

Revista de Ensino da Escola de Educação Básica
da Universidade Federal de Uberlândia

Olhares & Trilhas

NÚMERO TEMÁTICO
TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO
JOÃO BATISTA BOTTENTUIT JUNIOR (ORG.)

V. 21 Nº 1

JAN/FEV/MAR/ABRIL/2019

OLHARES & TRILHAS

Número temático

Tecnologias Digitais na Educação

(ORG.) João Batista Bottentuit Junior

1º quadrimestre 2019

Vol. 21, N. 1

ISSN: 1983-3857.

Expediente

Universidade Federal de Uberlândia

Reitor

Prof. Valder Steffen Jr.

Vice-Reitor

Prof. Orlando Cesar Mantese

Diretor da EDUFU

Prof. Guilherme Fromm

Diretor do CAP – Eseba/UFU

Prof. André Luiz Sabino

EDUFU – Editora e Livraria da Universidade Federal de Uberlândia

Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bloco 1S - Térreo - Campus Santa Mônica - CEP: 38.408-144 -

Uberlândia - MG

Telefax: (34) 3239-4293

E-mail: vendas@edufu.ufu.br | www.edufu.ufu.br

Editoração: Profa. Cláudia Goulart

Diagramação: Profa. Claudia Goulart

Editoras Gerentes: Profa. Aline Carrijo de Oliveira

Profa. Sumaia Barbosa Franco Marra

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborado pelo Sistema de Bibliotecas da UFU

Olhares & Trilhas [recurso eletrônico] / Universidade Federal de Uberlândia. Escola de Educação Básica (ESEBA). Vol. 4, n. 4, (2003)- . Uberlândia : EDUFU, 2017.
v.

Semestral. 2010- .

Anual : 2000-2009.

Título anterior: Olhares & Trilhas : revista de ensino da Geografia e áreas afins (2000-2003).

Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/olhasesetilhas/index>

ISSN: 1983-3857

1. Educação - Periódicos. II. Universidade Federal de Uberlândia. Escola de Educação Básica (ESEBA).

CDU: 37(05)

Todos os artigos desta revista são de inteira responsabilidade de seus autores, não cabendo qualquer responsabilidade legal sobre seu conteúdo à Revista, à Eseba/UFU ou à Edufu.

Olhares & Trilhas

Editora Geral

Claudia Goulart (CAp/Eseba/UFU)

Conselho Editorial

André Luiz Sabino (CAp/ Eseba/UFU)
Aline Carrijo de Oliveira (CAp/Eseba/UFU)
Mara Rúbia de Almeida Colli (CAp/Eseba/UFU)
Sumaia Barbosa Franco Marra (CAp/Eseba/UFU)

Comissão Científica

Acir Mário Karwoski (UFTM)
Aline Carrijo de Oliveira (Eseba/UFU)
Ana Claudia C. Salum (Eseba/UFU)
Anair Valenia M. Dias (UFG/Catalão/GO)
Anna Christina Bentes (IEL/Unicamp)
Cristiane da Silveira (UEA/TEFÉ/AM)
Cristiane Carvalho de Paula Brito (ILEEL/UFU)
Daniela Nogueira Morais Garcia (Unesp/Assis)
Denise de Paula Martins de Abreu e Lima (UAB/UFSCAR)
Eliana Aparecida Carleto (Eseba/UFU)
Eliana Dias (ILEEL/UFU)
Emeli Borges Pereira Luz (ILEEL/UFU)
Evandro Silva Martins (ILEEL/UFU)
Fátima Aparecida Greco (Eseba/UFU)
Florisvaldo Paulo Ribeiro Júnior (HIST/UFU)
Gercina Santana Novais (FACED/UFU)
Hudson Rodrigues Lima (Eseba/UFU)
Iara Vieira Guimarães (FACED/UFU)
Ínia Franco de Novaes (Eseba/UFU)
Ivan Marcos Ribeiro (UFU)
Jane Bezerra (UFPI/PI)
João Francisco Duarte Júnior (IA/UNICAMP)
Juliene Madureira Ferreira (University of Tampere/Finland)
Leide Alvarenga Turini (Eseba/UFU)
Leila Floresta (Eseba/UFU)
Leonor Werneck dos Santos (UFRJ)
Luciana Soares Muniz (Eseba/UFU)
Lucianna de Lima (Eseba/UFU)
Lúcia Mosqueira de Oliveira Vieira (UNICERP/Patrocínio)
Lúcia Reily (IA/UNICAMP)
Luiz Carlos Travaglia (ILEEL/UFU)
Luís Fernando Bulhões Figueira (UFES)
Maíra Sueco Maegava Córdula (UFTM)
Maria Aparecida Rezende Ottoni (ILEEL/UFU)
Mariana Batista do N. Silva (Eseba/UFU)
Maria de Fátima Fonseca Guilherme (ILEEL/UFU)
Maria Isabel Lopes (UFRGS)
Maria José de Carvalho Ferreira (DEART/UFU)
Marília Simari Crozara (Eseba/UFU)
Márcio Pizzarro Noronha (EMAC/UFG)

