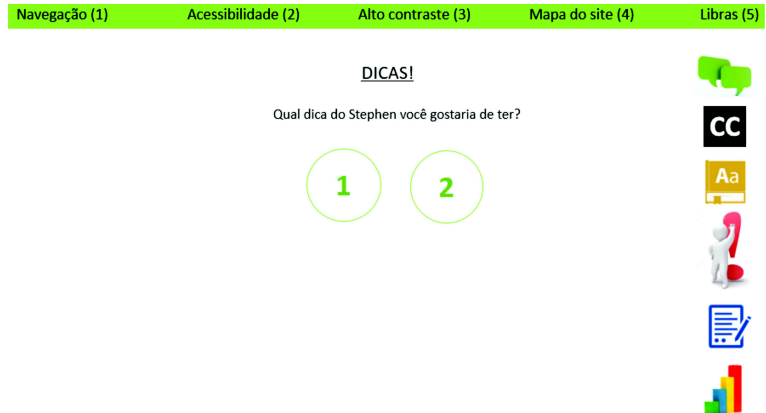


Figura 24: Botão *hiperlink* para acesso às dicas.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

Segundo Li, Grossman e Fitzmarurice (2012 apud Busarello, Ulbricht e Fadel, 2014), objetivos claros, feedbacks e recompensas são outros elementos importantes dos jogos e que estimulam o usuário. Nos exemplos apresentados nas figuras 25, 26 e 27, é possível identificar o sistema de *feedback* que o OA possui: caso o aprendiz cometa algum engano ou acerto em sua resposta, ele será informado através da fala do personagem. Se a resposta oferecida por ele for incorreta, ele terá a opção de refazer o desafio (1) e também rever os assuntos vistos anteriormente através de *hiperlinks* (2), como pode ser visto na figura a seguir. O usuário também tem a opção de acessar a qualquer momento ao longo do

aprendizado a lista de desafios através do menu lateral fixo (figura 15), podendo refazer aqueles que julgar necessário.

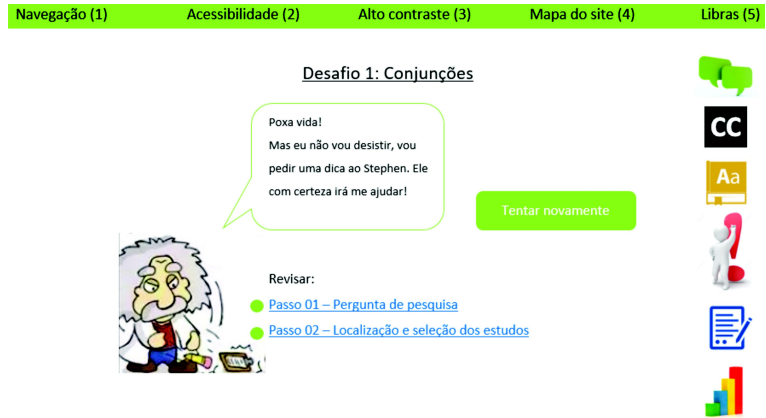


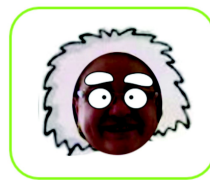
Figura 25: Tela exemplo com sistema de *feedbacks*.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

O sistema de recompensas, ainda conforme os autores, é um modo que mede o desempenho do usuário por meio de pontuação e finalização dos estágios. Assim, a recompensa contida no OA pode ser identificada na conclusão e transição das etapas da RSL. Além disso, foi estruturado uma forma de premiação para os usuários: a cada etapa alcançada, o usuário ganhará um elemento do personagem escolhido inicialmente, transformando a sua figura em um emblema, como exemplificado na figura 26 e 27. Para isso, a foto do perfil utilizada pelo usuário para

fazer *login* no AVEA será utilizada para essa “transformação” gradual.

Navegação (1) Acessibilidade (2) Alto contraste (3) Mapa do site (4) Libras (5)

Desafio 3: Avaliação dos estudos



Consegui! Agora eu conseguirei continuar com a minha pesquisa para submeter ao CAPES.



Baixe aqui a sua transformação

Compartilhe!



Figura 26: Exemplo de premiação com transformação parcial na foto fornecida. Fonte: Elaborada pelas autoras.

Navegação (1) Acessibilidade (2) Alto contraste (3) Mapa do site (4) Libras (5)

Desafio 5: Seleção dos dados



Consegui! Agora eu conseguirei continuar com a minha pesquisa para submeter ao CAPES.

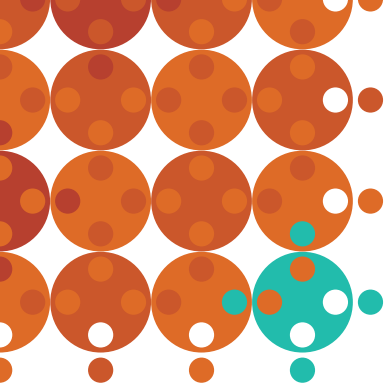


Baixe aqui a sua transformação

Compartilhe!



Figura 27: Exemplo de premiação com transformação na foto. Fonte: Elaborada pelas autoras.



A nova forma de comunicação e expressão que surgiu com a inserção das redes sociais no cotidiano das pessoas faz com que o usuário deseje compartilhar imagens, experiências, vídeos e momentos. Assim, a cada elemento adquirido da caracterização do personagem o usuário poderá fazer o *download* da figura e/ou compartilhá-la em suas redes sociais, como consta nas imagens acima. Essa forma de recompensa foi estruturada para aumentar o engajamento dos usuários, fazendo com que eles se sintam estimulados a conquistar uma nova fase e, conseqüentemente, mais uma característica do personagem escolhido.

Além dessa recompensa gradual, realizada ao final de cada etapa, foi pensado em uma premiação para aqueles usuários que passam por todas as fases e desafios chegando ao final do conteúdo. Ao finalizar a aprendizagem, será disponibilizado uma ficha de acompanhamento que auxilia no processo de desenvolvimento da RSL como prêmio final. Este foi idealizado com a finalidade de estimular o aprendiz a completar o conteúdo, sem abandoná-lo no decorrer das etapas concluídas, aumentando seu engajamento e aprendizado.

O mecanismo de *Chat* foi pensado para que os usuários que estiverem *online* possam ter um meio de comunicação imediata e se relacionem através do compartilhamento

de informações, experiências, dúvidas e/ou comentários a respeito do conteúdo a ser aprendido. Essa opção permite que os usuários interajam entre si, criando um vínculo emocional e social, sendo uma das recomendações trazidas por Alves e Teixeira (2014). Esse espaço voltado para troca e compartilhamento de informações visa estimular o engajamento dos usuários através da formação de vínculos afetivos (ver figura 28). O acesso a esta função é acionado através do menu lateral, como demonstrado anteriormente na figura 15.

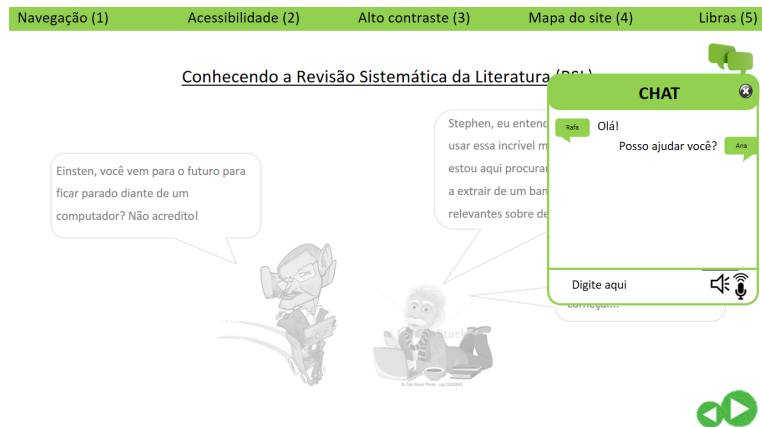


Figura 28: Tela com função *Chat* ativada.
Fonte: Elaborada pelas autoras.

Como pode ser observado na figura acima, ao acionar essa função a tela de fundo com o conteúdo se torna menos nítida, para que não cause confusão visual devido ao excesso

de informações e imagens. Ao fechar o *chat* o usuário retornará ao conteúdo dando prosseguimento ao aprendizado. A qualquer momento ele poderá ativar novamente a função e reaver o diálogo com outros usuários. Os ícones (1) e (2) permitem que usuários possam ouvir as mensagens recebidas e gravar e enviar áudios, respectivamente, sendo uma ferramenta importante para a comunicação das pessoas cegas e deficientes visuais com os demais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou as características e configurações da proposta inicial de um modelo de alta fidelidade para um objeto de aprendizagem que busca ensinar o método da Revisão Sistemática da Literatura fundamentado nos princípios do Design Universal. Para tanto, elementos da gamificação foram inseridos no OA visando estimular o aprendizado e engajamento dos usuários no AVEA, buscando tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e estimulante, minimizando a evasão dos usuários em OA virtuais.

Alguns aspectos serão melhor desenvolvidos posteriormente a fim de buscar incrementos para tornar o OA mais

eficaz e eficiente. Desta forma, aprimoramentos junto à parte gráfica e aos elementos e mecanismos contidos em jogos estarão sendo realizados para que os usuários se sintam estimulados ao aprendizado, impulsionando-os a agir como se estivessem inseridos em um cenário de jogo. Serão analisados não apenas os recursos e estratégias relacionadas à acessibilidade e gamificação, mas também a clareza do conteúdo, tendo em vista os conceitos e etapas que envolvem a Revisão Sistemática de Literatura.

Porém, foi possível constatar a importância da inserção dessas características em um objeto de aprendizagem direcionado a pessoas com deficiência, garantindo que elas tenham acesso ao mesmo conteúdo informativo dado a pessoas sem deficiências. Assim, estudos e iniciativas de cunho inclusivo se fazem necessários e latentes na área educacional para que as oportunidades oferecidas e encontradas sejam igualitárias para todas as pessoas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn. Games, colaboração e aprendizagem. In: Okada, A. (Ed.) *Open Educational Resources and Social Networks: Co-Learning and Professional Development*. London: Scholio Educational Research & Publishing, 2012. Disponível em: <http://oer.kmi.open.ac.uk/wp-content/uploads/cap09_virtuais.pdf>. Acesso em 02 ago. 2016.

ALVES, Marcia Maria; TEIXEIRA, Oscar. Gamificação e objetos de aprendizagem: contribuições da gamificação para o design de objetos de aprendizagem. In: *Gamificação na Educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300 p. Disponível em: <<http://www.pimentacultural.com/#!gamificacao-na-educacao/c241j>> Acesso em: abr 2016.

BARDLY, Lúvia Raposo; HAYASHI, Maria Cristina Piombato Innocentini; SCHLUNZEN, Elisa Tomoe Moriya and SEABRA JUNIOR, Manoel Osmar. Objetos de Aprendizagem como recurso pedagógico em contextos inclusivos: subsídios para a formação de professores a distância. *Rev. bras. educ. espec.* [online]. 2013, vol.19, n.2, pp.273-288. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382013000200010>. Acesso em jun 2016.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de junho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em 04 mai de 2016.

BUSARELLO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane Maria. A gamificação e a sistemática de jogos: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. In: *Gamificação na Educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300 p. Disponível em: <<http://www.pimentacultural.com/#!gamificacao-na-educacao/c241j>> Acesso em 25 abr 2016.

COCHRANE, *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Disponível em: <<http://handbook.cochrane.org/>>. Acesso em jun de 2016.