Marcos Antonio Rosa Machado (UEG/Anápolis)
Neli Edite dos Santos (Eseba/UFU)
Maura Alves de Freitas Rocha (ILEEL/UFU)
Marileusa de Oliveira Reducino (Eseba/UFU)
Paula Tavares Pinto (Unesp/São José do Rio Preto)
Pollyanna H. Silva (Eseba/UFU)
Quênia Côrtes dos Santos Sales (Eseba/UFU)
Raquel Fernandes Gonçalves Machado (Eseba/UFU)
Roxane Helena Rodrigues Rojo (IEL/Unicamp)
Selma Sueli Santos Guimarães (Eseba/UFU)
Simone Tiemi Hashiguti (ILEEL/UFU)
Teresa Sarmento (IEC/UMINHO/Portugal)
Valeska Virgínia Soares Souza (ILEEL/UFU)
Vilma Aparecida Botelho (Eseba/UFU)
Vilma Aparecida Gomes (Eseba/UFU)
Waldenor Barros Moraes Filho (ILEEL/UFU)

Participaram desta edição como avaliadores *ad hoc*

Aline Carrijo de Oliveira (Eseba/UFU)	Márcio Issamu Yamamoto (UFG/Jataí)
Ana Cristina Torres (UEL)	Mauro Sérgio da Silva (FE/UFU)
Camila Turati Pessoa (UEL)	Valeska Virgínia S. Souza (ILEEL/UFU)
Claudia Goulart (Eseba/UFU)	Vilma Aparecida Gomes (Eseba/UFU)
Fernanda Q. da Silva (Eseba/UFU)	Will Ribamar M. Almeida (CEUMA/MA)
Janine Gonçalves Peixoto (Eseba/UFU)	
João Batista B. Junior (UFMA)	

Comissão Científica deste número temático

Cassia Furtado – Universidade Federal do Maranhão - UFMA
Clara Pereira Coutinho – Universidade do Minho – Portugal
Karla Cristina Silva Sousa – Universidade Federal do Maranhão - UFMA
João Batista Bottentuit Junior – Universidade Federal do Maranhão – UFMA
Adriana Rocha Bruno – Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF
Ana Gardênia Lima Martins – Universidade Federal do Maranhão – UFMA
Bergson Pereira Utta - Universidade Federal do Maranhão - UFMA
Carloney Alves Oliveira - Universidade Federal de Alagoas - UFAL
Claudia Maria Pinho de Abreu Pecegueiro – Univers. Federal do Maranhão – UFMA
Deborah de Castro e Lima Bahesse - Universidade Federal do Maranhão - UFMA
Edileide Santos Lima – Unidade Superior Dom Bosco - UNDB
Ednan Baldez dos Santos– Unidade Superior Dom Bosco - UNDB
Elisa Antonia Ribeiro – Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM
Francilene Duarte Santos – Faculdade Laboro - LABORO
Francimary Macêdo Martins – Universidade Federal do Maranhão – UFMA
Giselda dos Santos Costa - Instituto Federal do Piauí– IFPI
Isis Maria Bastos – Faculdade Laboro - LABORO
Kyria Rebeca Finardi – Universidade Federal do Espírito Santo - UFES
Luana Wunsch - Uninter
Luiza Carvalho de Oliveira – Universidade Federal do Maranhão – UFMA
Maria das Graças Gonçalves Vieira Guerra – Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Miguel Dias – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB
Nataniel Mendes da Silva – Instituto Federal do Maranhão – IFMA
Neuza Sofia Guerreiro Pedro – Universidade de Lisboa – Portugal
Odlá Cristianne Patriota Albuquerque – Unidade Superior Dom Bosco - UNDB
Raimunda Nonata da Silva Machado – Universidade Federal do Maranhão - UFMA
Sannya Fernanda Nunes Rodrigues – Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
Sidclei Cavalcante da Silva – Instit. Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB
Sonia Catarina Cruz – Universidade Católica Portuguesa - Portugal
Susana Cristina dos Reis – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Thays Fernanda Silva dos Santos – Universidade Federal do Maranhão – UFMA
Thelma Helena Costa Chahini - Universidade Federal do Maranhão – UFMA
Vanessa Ribas Fialho – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Verônica Maria de Araújo Pontes – Univers. Estadual do Rio Grande do Norte – UERN
Will Ribamar Mendes Almeida - Universidade Ceuma - Uniceuma