COLLANTES, Xavier Ruiz. Juegos y videojuegos. Formas de vivencias narrativas. In SCOLARI, Carlos A.. *Homo Videoludens 2.0*. De Pacman a la gamification. Col•leccio Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius. Universitat de Barcelona. Barcelona. 2013.

FADEL, Luciane Maria, et al. *Gamificação na Educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300 p. Disponível em: <<http://www.pimentacultural.com/#!gamificacao-na-educacao/c241i>> Acesso em 15 abr 2016.

LAPOLLI, Mariana; BUSARELLO, Raul Inácio. Narrativas Hipermidiáticas para a EaD Inclusiva: democratizando o acesso ao conhecimento. In: *Ambiente virtual de aprendizagem inclusivo*. Florianópolis: Pandion, 2011. 352 p.

LI, Wei; GROSSMAN, Tovi; FITZMAURICE, George. *Gamified Tutorial System For First Time AutoCAD Users*. UIST '12, October 7–10, 2012, Cambridge, Massachusetts, USA.

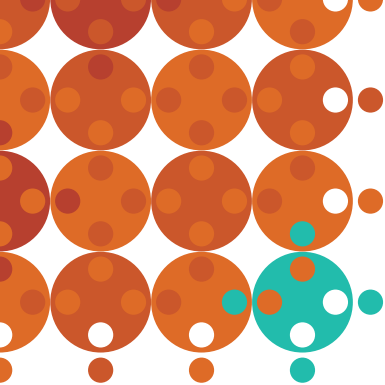
MACEDO, Claudia Mara Scudelari de. *Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis*. 2010. 271f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

QUEVEDO, Silvio Regina Pochmann de; BUSARELLO, Raul Inácio; VANZIN, Tarcísio. A comunicação com o aluno surdo. In: *Ambiente virtual de aprendizagem inclusivo*. Florianópolis: Pandion, 2011. 352 p.

**ANA MARIA M. MACIEL
ESTER RODRIGUES DA COSTA JORGE
VILMA VILLAROUÇO**

MESTRE SU: UM OBJETO DE APRENDIZAGEM ACESSÍVEL E GAMIFICADO PARA ENSINO DA GASTRONOMIA ORIENTAL

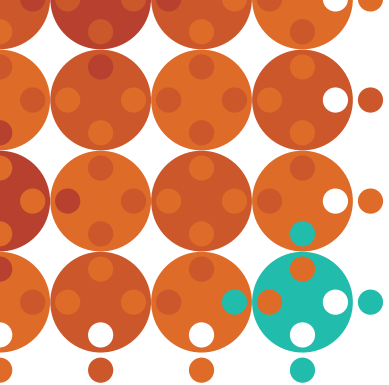
11



Resumo:

Este artigo descreve o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem (OA), gamificado e acessível na área de gastronomia. Embora a internet tenha se tornado a mídia dominante no processo de ensino/aprendizagem, ao mesmo tempo que pode potencializar a educação inclusiva pode apresentar barreiras de acesso aos indivíduos que possuem algum tipo de deficiência. Dessa forma surge a proposta de desenvolvimento de um OA na área de formação em gastronomia de modo contribuir para a construção de artefatos virtuais mais acessíveis a todos os estudantes. A metodologia adotada tomou como base os pressupostos teóricos do Desenho Universal, da acessibilidade e da gamificação. O Desenho Universal na aprendizagem, busca permitir que cada aprendiz possa desempenhar suas atividades, valorizando suas habilidades e promovendo novas competências. Dessa forma os recursos utilizados no O foram baseados nas recomendações de acessibilidade da W3C¹. Neste contexto é esperado que o Objeto de Aprendizagem seja acessível para pessoas com necessidades especiais relacionadas a visão, audição, cognição e dificuldades motoras. Para tornar o processo de aprendizagem mais lúdico e envolvente para os estudantes foram utilizadas estratégias de gamificação. Portanto apresentamos nesse trabalho um conjunto de reflexões que esperamos possa contribuir para o desenvolvimento de ambientes virtuais capazes de ampliar

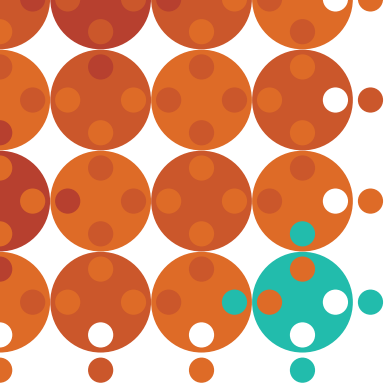
1. *Web World Wild Web Community (W3C)* - O *World Wide Web Consortium (W3C)* é o principal organização internacional de padrões para a *World Wide Web (WWW)* abreviadas ou *W3*). Disponível em: <https://www.w3.org/>. Acesso em 10 de jul. 2016



o acesso de discentes com ou sem deficiências a conteúdos e atividades de aprendizagem acessíveis e gamificados.

Palavras-chave:

Desenho Universal; acessibilidade; gamificação; objeto de aprendizagem; gastronomia.

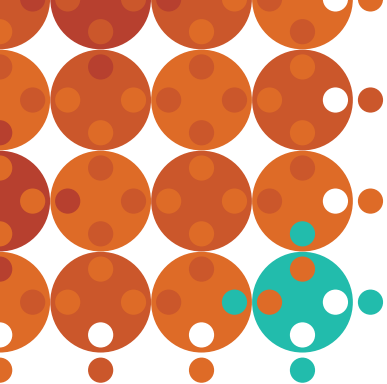


INTRODUÇÃO

A gastronomia e o setor de alimentos e bebidas têm um imenso potencial de transformação: movimentam 9,3% do PIB brasileiro, segundo dados de 2011 da ABIA (Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação); é um dos maiores empregadores nos grandes centros, além de ser um universo rico para o desenvolvimento humano.

O objetivo da proposta do objeto de aprendizagem Mestre SU aqui descrito é demonstrar que é possível, por meio do domínio de conhecimentos gastronômicos, que pessoas com deficiência possam adquirir mais autonomia a partir do momento que se descobrem capazes de manipular alimentos para seu consumo próprio ou para o exercício de atividades profissionais.

O objetivo principal desta proposta, portanto, é promover a integração e inserção de deficientes na família, na sociedade e no mercado de trabalho, colaborando com a inclusão social. Quando a inclusão é feita de maneira adequada, todos os envolvidos podem se beneficiar, na medida em que as pessoas com deficiência deixam de ser vistas como fragilizadas e incapazes e passam a ter a oportunidade de mostrar suas habilidades e competências.

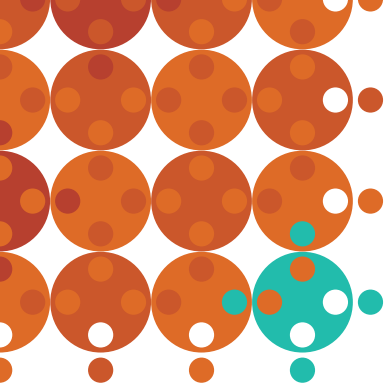


Em ambientes de produção de alimentos, são grandes os desafios a serem superados no que diz respeito aos preconceitos quanto à pessoa com deficiência e suas capacidades. É preciso valorizar a diversidade humana e enxergá-la como uma oportunidade.

A educação atual conta com muitas possibilidades de transmissão de conteúdos através de aparatos tecnológicos, utilizados por professores e instrutores em aulas e cursos, sejam estes presenciais ou à distância. A internet se tornou a mídia dominante no processo de ensino/aprendizagem on-line, mas, ao mesmo tempo que pode potencializar a educação inclusiva, pode apresentar barreiras de acesso aos indivíduos que possuem algum tipo de desabilidade.

Outro aspecto que cresce e ganha importância junto à criação de conteúdo educativo é a acessibilidade. A perspectiva de incluir todas as pessoas, independentemente de suas desabilidades, é a proposta do Design Universal.

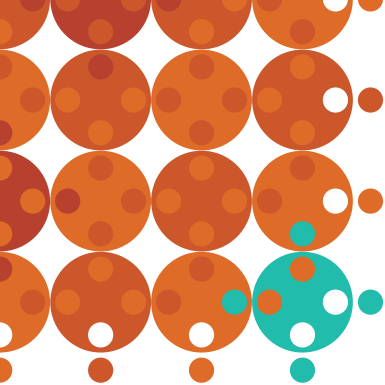
De acordo com Miranda (2002, p.18), [...] “percebe-se que há muitas situações em que as tecnologias que dão suporte a essa modalidade de ensino não são acessíveis para todas as pessoas, principalmente aquelas com alguma deficiência específica”. Um exemplo são as páginas da Web que ao usar imagens sem equivalentes textuais impedem



que usuários com limitações visuais tenham acesso a informação de forma completa. Outro exemplo que impede a acessibilidade em cursos a distância via Web é quando os equipamentos utilizados têm baixa resolução, o que impede, igualmente o acesso à informação.

Usuários deficientes geralmente utilizam ferramentas e softwares específicos para ampliar a usabilidade e autonomia no computador, ferramentas que são conhecidas como recursos de Tecnologia Assistiva (T.A). Os usuários com baixa visão podem utilizar softwares ampliadores de tela e usuários com deficiência visual frequentemente usam softwares chamados leitores de tela, os quais leem em voz alta os conteúdos que estão na tela do computador, permitindo que as pessoas com cegueira ouçam os conteúdos de uma página Web ou do computador, ao invés de lê-los. No entanto, um leitor de tela não lê as imagens e as animações, mas somente o texto. Assim, é necessário que estes elementos gráficos sejam associados a descrições textuais que o software possa ler, sendo esse um exemplo de adaptação a ser feita para garantir a acessibilidade.

O Design Universal é definido pela ONU como: “concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente pessoas com diferentes características [...] constituindo-se nos elementos ou soluções



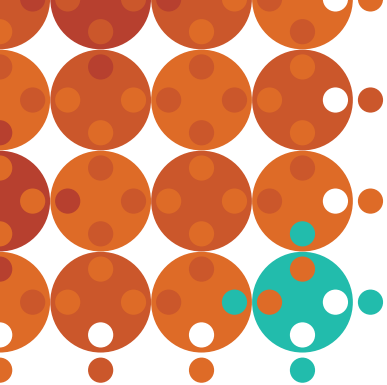
que compõe a acessibilidade” (BRASIL b, Cap. III, Art. 8º. IV, 2010).

Na área educacional, é uma abordagem que obedece, primariamente, a três princípios:

- 1 – Múltiplos meios de representação para permitir o acesso à informação e ao conhecimento;
- 2 – Múltiplos meios de ação e expressão para que o estudante possa demonstrar o seu conhecimento;
- 3 - Múltiplos meios para aproximar os interesses dos alunos, ofertarem desafios apropriados e ampliar a motivação. (CAST, 2011).

No olhar do “Design Universal”, um produto é universalmente acessível se é perceptível a todos os indivíduos sem necessidade de adaptação. Horton (2006, p. xvi) afirma que: “não se trata de desenvolver outro conteúdo específico e direcionado para suprir uma deficiência, mas de permitir ao indivíduo com desabilidades, o acesso à mesma informação”.

O Desenho Universal para Aprendizagem apresenta pontos que devem ser levados em consideração para verificação da acessibilidade na composição do ambiente e na forma de apresentação dos conteúdos postados. O Desenho Universal apresenta como princípios básicos:



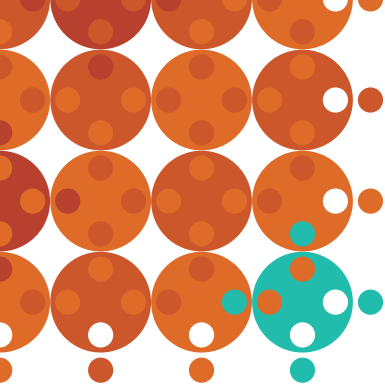
equiparação nas possibilidades de uso; flexibilidade no uso; uso simples e intuitivo; captação da informação; tolerância ao erro; mínimo esforço; dimensão e espaço para uso e interação (CEPAM, 2008).

O Desenho Universal significa um enfoque diferenciado para produtos, serviços e ambientes que podem ser usados por todas as pessoas independentemente da idade, habilidade ou condição de saúde.

Nessa perspectiva a educação à distância (EaD) vem desenvolvendo métodos e normas no sentido de potencializar o emprego de mídias digitais no auxílio à educação. Neste sentido, são importantes os objetos de aprendizagem (OAs), que são unidades de aprendizagem independentes que podem ser utilizados e reutilizados na elaboração de cursos e aulas (WILEY, 2000).

O desenvolvimento de objetos de aprendizagem acessíveis se justifica pela necessidade de proporcionar igualdade de acesso e permanência em cursos a distância a todas as pessoas, independentemente de suas limitações.

Os OAs são recursos digitais didáticos reutilizáveis e interativos que auxiliam o professor/instrutor no ensino de conteúdos instrucionais, através de textos, imagens, animações, exemplos e exercícios práticos (WILEY, 2000).



Segundo Wiley (2000) as principais características gerais de um OA são interoperabilidade, reusabilidade, gerenciabilidade, granularidade, acessibilidade, durabilidade. Essas características mencionadas são complementadas por Passarini (2003), e definidas como:

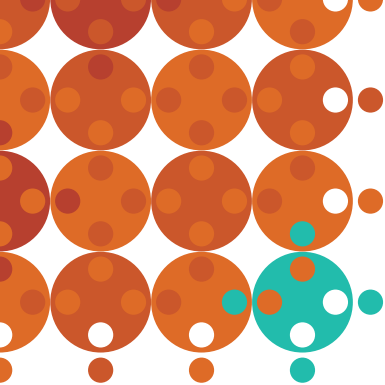
Interoperabilidade – Trata-se da possibilidade de utilização em diferentes plataformas.

Reusabilidade e Acessibilidade – Baseia-se em metadados (dados estruturados sobre dados), que descrevem e catalogam os conteúdos contidos no objeto, com isso pode-se buscar, acessar e utilizá-lo em disciplinas diferentes, mas com conteúdo que tenha similaridade.

Granularidade – Definição do tamanho ideal para o Objeto de Aprendizagem.

Durabilidade – Garantia de reutilização caso mude a tecnologia de base, sem necessidade de alterar o OA.

Gerenciabilidade – Fundamenta-se na atualização do OA no ambiente de utilização, que pode ser um Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem (AVEA) conforme o objeto é atualizado.

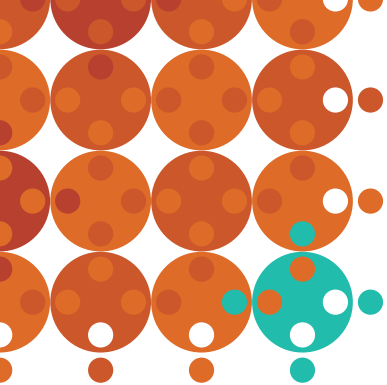


Um dos principais desafios de um ambiente virtual, voltado para práticas de ensino, é alcançar um engajamento suficiente por parte de seus usuários. Essa condição é fundamental para manter o estudante atento e motivado a continuar no ambiente educacional.

Na perspectiva de conferir maior engajamento e motivação, a gamificação é uma nova proposta que propõe o uso de mecanismos de jogos a *softwares* que englobam áreas diversas, inclusive as educacionais. Segundo Fardo [2013], de uma maneira sintética, gamificação é um fenômeno que consiste “no uso de elementos, estratégias e pensamentos dos games fora do contexto de um *game*, com a finalidade de contribuir para a resolução de algum problema” (2013, p. 13).

Para gamificar um objeto de aprendizagem, deve-se identificar e ter o domínio de quais mecanismos e características dos jogos atrai a atenção dos seres humanos. Para McGonigal (2012, p. 31) essas características são elencadas da seguinte forma: objetivo, regras, sistema de *feedback* e participação voluntária.

1. O objetivo do jogo é o motivo para a realização daquela atividade pelo indivíduo.



2. As Regras têm a função de determinar a forma como o indivíduo deve se comportar e agir para cumprir os desafios do ambiente narrativo.

3. O Sistema de *Feedbacks* é por onde o jogador se orienta sobre sua posição referente aos elementos que regulam a interação dentro do jogo;

4. A Participação Voluntária estabelece que só haja a real interação entre sujeito e jogo quando o primeiro está disposto a se relacionar com os elementos do segundo. Para isso, o indivíduo deve aceitar a meta, as regras e o sistema de *feedbacks* propostos pelo jogo.

Isto não significa que seja obrigatório o uso de todas essas características, mas a combinação de algumas delas, para se chegar ao objetivo final de um objeto de aprendizagem gamificado, ou seja, conseguir passar conhecimento com uma abordagem mais lúdica.

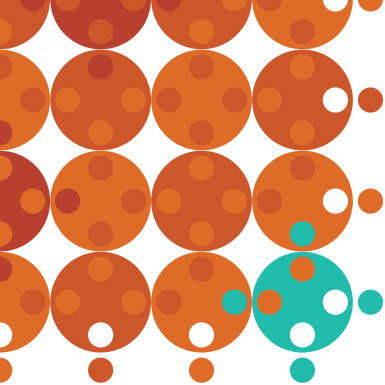
Os *games* possuem alguns elementos que embasam e dão origem a uma prática gamificada, norteados por alguns preceitos importantes para a construção do OA gamificado. O Quadro 1, demonstra esses elementos resumidamente.

Quadro 1: Elementos de games

Elementos	Descrição
Narrativa	História que promove a imersão do jogador no jogo.
Níveis	Divisão do jogo em partes, geralmente com dificuldades incrementais; também chamadas de fases.
Desafio/Missões	Objetivos que o jogador deve alcançar.
Regras	Restrições ou limitações impostas pelo jogo.
<i>Feedback</i>	Resposta a uma ação do jogador, que possibilita imediatamente uma confirmação ou reavaliação das escolhas e táticas.
Competição	Relacionamento entre jogadores ou times, que promove a busca por ser o melhor. Se bem estimulada, pode promover inúmeras aprendizagens. Pode-se também competir consigo mesmo numa busca por superação.
Engajamento (“ciclo mágico”)	O que motiva o jogador a jogar.
Recompensa	Benefício adquirido após alguma ação ou conclusão de uma missão
Pontuação / Progressão	Forma quantificável do status do jogo.

Fonte: Fardo, 2013.

O desenvolvimento do OA aqui apresentado surge da proposta formulada na disciplina de Acessibilidade Digital, na pós-graduação em Design da Universidade Federal de



Pernambuco para o desenvolvimento pelos alunos de um objeto que fosse plenamente acessível e gamificado.

Em função dos membros da equipe já trabalharem em pesquisas com alunos de curso de gastronomia deficientes visuais, surge a ideia de desenvolver um objeto de aprendizagem que pudesse ser utilizado não só por deficientes visuais, mas por pessoas com ou sem deficiência interessadas nessa área.

Com uma abordagem qualitativa, buscou-se, inicialmente aprofundar os conceitos sobre Desenho Universal, Acessibilidade e Gamificação, como referencial teórico em uma pesquisa bibliográfica.

Tendo como pano de fundo os conceitos pesquisados, bem como as diretrizes de acessibilidade desenvolvidas por Macedo (2010) e gamificação em Fardo (2013) foram desenvolvidas as páginas de *storyboard* do OA denominado Mestre SU.

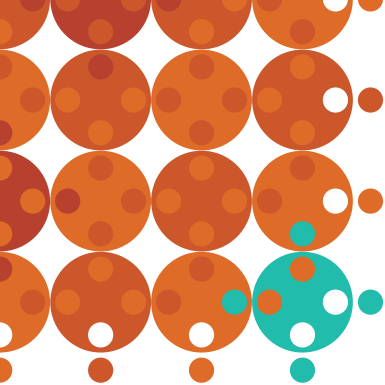


ACESSIBILIDADE EM OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Para o desenvolvimento do OA de forma acessível foram incorporadas as diretrizes para concepção de objetos de aprendizagem acessíveis, propostos pela pesquisadora Claudia Mara Scudelari de Macedo em sua Tese de doutoramento (MACEDO, 2010).

Para Macedo (2010) a acessibilidade deve ser considerada desde o início do projeto de criação de um objeto de aprendizagem, e não uma adaptação posterior a sua criação. A autora propõe diretrizes que buscam tornar acessíveis objetos de aprendizagem para estudantes com deficiência visual, cognitiva, deficiência auditiva e deficiência de dispositivo de acesso.

O conjunto de diretrizes se constitui em um conjunto sintetizado de recomendações para tornar acessível todo e qualquer conteúdo, estruturadas em tópicos direcionados aos tipos de mídia que podem ser usadas na confecção de objetos de aprendizagem (texto, gráficos, tabelas, imagens estáticas, áudio, imagens em movimento).



Para Macedo (2010) a principal diretriz é que:

Todo conteúdo de um objeto de aprendizagem deve apresentar pelo menos:

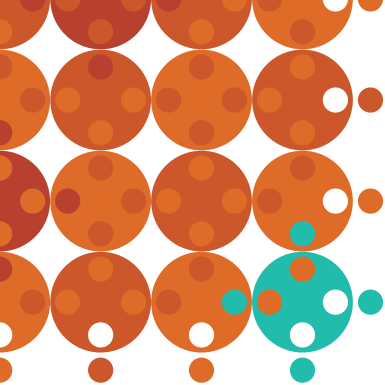
- Uma mídia equivalente, em formato diferente ou uma mídia alternativa se não for possível uma mídia equivalente;
- Uma mídia de acesso textual, equivalente ou alternativo. (Macedo, 2013, p. 129)

Uma mídia equivalente é aquela que apresenta um conteúdo idêntico a outra, porém em uma modalidade diferente. Por exemplo, um texto disponível em áudio e o mesmo texto associado a um arquivo para impressão em Braille. O conteúdo alternativo é uma ampliação do conteúdo equivalente e é fornecido de forma diferente, porém com o mesmo objetivo final de aprendizagem.

As diretrizes desenvolvidas por Macedo (2010) têm fundamento nos princípios do Design Universal e nas orientações das organizações: *Instrucional Management System (IMS)*¹; *Global Learning Consortium (GLC)*²; *Web World Wild Web Community (W3C)* e das *WCAG Content*

1. *Instrucional Management System (IMS)* - *IMS global Learning Consortium* é uma organização global, que busca possibilitar o crescimento e impacto da tecnologia de aprendizagem nos setores da educação e de aprendizagem corporativa. Disponível em: <http://www.igi-global.com/dictionary/instrucional-management-system-ims/14843>. Acesso em 10 de jul. 2016

2. *Global Learning Consortium (GLC)* - Disponível em: <https://www.imsglobal.org/>. Acesso em 10 de jul. 2016



Accessibility Guidelines (WCAG)³. A fusão do conceito de Design Universal e as recomendações comprometidas com a acessibilidade permite a construção dos mais diversos OA. A partir da observação do Quadro 2 podemos perceber que as diretrizes construídas por Macedo incorporam as recomendações apresentadas pela IMS-GLC (*Instrucional Management System - Global Learning Consortium*), viabilizando a acessibilidade dos OA nas mais diversas mídias a partir da definição de métodos e formatos de linguagem visual mais recomendados.

3. *WCAG Content Accessibility Guidelines* (WCAG) – Os *Web Content Accessibility Guidelines*, muitas vezes abreviado para WCAG, são uma série de orientações para melhorar a acessibilidade web. Disponível em: <https://www.wuhcag.com/web-content-accessibility-guidelines/> Acesso em 10 de jul. 2016

Quadro 2 – Recomendações do IMS aplicada às diretrizes propostas

Mídia	Importância de aplicação	Métodos recomendados para tornar acessível	Formatos alternativos
Texto	Quando corretamente formatado e estruturado, pode ser o caminho mais flexível para apresentação de conteúdo	Fornecer apresentação em formatos alternativos	Apresentação visual na tela. Tradução em fala por sintetizadores. Informação tátil em <i>display</i> Braille ou impressora especial
Audio	Pode ser um apelo adicional para os indivíduos com impedimento visual, dislêxicos	Adicionar transcrição textual ou <i>Captions</i>	Linguagem de sinais
Imagem	Pode fornecer uma informação essencial	Fornecer identificação textual	Texto alternativo Texto equivalente escalável Opção de cores Descrição
Multimídia	Fornece apresentação multimodal	Apresentar opções de mídia, para todas as mídias envolvidas	Legendas Transcrição textual Áudiodescrição

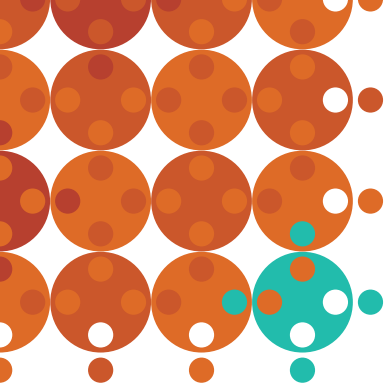
Fonte: Macedo, 2010, p.161.

As diretrizes foram complementadas pelas recomendações de acessibilidade para criação de conteúdo on-line definidas pelo W3C-WCAG (*World Wide Web Community - Web Content Aecessibility Guidelines*), o que busca garantir que os OA apresentem conteúdos e formatos perceptíveis, operáveis, compreensíveis e robustos como ilustrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Estrutura do WCAG 2.0

Wcag 2.0			
Perceptível	Operável	Compreensível	Compreensível
<ul style="list-style-type: none"> - Forneça texto alternativo para todo conteúdo não textual - Forneça <i>captions</i> e alternativas para conteúdo de áudio e vídeo - Faça o conteúdo adaptável e adequado ao uso de tecnologias assistivas - Use contraste suficiente para facilitar a leitura e audição 	<ul style="list-style-type: none"> - Permita acesso a todas as funcionalidades via teclado - Forneça tempo suficiente para o usuário ler e usar o conteúdo - Auxilie a navegação e busca de conteúdo 	<ul style="list-style-type: none"> - Elabore texto legível e compreensível - Faça o conteúdo aparecer e operar de modo previsível - Auxilie o usuário a prevenir e corrigir possíveis erros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maximize a compatibilidade com as tecnologias atuais e futuras

Fonte: Macedo, 2010.



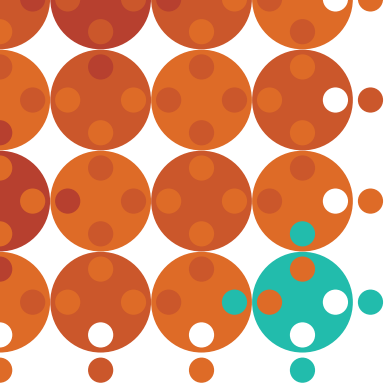
O propósito do Desenho Universal para aprendizagem é que se construam recursos, materiais e espaços educativos flexíveis para todos os alunos contemplando diferentes formas de aprender e diferentes ritmos de aprendizagem independentemente da idade, habilidade ou condição de saúde.

No Quadro 4, abaixo, podemos observar como os quatro princípios básicos do Desenho Universal podem ser utilizados na construção de objetos de aprendizagem.

Quadro 4 - Princípios de design universal aplicados em objetos de aprendizagem

1. Uso equitativo	Estabelece que sejam fornecidos os mesmos meios de uso para todos os usuários
2. Flexibilidade de Uso	Recomenda que se facilite e disponibilize ao usuário, escolha entre muitas formas de apresentação e método de uso.
3. Uso simples e intuitivo	Determina que se elimine toda complexidade desnecessária, que seja consistente com as expectativas e instituições dos usuários, e coerente com as habilidades de linguagem e conhecimento.
4. Uso perceptível	Recomenda que sejam usados modos diferentes, imagéticos, verbais, tátil, e redundante para toda informação essencial, além de contraste evidente e maximização da visualização ou percepção.

Fonte: Macedo, 2010, p.164.



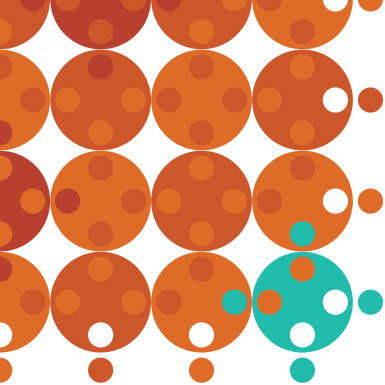
O OBJETO DE APRENDIZAGEM MESTRE SU

Segundo MACEDO (2010), qualquer objeto midiático para ser considerado objeto de aprendizagem deve ser capaz de cumprir dois requisitos: a aprendizagem e a reutilização.

O curso para o qual se desenvolveu o Objeto de Aprendizagem - OA MESTRE SU, foi pensado com o objetivo de promover acessibilidade integral a pessoas que desejassem adquirir conhecimentos na área da gastronomia. Inicialmente pensado para promover o conhecimento na área da gastronomia oriental, o objeto de aprendizagem pode ser reutilizado com vários outros conteúdos.

Com esse OA busca-se que o processo de ensino-aprendizagem se dê de forma lúdica, divertida e interativa.

Links dispostos no decorrer da narrativa possibilitam uma navegação não-linear do conteúdo. No aspecto pedagógico, os objetos de aprendizagem devem prever a avaliação de conhecimentos (MACEDO, 2010). Assim, em determinados pontos do objeto, são feitas avaliações para checagem da efetiva apreensão dos conteúdos.



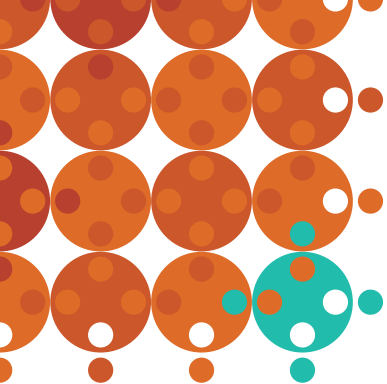
O OA CHEF SU é dividido em duas partes, uma teórica e outra prática. A parte teórica aborda desde o surgimento da culinária oriental, os ingredientes, os instrumentos apropriados até o preparo de receitas dos principais pratos. A verificação do conhecimento adquirido pelo aluno é realizada através de exercícios práticos.

O OA desenvolvido utiliza várias mídias (textos, imagens, animações, áudio, vídeo) priorizando o requisito de interoperabilidade⁴, a fim de que estes sejam utilizados em diferentes Sistemas Operacionais e navegadores. Sabe-se que cada realidade de ensino trabalha com diferentes Sistemas Operacionais e diferentes *browsers*. Para permitir condições de execução do OA independentemente da plataforma, a ferramenta escolhida para o desenvolvimento foi o ambiente “Adobe Flash®”⁵.

Pode-se considerar o Flash como uma ferramenta flexível, pois disponibiliza inúmeras possibilidades de

4. Interoperabilidade - é a capacidade de um sistema (informatizado ou não) de se comunicar de forma transparente (ou o mais próximo disso) com outro sistema (semelhante ou não). Para um sistema ser considerado interoperável, é muito importante que ele trabalhe com padrões abertos ou ontologias. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Interoperabilidade>. Acesso em 10 de jul. 2016.

5. Adobe Flash - O Adobe Flash Player, ou apenas Flash Player, é um reprodutor de multimídia e aplicações amplamente distribuído, anteriormente criado e disponibilizado pela Macromedia, mas que agora pertence à Adobe Systems. Disponível em: <https://get.adobe.com/br/flashplayer/>. Acesso em 10 de jul. 2016.

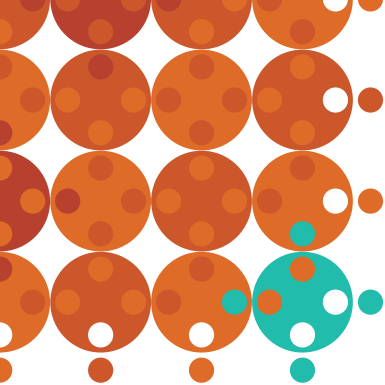


produção de conteúdo interativo, através de animações, vídeos, imagens, que podem ser criadas ou importadas de outro aplicativo.

Para desenvolvimento de conteúdos com acessibilidade utilizando o ambiente de desenvolvimento Flash, foi necessário estabelecer alguns critérios para que o OA seja acessível a todos os usuários. De acordo com REINHARDT (2002) ao projetar aplicativos em Flash é necessário levar em consideração a maneira como os usuários interagirão com o conteúdo. Ainda, o autor, relata que para cada tipo de deficiência é importante atentar-se a suprir os requisitos indispensáveis.

Os requisitos, abordados de maneira sintética, e classificados por tipos de deficiência, são:

- Usuários com deficiência visual: para essa categoria de deficiência, incluindo os daltônicos é necessário considerar recomendações relacionadas a design como: descrição do documento e de elementos não-textuais, descrever o *layout*, controles individuais de navegação seguindo uma ordem lógica de tabulação para tornar o conteúdo compreensível pelos *softwares* leitores de tela, atribuir legendas em narrações (mecanismo utilizado para que a narração

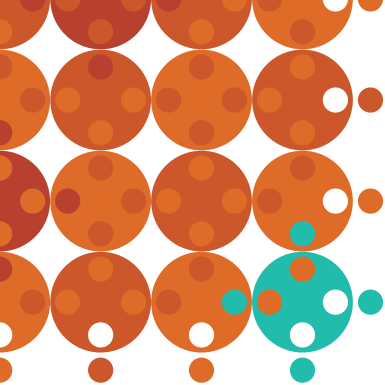


não atrapalhe o som do leitor de tela) e evitar identificar a importância das palavras utilizando cores.

- usuários com deficiência física: para contemplar essa categoria é necessário que os controles sejam independentes do dispositivo, ou acessíveis por meio do teclado.
- usuários com deficiência auditiva: deve ser adicionado e sincronizado texto para legenda dos conteúdos sonoros.
- usuários com deficiência cognitiva: portadores de deficiência cognitiva geralmente respondem melhor a um design mais simples e mais fácil de navegar, portanto é necessário que o aplicativo não contenha muita informação e que seja de fácil navegação.

A estruturação do objeto consiste em ter como elemento de partida a absorção do conteúdo teórico e, posteriormente, a realização prática de pratos como o sushi, de modo que o aluno seja capaz de responder às questões-desafio, obtendo *feedbacks* positivos e como premiação “*rashis*”⁶ de ouro.

6. *Rashi* - O *hashi*, *fachi*, pauzinhos⁷ ou palitinhos são as varetas utilizadas como talheres em parte dos países do Extremo Oriente, como a China, o Japão, o Vietnã e a Coreia. Os pauzinhos são usualmente feitos de madeira, bambu, marfim ou metal, e modernamente de plástico. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Hashi>. Acesso em 10 de jul. 2016.



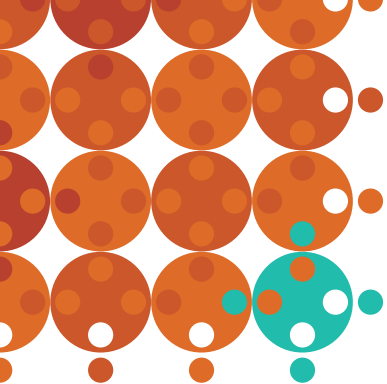
O OA MESTRE SU foi concebido de forma a torná-lo acessível e gamificado como pode ser observado na testagem da ferramenta.

TESTAGEM ACESSIBILIDADE OA MESTRE SU

Para análise do OA – MESTRE SU e a verificação de seu nível de adequação aos princípios do Desenho Universal e Acessibilidade, foi elaborado *check-list* onde todas as etapas do processo de ensino e aprendizagem foram avaliadas e os dados coletados foram organizados em uma planilha previamente elaborada onde foram dispostas as diretrizes de acessibilidade de Macedo, como pode ser visto no Quadro 5.

Quadro 5 - Diretrizes para criação de Objetos de Aprendizagem Acessíveis

Desabilidade/Deficiência	Diretriz	Mídia
Deficiência Cognitiva	Cores alteráveis;	(Texto)
	Fundo de cor sólida e contrastante;	(Texto)
	Descrição completa equivalente;	(IE/Áudio)
	Texto alternativo	(IE/Áudio)
	Interpretação em linguagem de sinais;	(Áudio)
	Legendas ou Caption para o som	(Áudio)
Deficiência de dispositivo de acesso	Cores alteráveis;	(Texto)
	Imagem P & B;	(IE)
	Alto contraste;	(IE)
	Descrição completa equivalente;	(IE/Áudio)
	Texto alternativo	(IM/IE/Áudio)
	Audiodescrição estendida	(IM)
	Transcrição textual do vídeo	(IM)
	Áudio descritivo sincronizado com o vídeo	(IM/Áudio)
	Interpretação em linguagem de sinais	(IM/Áudio)
	Legendas ou caption para o som	(IM/Áudio)



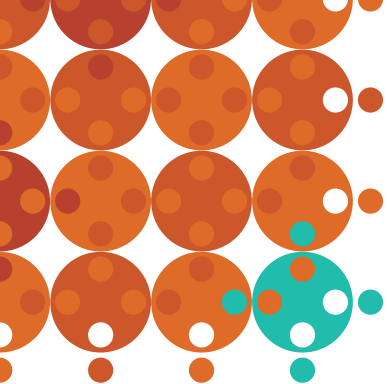
Desabilidade/ Deficiência	Diretriz	Mídia
Deficiência Visual	Texto como imagem;	(Texto)
	Transformação em pagina somente textual;	(Texto)
	Estrutura formatação e ordem de leitura;	(Texto)
	Linguagem, estrutura do texto;	(Texto)
	Palavras, abreviaturas, expressões não visuais.	(Texto)
	Descrição sonora das palavras	(Texto)
	Cores alteráveis	(Texto)
	Fundo de cor sólida e contrastante	(Texto)
	Imagem simplificada para impressão tátil	(IE)
	Imagem escalonável	(IE)
	Imagem P&B	(IE)
	Alto contraste	(IE)
	Descrição completa equivalente	(IE/áudio)
	Texto alternativo	(IE/áudio)



Desabilidade/ Deficiência	Diretriz	Mídia
Deficiência Auditiva	Audiodescrição estendida	(IM)
	Transcrição textual do vídeo	(IM)
	Áudio descritivo sincronizado com o vídeo	(IM)
	Audiodescrição estendida	(IM)
	Transcrição textual do vídeo	(IM)
	Áudio descritivo sincronizado com o vídeo	(IM)
	Interpretação em linguagem de sinais	(IM)
	Legendas ou caption para o som	(IM)

Fonte: autoras, 2016.

Na coluna da direita foram apresentadas as mídias (texto, imagem estática, imagem em movimento e áudio), na coluna central as diretrizes propriamente ditas e na coluna da esquerda foram relacionadas as deficiências ou incapacidades (visual, de dispositivos de acesso, cognitiva e auditiva). Existem diretrizes que atendem diferentes deficiências e podem ser aplicadas em mais de uma mídia. Todas as diretrizes foram incorporadas no processo de desenvolvimento do OA.

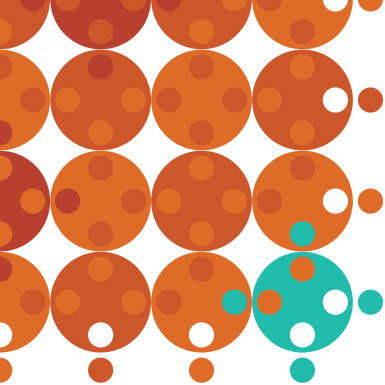


Quanto a navegabilidade podemos dizer que no OA a mesma se dá de forma simples, pois usa-se a tecla “*Enter*” para iniciar e a “barra de espaço” para avançar como mostra a imagem abaixo, retirada do objeto, além de ser possível navegar fazendo movimentos simples com o *mouse*. Os botões têm tamanho grande adequado para o uso de pessoas com necessidades especiais e os *links* tem nomes ou signos claros. É permitido ao usuário controlar o tempo de apresentação/progresso (pausar/avançar) dos vídeos e animações adequando-os as habilidades cognitivas de cada usuário.

De forma a garantir robustez ao objeto de aprendizagem foram consideradas as questões de acessibilidade, possibilitando que o mesmo funcione em diferentes navegadores (ou alertando o usuário caso isso não ocorra).

No OA, as instruções são claras e há a opção de navegar pelo objeto com leitores de tela, como o Dosvox⁷ ou

7. O DOSVOX é um sistema computacional, baseado no uso intensivo de síntese de voz, desenvolvido pelo Instituto Tércio Paciti (antigo Núcleo de Computação Eletrônica(NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que se destina a facilitar o acesso de deficientes visuais a microcomputadores. Através de seu uso é possível observar um aumento muito significativo no índice de independência e motivação das pessoas com deficiência visual, tanto no estudo, trabalho ou interação com outras pessoas. Atualmente o projeto conta com mais de 80.000 usuários espalhados pelo Brasil, Portugal e América Latina. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>. Acesso em 10 de jul. 2016.



Jaws⁸, por exemplo, permitindo que pessoas com cegueira possam acessar todo conteúdo das telas. Além disso há audiodescrição das imagens (gráficos, imagens, fórmulas, etc.) disponíveis para a realização das atividades. As tarefas a serem desenvolvidas pelos alunos são apresentadas em arquivo único, que é um recurso mais compatível com os leitores de tela.

Como é possível observar na figura abaixo o OA – Mestre Su com relação aos recursos de acessibilidade utilizados para atenção aos usuários com deficiência cognitiva, destacam-se o uso de fundo de cor sólida, contrastante e com possibilidade de alteração. A narrativa utilizada é curta, simples, legível e apresentada de forma coerente o que permite que os usuários possam absorver os conteúdos e desenvolver de forma tranquila os conteúdos. Os termos específicos utilizados serão listados e seus significados disponibilizados para os estudantes de forma clara. As ações a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo do desenvolvimento das atividades seguem uma sequência de ações padronizadas e de fácil entendimento de forma a não gerar desmotivação nos estudantes.

8. JAWS (acrônimo para *Job Access With Speech*) é um "screen reader", um programa de computador para usuários com deficiência visual, produzido pelo Blind and Low Vision Group da empresa Freedom Scientific, de Saint Petersburg, Flórida, Estados Unidos. Disponível em: <https://www.afb.org/ProdBrowseCatResults.asp?CatID=49>. Acesso em 10 de jul. 2016.

Os textos inseridos ao longo das atividades são curtos e não existem *links* no meio dos textos, uma vez que as pessoas com deficiência visual podem confundir-se e reiniciar a leitura. Não são utilizados arquivos em formato PDF, para apresentação do conteúdo principal ou complementar uma vez que dependendo da forma como foram produzidos são inacessíveis via leitores de tela.



Figura 1 - Estratégias de acessibilidade para deficiência cognitiva da tela 1. Fonte: autoras, 2016.

Para facilitar a utilização do objeto por deficientes cognitivos os botões são posicionados com espaçamento

entre eles, o diálogo do personagem é sucinto e o cenário fornece um contexto que dispensa descrição pelos personagens, evitando com isso diálogos extensos e cansativos.

Com relação aos recursos de acessibilidade utilizados em atenção aos usuários com deficiência de dispositivo de acesso no OA – Mestre Su podemos observar o emprego de linguagem de sinais, a audiodescrição estendida e legendas ou *caption* para o som. A resolução e formato de imagens e vídeos empregados são compatíveis com a disponibilização via web.



Figura 2 - Estratégias de acessibilidade para deficiência de dispositivo de acesso. Fonte: autoras, 2016.

Para usuários com deficiência visual os OA precisam dar atenção a todas as mídias, texto, imagem estática, imagem em movimento e áudio. No desenvolvimento da OA Chef SU foi previsto descrição sonora das palavras, uso de texto alternativo, transformação das informações em pagina somente textual. No que diz respeito as imagens foram utilizadas cores alteráveis e fundo de cor sólida e contrastante. Além da descrição textual, esta tela também possui ordem de tabulação nomeada como “*Tab index*” que auxilia o *software* leitor de tela e usuários sem visão na navegação.

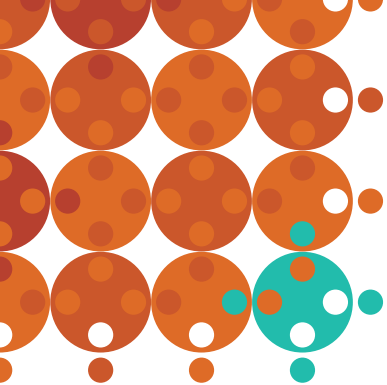


Figura 3 - Estratégias de acessibilidade para deficiência visual
Fonte: autoras, 2016.

No caso de usuários com deficiência auditiva, é indicado o uso das mídias em movimento como os vídeos, animações ou *scripts*, e áudios apresentando alternativas as mídias textuais. No OA Chef SU a acessibilidade se dá pela utilização de audiodescrição estendida, tradução em linguagem de sinais, o uso de legendas e/ou *caption* para o som. Os áudios possuem controle aparente de volume, pausa, liga/desliga, e não existe som de fundo.



Figura 4 - Estratégias de acessibilidade para deficiência auditiva
Fonte: autoras, 2016.



Embora não fosse o objetivo desse trabalho analisar a qualidade ou relevância do conteúdo a ser utilizado nas aulas, foi possível observar sua compatibilidade, aplicabilidade e eficácia na aquisição de conhecimentos gastronômicos por qualquer pessoa que apresente ou não alguma deficiência, uma vez que o texto é legível e o conteúdo compreensível e previsível.

TESTAGEM GAMIFICAÇÃO OA MESTRE SU

Para análise do OA – CHEF SU e sua adequação aos elementos de gamificação, foi elaborado um check-list a partir dos principais elementos de *game*, elencados por Fardo (2013). Na sequência, são ordenados e comentados, de acordo com o objeto de aprendizagem desenvolvido e demonstrados, através do *storyboard*.

Narrativa: O OA é iniciado através de uma narrativa que se passa com a interação da personagem Mestre SU, uma chef de cozinha japonesa. A narrativa se desenrola com a apresentação do OA e sempre a personagem interage com o usuário e direciona o ambiente virtual (Fig. 5).



Figura 5 – Elemento de gamificação - narrativa.
Fonte: autoras, 2016.

Níveis: O OA possui uma tela inicial com um sumário que dispõe a sequência e hierarquia do ambiente. Após serem apresentadas algumas informações como o histórico da culinária oriental e as receitas, desafios são propostos. Os desafios são crescentes, correspondendo a níveis de dificuldade, de acordo com o percurso escolhido pelo usuário e seu engajamento.

Desafio/Missões: Os desafios são chamados de “perguntas desafio” formuladas com o conteúdo do OA, a

partir, do percurso do usuário. Além das questões, existem as “missões” sugeridas pela Mestre SU, como o preparo de uma receita ensinada no ambiente virtual e a postagem do resultado através de imagens em redes sociais (Facebook, Instagram, entre outros). (Fig.6).



Figura 6 – Elementos de gamificação - desafio.
Fonte: autoras, 2016.

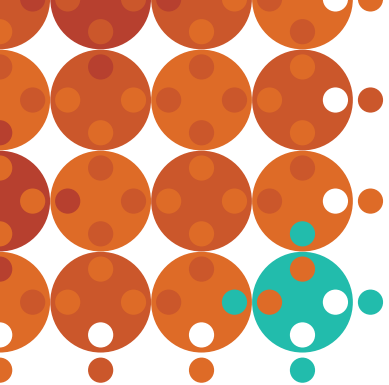
Regras: Existem algumas limitações apresentadas no OA. Como exemplo, temos uma situação em que o usuário só consegue acessar o conteúdo de algumas receitas mais elaboradas quando alcança um nível mais

elevado no ambiente virtual. Para isso, é preciso acertar algumas perguntas que fazem parte da proposta de gamificação do objeto.

Feedback e Recompensa: Sempre que o usuário se depara com uma “pergunta desafio”, após sua resposta, há um *feedback* da personagem Mestre SU. Assim, dependendo do resultado, será visualizada uma tela com um prêmio e disponibilizada a recompensa em forma de uma receita mais elaborada da culinária oriental. (Fig.7)



Figura 7 – Elemento de gamificação - Recompensa.
Fonte: autoras, 2016.



Competição e Engajamento: A competição acontece de duas maneiras: Através da superação do usuário consigo mesmo, com as “perguntas desafios” e entre os usuários do AO quando são desafiados com as missões, preparando as receitas e postando nas redes sociais. (Fig.7)

É assim que o usuário se torna engajado e envolvido no chamado “ciclo mágico”, quando se tem a vontade de continuar no ambiente gamificado e superar os limites impostos.

Fóruns e *Chats* são propostos de forma a ampliar o engajamento e participação. De forma a permitir um melhor aproveitamento, o número de participantes em cada fórum será limitado a no máximo 10 pessoas por grupo.



Figura 8 – Elemento de gamificação - competição e engajamento.
Fonte autoras, 2016.

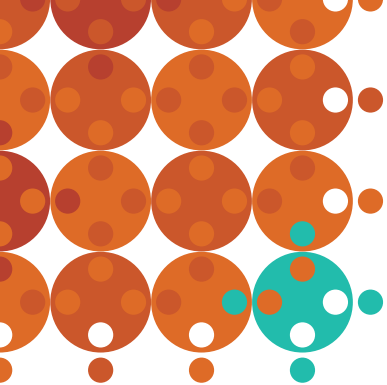
Pontuação /Progressão: Todo o processo evolutivo do OA se dá de forma pontuada. Porém, essa pontuação se acontece indiretamente, sem um score muito incisivo de forma a não desestimular os estudantes. Existem os *hashis* de ouro que funcionam como pontos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de objetos de aprendizagem na modalidade de educação a distância tem se mostrado uma importante estratégia para facilitar a aprendizagem de indivíduos com deficiência e para a democratização do ensino de maneira geral. Criar estratégias de aprendizagem com foco na acessibilidade e inclusão implica considerar as deficiências e habilidades dos aprendizes desde a fase inicial de geração desses objetos. Incluir significa propor ambientes de aprendizagem sem necessidade de adaptação ou tratamento especial.

O desenvolvimento do objeto de aprendizagem MESTRE SU confirmou a necessidade do trabalho multidisciplinar, envolvendo profissionais da área de computação, educação e designers de forma que todos os elementos envolvidos em sua concepção contribuam para o aprendizado.

Aliar os princípios de Desenho Universal e gamificação ao Objeto de Aprendizagem foco desta pesquisa, tornou viável o uso de padrões e diretrizes de acessibilidade para torná-lo acessível a todos os usuários, independentemente se possuem algum tipo de deficiência e de forma a tornar as atividades mais lúdicas.



De forma resumida podemos observar que para cada tipo de deficiência alguns requisitos devem ser atendidos, entre eles temos: a) para usuários portadores de deficiência visual: é importante considerar recomendações relacionadas a design (descrição do documento e de elementos não-textuais, descrever o layout, controles individuais de navegação, atribuir legendas em narrações e evitar identificar a importância das palavras utilizando cores); b) usuários portadores de deficiência física: os controles devem ser independentes do dispositivo, ou acessíveis via teclado; c) Usuários portadores de deficiência auditiva: deve ser adicionado e sincronizado texto para legenda dos conteúdos sonoros; d) Usuários portadores de deficiência cognitiva: é necessário que o aplicativo não contenha muita informação e que seja de fácil navegação.

Por fim, esperamos que esse trabalho possa contribuir no desenvolvimento de futuros Objetos de Aprendizagem acessíveis e que mais pesquisadores se interessem por esse assunto de forma a que possamos construir as bases de uma educação mais inclusiva que respeite e atenda às necessidades de todos os cidadãos.

REFERÊNCIAS

BRASIL – B. *Design Universal: Acessibilidade Brasil*, 2010. Disponível em: <http://www.acessobrasil.org.br/index.php>. Acessado em 12 jul. 2016.

CAST - Center for Applied Special Technology. Wakefield, MA. UDL – *Universal Design for Learning Guidelines version 2.0* (2011). Disponível em: <http://udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines> . Acessado em 22 de julho de 2016.

FARDO, Marcelo. *A gamificação como método: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Caxias do Sul, Programa de PósGraduação em Educação, 2013.

IMS, Global Learning Consortium. 2010. Disponível em: <http://www.imsglobal.org/> . Acesso em: 20 jul. 2016.

MACEDO, C.M.S. *Diretrizes para desenvolvimento de objetos de aprendizagem acessíveis*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) 2010.

McGONIGAL, Jane. *A realidade em jogo: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo*. Rio de Janeiro: Ed. Best Seller, 2012.

PASSARINI, R. F. *Objetos de aprendizagem: prototipo para módulo de ambiente de treinamento online*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

REINHARDT, R.; DOWD, S. *Macromedia Flash MX: a bíblia*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002.

WILEY, D. *Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor and taxonomy*, 2000. Disponível em: <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em julho de 2016.



SOBRE OS AUTORES

ORGANIZADORAS



Luciane Maria Fadel

Possui graduação em Comunicação Visual pela Universidade Federal do Paraná (1987), graduação em Engenharia da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (1994), graduação em Licenciatura Em 2o Grau pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (1992), mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2001) e doutorado em Typography & Graphic Communication - University of Reading (2007). Atualmente é professora adjunto do Departamento de Expressão Gráfica da Universidade Federal de Santa Catarina. Co-lidera o Grupo de Pesquisa Núcleo de Acessibilidade Digital e Tecnologias Assistivas e participa do Grupo de Estudo de Ambiente Hipermissão voltado ao processo de Ensino-Aprendizagem e do Grupo Laboratório de Orientação da Gênese Organizacional (LOGO) da UFSC. Tem experiência na área de Design para Experiência com ênfase em Interação Humano Computador,

atuando principalmente nos seguintes temas: design de interação, interface, e narrativas digitais.

E-mail: liefadel@gmail.com



Vania Ribas Ulbricht

É licenciada em Matemática, com mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela UFSC. Foi professora visitante da Universidade Federal do Paraná no Programa de Pós-Graduação em Design (2012-2014). Pesquisadora da Université Paris 1 (Panthéon-Sorbonne) e presta serviço voluntário no PPEGC da UFSC. Foi bolsista em Produtividade e Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora de 2009 a 2013, DT/CNPq. Coordenadora do projeto: Mídias, Tecnologias e Recursos de Linguagem para um ambiente de aprendizagem acessível aos surdos, aprovado pelo CNPq através da CHAMADA Nº 84/2013 MCTI-SECIS/CNPq - TECNOLOGIA ASSISTIVA / B - Núcleos Emergentes É bolsista do CNPq na modalidade DTI-A.

E-mail: vrulbricht@gmail.com

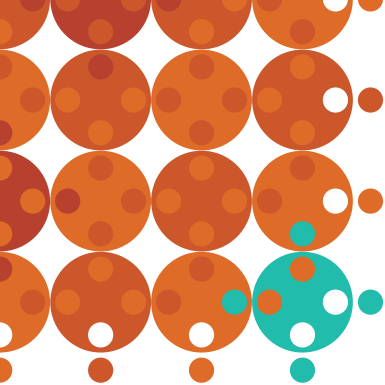


Vilma Villarouco

Graduada em Arquitetura pela UFPE (1983), concluiu mestrado em Engenharia de Produção em 1997 pela UFPB e Doutorado pela UFSC em 2001, também em Engenharia

de Produção, tendo Estágio de Pós Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPEGC) da UFSC no período de julho de 2011 a junho de 2012. É Professora Associada no Departamento de Expressão Gráfica da UFPE, atuando nos Programas de Pós Graduação em Design (PPGDesign) e em Ergonomia (PPErgo). Desempenhou diversas funções administrativas na instituição, tais como Chefe de Departamento, Diretora de Centro, Prefeita da Universidade, Assessora do Reitor e Diretora de Controle Urbano, sendo atualmente coordenadora do PPErgo. Líder do Grupo de Pesquisa em Ergonomia Aplicada ao Ambiente Construído, concentra significativa parte das suas pesquisas nesta temática. No entanto, atua também em pesquisas sobre a Acessibilidade, tanto em Ambientes Construídos e Urbanos como nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem e Acessibilidade Digital.

E-mail: villarouco@hotmail.com



AUTORES



Ana Katharina Leite

Terapeuta Ocupacional (Universidade Federal de Pernambuco). Especialista em Tecnologia Assistiva (Universidade Católica de Pernambuco) e

Neuropsicologia (Faculdade Pernambucana de Saúde). Mestre em Design e Ergonomia (UFPE). Fundadora e editora-chefe do portal de reabilitação www.reab.me.

E-mail: anakleite@gmail.com



Ana Maria Moreira Maciel

Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela UFPE (1988) e Mestre em Gestão Pública pela UFPE/PNUD/SUDENE (2004), é ainda, Especialista em Desenvolvimento Urbano

e Regional pela UFPE/MDU, Especialista em Engenharia de

Transportes, pela Escola Politécnica de Recife. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Planejamento e Projeto do Espaço Urbano, atuando principalmente nos seguintes temas: Legislação Urbana e Ambiental, Responsabilidade Social e Ergonomia de ambientes hospitalares. Atua como professora no ensino superior desde 1990.

E-mail: macielana777@gmail.com



Andriara Lopes

Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Pernambuco (1995), mestrado em Antropologia pela Universidade Federal de Pernambuco (2000) e doutorado em Desenvolvimento Urbano pela Universidade Federal de Pernambuco (2008). Atualmente é professora Associada da Universidade Federal de Pernambuco. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, tendo atuado principalmente nos seguintes temas: comunidade e sociedade, relações sociais, comportamento anti-social e condomínios residenciais. Também tem experiência na área da Geometria Gráfica especialmente no

que diz respeito às metodologias de ensino e das novas tecnologias para estudo e representação da forma. É membro do Colegiado e do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Licenciatura em Expressão Gráfica, também faz parte dos Grupos de Pesquisa do CNPq: Laboratório de Estudos em Tecnologias de Representação Gráfica - LabGRAF - UFPE e; Tradução Visual e Comunicação Assistiva - UFPE.

E-mail: andiaralopes@yahoo.com



Andréia Mesacasa

É Bacharel em Moda (2003) e Especialista em Moda, Criação e Produção (2005) ambas pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Mestre em Desenvolvimento

Regional pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR (2012) e Doutoranda em Design pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Atua como docente da área de Moda no Instituto Federal do Rio Grande do Sul – IFRS, campus Erechim.

E-mail: andreiamesacasa@gmail.com

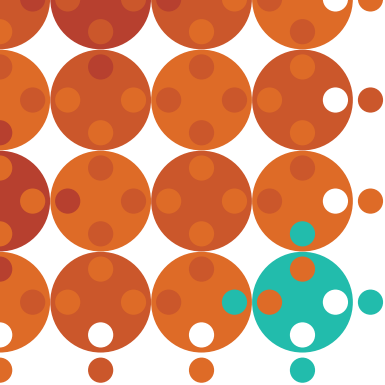


Andréa Oliveira

Possui graduação em Design Gráfico pela Faculdade IBRATEC (Instituto Brasileiro de Tecnologia) e Especialização (andamento) em Design de Produtos na Era Digital pela

Universidade do Sul - SC. Atualmente, trabalha na Faculdade Pernambucana de Saúde, desenvolvendo projetos na área da EAD (Educação a distância). Possui cursos de capacitação em áreas que abrangem projetos de design, tais quais: Mobile App Design, UX Design, HTML5, entre outros. Suas principais áreas de interesse são: acessibilidade digital, design de interação, IHC (Interação Humano-Computador), desenvolvimento web, EAD e design instrucional.

E-mail: andreaoliveira472@gmail.com

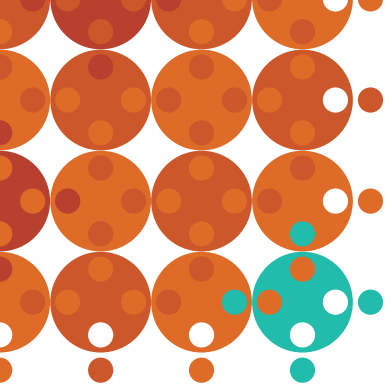


Daniel Henrique Scandolara

Atualmente é Professor de Comunicação Digital e Educação Bilíngue – Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Palhoça Bilíngue – SC. Especialista em Educação

Especial com Ênfase em Deficiência Auditiva pela Faculdade Eficaz (2015). Possui graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade Norte do Paraná (2011). Certificado em Proficiência na Tradução e Interpretação da LIBRAS – Língua Portuguesa (2015). Tem experiência como Professor de Informática no Instituto Federal de Santa Catarina, também atuou com turmas do Proeja na Empresa Sesi. Tem experiência como Analista de Suporte Técnico na Empresa Compufour na área de suporte técnico.

E-mail: daniel.henrique@ifsc.edu.br



Elzani Rafaela F. de A.
Sobral

Mestre em Design pelo Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) em 2015; graduada em Design pela UFPE em 2012, possui estudos na área de Ergonomia, com foco em Ergonomia Aplicada ao Ambiente Construído, e na área de Acessibilidade Digital. Atualmente, atua como docente desde 2015 no Centro Universitário UNIFAVIP | Devry, nos cursos de Design e Arquitetura e Urbanismo.

E-mail: sobral.rafaela@hotmail.com



Eron Rocha

Possui graduação em Design Gráfico pela Universidade Federal do Paraná (2013), mestrado em Design pela Universidade Federal do Paraná (2017) e é doutorando

do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná (início em 2017). Faz parte da Comissão de Elaboração do Curso Básico de Smartphone da Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná - CELEPAR. Atua principalmente nos seguintes temas: interação humano-computador, acessibilidade digital, sistema de navegação em hipermídia e interfaces móveis..

E-mail: eronmoreno@gmail.com

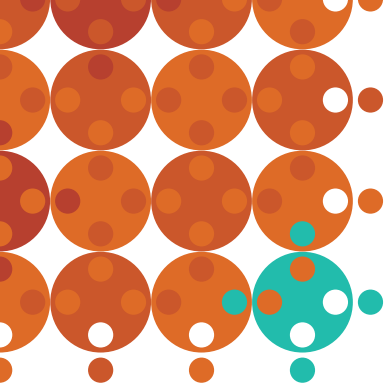


Ester Rodrigues da Costa

Mestre em Desenvolvimento Urbano pela Universidade Federal de Pernambuco. Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Ciências Humanas-

ESUDA-PE. Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Design na UFPE. Interesse nas áreas de Teoria, História e planejamento de arquitetura, Design e gestão educacional no ensino superior. Professora dos Cursos de Design e arquitetura da Faculdade Boa Viagem.

E-mail: arq.estercosta@gmail.com

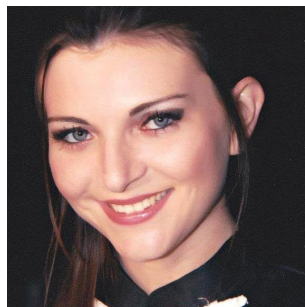


Evandro Preuss

Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões e mestrado em Informática pela Pontifícia

Universidade Católica do Rio Grande do Sul, na linha de pesquisa de Sistemas Distribuídos. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal de Santa Maria, atuando no Departamento de Tecnologia da Informação, no Campus de Frederico Westphalen. Tem experiência na área de computação, com ênfase em sistemas para Internet, atuando principalmente em programação para Internet, sistemas distribuídos e informática na educação.

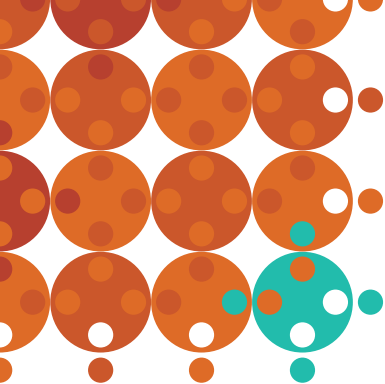
E-mail: evandro.preuss@gmail.com



Fernanda Cristine Poletto
da Silva

Doutoranda e Mestre em Design na linha de pesquisa, sistema de Informação pela Universidade Federal do Paraná - UFPR (2013-

2015) e bacharel em Design Gráfico – Projeto Visual pela Universidade Positivo. Atualmente é professora do Processo Seletivo Simplificado do Paraná, onde leciona para o curso de graduação em Design e para pessoas com deficiência. Além disso, atuou como docente na Universidade Tuiuti do Paraná, lecionando para os cursos de Design Gráfico, Design de Moda, Educação especial, Libras e Rádio TV. Também realiza trabalhos voluntários para Instituições Filantrópicas como Instituto Paranaense de Cegos (IPC) e Fundação Pró-Renal Brasil. Também contém especialidade nas Áreas: Ciências Sociais Aplicadas: Desenho Industrial, Design Gráfico, Design de Jogos, Gamificação, Design de Produto, Objetos Manipulativos, Serviço Social, Educação Inclusiva na área da Matemática, Tecnologia Assitiva, Design de Moda, Materiais e Processos Têxteis, Engenharia e Mobilidade e Orientação Espacial. Suas publicações abordam temas



ligados: Educação Inclusiva, Objetos Tridimensionais, Representação Gráfica, Design e Pessoas com deficiência.

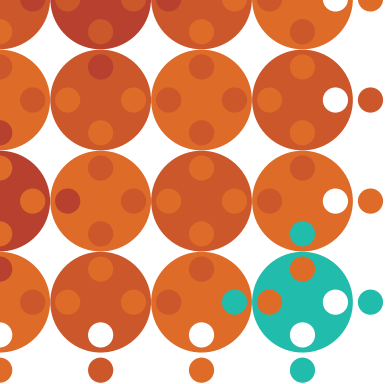
E-mail: fercristine88@gmail.com



Graziela de Souza Sombrio

É licenciada em Matemática, pela Universidade Federal de Santa Catarina (1998), e mestre em Matemática, com área de concentração em Álgebra, pela mesma universidade (2001). É doutoranda do programa de pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, na área de Mídia e Conhecimento. Pesquisa sobre acessibilidade e inclusão de pessoas com deficiência na educação. É professora do Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Xanxerê.

E-mail: graziela.sombrio@gmail.com



Guilherme Philippe Garcia Ferreira

Doutorando em Design pelo PPGDesign - Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná - UFPR. Mestre em Design também pelo PPGDesign UFPR. Especialização em Gestão de Projetos e Graduado em Design pelo IFSC. Atualmente investiga fronteiras dos Objetos de Aprendizagem considerando a relação tátil do usuário. Docente Substituto de Ergonomia na UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Gosta de mágicas, filmes, músicas e o ar do litoral.

E-mail: guilhermepgf@gmail.com



Lane Primo

É doutoranda em Engenharia e Gestão do Conhecimento, na linha de pesquisa Mídia do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Cata-

rina. Mestre em Informática Aplicada na linha de pesquisa Engenharia de Software pela Universidade de Fortaleza, com trabalhos voltados para a Educação a Distância. É pós-graduada em Design instrucional pelo Centro Universitário Senac, pós-graduada em Administração de Empresas - Análise de Sistemas pela Faculdade de Ciências Econômicas de São Paulo (FACESP) e graduada em Ciências Matemáticas pelo Centro Universitário Sant'Anna, São Paulo. Autora de livros de computação gráfica da Editora Saraiva, selo Érica, e atua como Consultora em tecnologias digitais na educação.

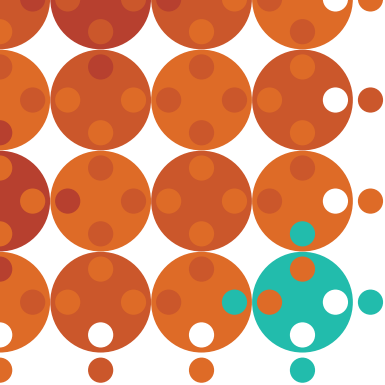
E-mail: laneprimo@gmail.com



Laura Bezerra Martins

Graduada em Desenho Industrial (1981) pela Universidade Federal de Pernambuco; Especialização em Ingeniería Municipal (1992) pela Universitat Politècnica de

Catalunya, Barcelona, Espanha; Master en Gestión Medio Ambiental (1994) pelo Instituto de Investigaciones Ecológicas, Málaga, Espanha; Doutorado em Arquitetura (1996) pela Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Espanha;



Pós-Doutorado (CNPq, 2015-2016) na Universidade do Minho em parceria com a Universidade do Porto, Guimarães, Portugal. Professora Associada do Departamento de Design da Universidade Federal de Pernambuco UFPE. Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Design - Doutorado e Mestrado Acadêmico - e do Programa de Pós-Graduação em Ergonomia - Mestrado Profissional, da UFPE. Líder do Grupo de Pesquisa do CNPq e Coordenadora do Laboratório de Ergonomia e Design Universal (LABERGOdesign) da UFPE. Vice-líder do Grupo de Pesquisa Ergonomia e Usabilidade de Produtos, Sistemas e Produção, do CNPq. Consultora ad hoc do CNPq. Membro do Conselho Editorial das revistas Estudos em Design (ISSN 0104-4229), Educação Gráfica (ISSN 1414-3895) e Revista Brasileira de Tradução Visual (ISSN 2176-9656) e membro do Conselho Editorial da Editora Estação das Letras e Cores. Desenvolve pesquisas nas áreas de ergonomia do ambiente construído, design universal, acessibilidade, sinalização, design da informação, tecnologia assistiva e produtos para pessoas com deficiência.

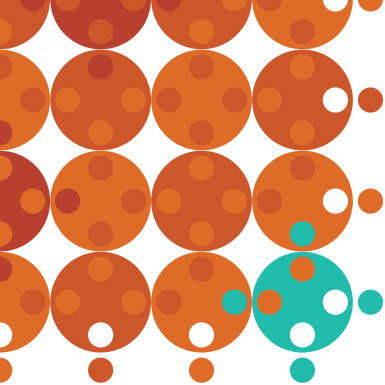
E-mail: bmartins.laura@gmail.com



Leonardo Enrico
Schimmelpfeng

É graduado em Jornalismo, mestre em TV Digital pela UNESP e especialização no Master in Business Administration (MBA) em Gestão Estratégica pela USP. Atualmente se dedica ao doutorado do Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC) da UFSC. Produtor audiovisual, atuou como roteirista em inúmeros programas televisivos na área de educação. Sua paixão pela área trouxe como pesquisa do mestrado o desenvolvimento do primeiro aplicativo interativo para celulares de um curso de pedagogia na modalidade EaD, disponibilizado na Universidade Virtual do estado de São Paulo (UNIVESP). Docente nas áreas de comunicação, produção audiovisual e marketing digital, empreendedor na área de audiovisual e educação, dedica-se também à produções com recursos inclusivos. Em sua pesquisa de doutorado na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), desenvolve projetos de aplicação de narrativas transmídia em Ambientes Virtuais de Ensino Aprendizagem (AVEAs) com acessibilidade e o estudo de narrativas audiovisuais com audiodescrição e Libras.

E-mail: leoenricos@gmail.com

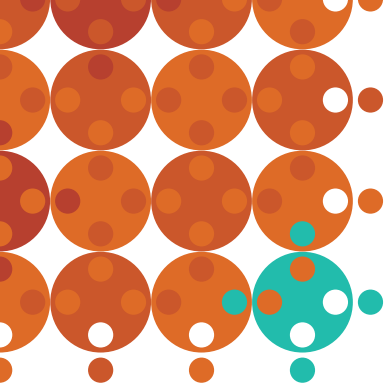


Lizie Sancho

Possui Bacharelado em Publicidade e Propaganda pela Universidade de Fortaleza e Especialização em Design Gráfico pela Faculdade 7 de Setembro. Mestranda em

Design pela Universidade Federal de Pernambuco na linha de pesquisa de ergonomia e usabilidade. Atualmente, também é docente da Universidade de Fortaleza, onde leciona disciplinas relacionadas ao design e mídias digitais, tendo também já coordenado o Grupo de Mídia Interativa desta universidade e o Curso Técnico em Animação Gráfica na Escola Porto Iracema das Artes. Suas principais áreas de interesse são: design de interação e de interfaces, jogos e mídias digitais em geral.

E-mail: liziesancho@gmail.com



Marco Mazzarotto

É designer gráfico graduado pela PUC-PR em 2005. Entre 2003 e 2012 atuou como sócio-diretor do escritório de design Lado B. Atualmente dedica-se exclusivamente à pesquisa

e à docência no Departamento de Desenho Industrial da UTFPR, do qual é professor efetivo deste 2012. É mestre e doutorando na linha de pesquisa de Sistemas da Informação do PPGDesign da UFPR. Suas áreas de interesse são pedagogia do design, inovação social e design de interação.

E-mail: marcomazzarotto@gmail.com



Rafael Pereira Dubiela

Possui graduação em Desenho Industrial pela Universidade Federal do Paraná (1998-2003). Atualmente é coordenador técnico do curso de tecnologia em Jogos Digitais

do Centro Tecnológico Positivo e professor assistente do

curso de Design da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Tem experiência na área de design e grande experiência na área de Jogos Digitais. É mestre (2006-2008) da primeira turma do Mestrado em Design da UFPR e ingressou (2013) na primeira turma do Doutorado em Design da UFPR. Trabalha com Jogos Digitais desde 1998, quando entrou na empresa Continuum como estagiário e saiu como diretor de arte. Atualmente atua na área de ensino e administração acadêmica, além de dirigir a Produtora de Soluções Digitais da Universidade Positivo.

E-mail: rafaeldubiela@gmail.com



Rafael de Oliveira Andrade

Mestrando em Design pelo PPGDesign – Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná – UFPR, Especialista em Design Informacional pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR (2011), e Graduado em Desenho Industrial Programação Visual pela PUCPR (2009). Atualmente atua como professor dos cursos de design gráfico, jornalismo e publicidade e propaganda da

PUCPR. Membro do Núcleo Docente Estruturante do Curso de Jornalismo da PUCPR. Desenvolve pesquisas nas áreas de infografia, educação e acessibilidade.

E-mail: rafael@tabadesign.com.br

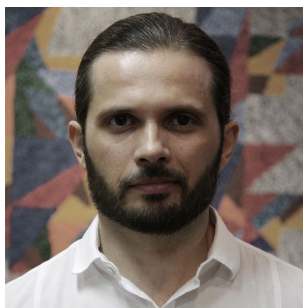


Raquel G. Queiroz

Possui Bacharelado em Design Gráfico pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e Especialização em Gestão do Design pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). É mestranda no programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPG-EGC/UFSC) na área Mídias do Conhecimento, tendo sido bolsista CAPES-DS por um ano. Está em fase de conclusão de Licenciatura em Artes Visuais na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Possui experiência com produção gráfica e tecnológica de cursos e materiais didáticos para EaD e também como docente de Artes Visuais (em educação infantil e séries iniciais) e de Métodos e Plásticas Visuais (nível superior). Credenciada para avaliação e emissão de parecer técnico para projetos

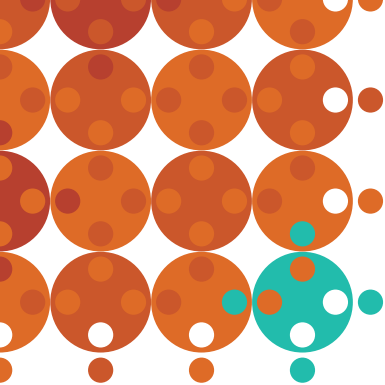
do Pronac, Ministério da Cultura, nas áreas de Artes Visuais, Design e Projetos Educativos..

E-mail: raquelqueiroz@gmail.com



Raul Inácio Busarello

Há mais de 20 anos atua em áreas criativas e inovadoras com foco em comunicação, design e novas mídias. Desde 2010 pesquisa teoria e prática em projetos de cunho interdisciplinar em que alia vários setores da sociedade. Explora narrativas visuais, audiovisuais e hipermidiáticas para a geração e mediação do conhecimento de forma acessível. Desenvolveu um objeto de aprendizagem com base em histórias em quadrinhos hipermídia, no qual explora a ludicidade e visualidade para a aprendizagem do público surdo. Este objeto foi premiado em 2013, durante a Conferência Latinoamericana de Objetos de Aprendizagem, no Chile. Atualmente se dedica ao estudo de ferramentas motivacionais e engajadoras que contribuam na mediação do conhecimento. Aliado a isto, desenvolve objetos de aprendizagem com base em narrativa sequencial, explorando conceitos e tópicos de gamification para a aprendizagem de



forma ampla. Ilustrador, diretor de arte e designer, Busarello também atua na área de cinema. É roteirista, produtor e diretor de obras audiovisuais lineares e multilineares. Pesquisa e desenvolve projeto na área de cinema interativo, buscando amplificar a vivência do espectador frente às novas possibilidades interativas e imersivas. Alguns de seus curtas-metragens fazem parte de acervos de importantes festivais do Brasil e do México. Atuou em agências de publicidade e design com a criação de campanhas e projetos de caráter nacional e internacional. Em 2009 foi premiado pela criação de marca comemorativa do Museu de Arte de Santa Catarina. É Doutorando e Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento, na área de Mídias do Conhecimento, pela Universidade Federal de Santa Catarina, Pós-Graduado em Design Gráfico e Estratégia Corporativa, Especialista em Cinema pela New York Film Academy (NY-USA) e Bacharel em Comunicação Social com habilitação em Publicidade e Propaganda. É consultor e palestrante em inovação e novas mídias, Diretor de Criação na Pimenta Cultural e professor de cursos de graduação e pós-graduação em importantes Universidades do Estado de São Paulo. Também é autor e co-autor de uma série de artigos e livros científicos nacionais e internacionais nas áreas de gamificação, novas mídias, aprendizagem, inovação e acessibilidade.

E-mail: raulbusarello@gmail.com

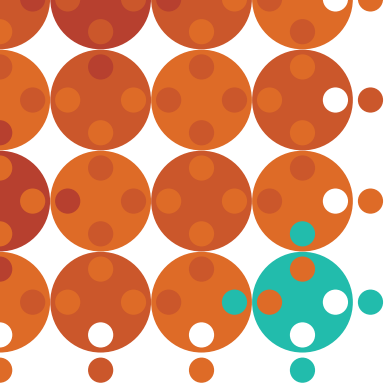


Sabrina Talita Oliveira

Doutoranda em Design pelo PPGDesign - Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná - UFPR. Mestre em Design também pelo

PPGDesign UFPR. Especialização em Design e Branding. Graduada em Design Gráfico pela Universidade do Oeste de Santa Catarina. Foi professora da Escola de Comunicação e Artes pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. Atuou como Coordenadora da Graduação em Design, do setor de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação na Universidade do Contestado. Pesquisadora do LabErg - Laboratório de Ergonomia e Usabilidade da UFPR e pertencente ao Grupo de Pesquisa em Ergonomia da UFPR. Docente no Magistério Superior nos Cursos de Design Gráfico, Design Digital, Moda, Design de Produto, Publicidade e Propaganda, Relações Públicas e Artes Visuais. É professora de pós-graduações na área e interessa-se pelas linhas de pesquisa: 1. Tecnologia Assistiva - 2. Interação Humano Computador - 3. Planejamento Gráfico.

E-mail: binah.oliveira@gmail.com



Sadi Seabra

Possui graduação em Design pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE (2009). Com mestrado em Design também pela Universidade Federal de Pernambuco -

UFPE (2012-2015) com foco em Ergonomia e Acessibilidade. Atualmente é professor Assistente da Universidade Federal de Pernambuco no Departamento de Expressão Gráfica. Tem experiência na área da Geometria Gráfica e Design de Interiores. Faz parte do Grupos de Pesquisa do CNPq: Laboratório de Estudos em Tecnologias de Representação Gráfica - LabGRAF - UFPE e; Tradução Visual e Comunicação Assistiva – UFPE.

E-mail: sadi@sadiseabra.com



PROTÓTIPOS FUNCIONAIS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS E ACESSÍVEIS