Sumário

Expediente.....	3
Sumário	7
Apresentação	8
ARTIGOS	
O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências	10
Aranha, Regina Sousa, João Bottentuit Junior, Juliana Rocha, André Silva (UFMA)	
Uso do App Nearpod no Ensino de História.....	26
Luís Caetano e Márcia Nascimento (Unilab/Instituto de Ciências Sociais Aplicadas)	
O uso de aplicativos para auxiliar no desenvolvimento de crianças com transtorno do espectro autista.....	43
Maíra Aragão, João B. B. Junior e Lívia Zaqueu (UFMA)	
Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Superior: um estudo realizado com a ferramenta app inventor.....	58
Eliana Lisbôa e Daniel Karling (UFPR)	
As TIC como pressuposto metodológico para o ensino de filosofia: resultados de pesquisas e relatos de experiências.....	70
Ediel Araújo, Danillo Deus, Simey Teixeira, Angelo Bianchini (UFMA)	
Aplicando conceitos teóricos em atividades educacionais no campo do <i>mlearning</i> : <i>affordance</i> , agência e rizoma.....	83
Giselda dos Santos Costa (IFPI)	
Produção de significados sobre roldanas a partir do uso dos aplicativos “Física na escola LITE” e “FlipaClip”	96
José Marreiros de Souza Neto, Hawbertt Rocha Costa, Maria Consuelo Lima (UFMA)	
MOTIVAEduc: Um game baseado na metodologia ABA para a auxiliar na aprendizagem de crianças autistas.....	111
Gylnara Almeida, Matteus Moreira, Christian Oliveira, Yonara Magalhães e Will Almeida (CEUMA)	
Método de avaliação utilizando educação 4.0.....	123
Lisandra Balsan, Anderson Franz e Cezar Souza (Universidade Comunitária da Região de Chapecó)	
Quebra-cuca: Desenvolvimento e avaliação de um jogo educacional para o ensino da matemática.....	132
José Gomes, Elielton Carvalho, Francisco Silva, Fabrício Garcia, Edson Yasojima	

Apresentação da Edição Temática da Revista Olhares & Trilhas para o III Simpósio Nacional de Tecnologias Digitais na Educação

Esta edição temática da Revista Olhares e Trilhas é fruto da parceria firmada entre os editores da Revista e os organizadores do **III Simpósio Nacional de Tecnologias Digitais na Educação (III-SNTDE)**. O referido evento teve sua terceira edição realizada entre os dias 25, 26 e 27 de julho de 2018, sediado nas dependências da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), em São Luís/MA, reuniu professores, estudantes de graduação, pós-graduação, pesquisadores e demais profissionais de diferentes localidades do país e do exterior interessados em discutir Tecnologias Digitais na Educação. Durante os dias do evento tivemos mais de 1000 participantes, 10 minicursos, 15 mesas redondas e palestras, e mais de 200 apresentações de artigos científicos e painéis.

O **III-SNTDE** representa a oportunidade de interação entre pessoas de diferentes formações e interesses para a discussão de problemas, soluções e metodologias relevantes para a educação a partir da integração das tecnologias digitais na educação.

Esta edição temática é composta por 10 (dez) artigos, de professores, investigadores, mestres, doutores e estudantes em formação. Os trabalhos foram selecionados pela comissão científica do evento durante o simpósio e versam sobre práticas educativas com tecnologias digitais, utilização de recursos tecnológicos na sala de aula, revisões de literatura, metodologias inovadoras e experiências na formação de professores em tecnologias educacionais. Entre os trabalhos desta edição especial temos: *O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências* de autoria de Carolina Aranha, Regina Sousa, João Bottentuit Junior, Juliana Rocha, André Silva; *Uso do App Nearpod no Ensino de História* de autoria de Luís Caetano e Márcia Nascimento; *O uso de aplicativos para auxiliar no desenvolvimento de crianças com transtorno do espectro autista* de autoria de Maíra Aragão, João Bottentuit Junior e Livia Zaqueu; *Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Superior: um estudo realizado com a ferramenta app inventor*, de autoria de Eliana Lisbôa e Daniel Karling; *As TIC como pressuposto metodológico para o ensino de filosofia: resultados de pesquisas e relatos de experiências*, de Ediel Araújo, Danillo Deus, Simey Teixeira, Angelo Bianchini; *Aplicando conceitos teóricos em atividades educacionais no campo do mlearning: affordance, agência e rizoma*, de autoria de Giselda dos Santos Costa; *Produção de significados sobre roldanas a partir do uso dos aplicativos “Física na*

escola LITE” e “FlipaClip” de autoria de José Souza Neto, Hawbertt Costa, Maria Consuelo Lima

MOTIVAEduc: Um game baseado na metodologia ABA para auxiliar na aprendizagem de crianças autistas de autoria de Gylmara Almeida, Matteus Moreira, Christian Oliveira, Yonara Magalhães e Will Almeida; *Método de avaliação utilizando educação 4.0*, de autoria de Lisandra Balsan, Anderson Franz e Cezar Souza e *Quebra-cuca: Desenvolvimento e avaliação de um jogo educacional para o ensino da matemática* de autoria de José Gomes, Elielton Carvalho, Francisco Silva, Fabrício Garcia, Edson Yasojima.

Agradecemos aos autores por publicarem seus artigos e relatos e aos leitores por se interessarem. A todos, boa leitura!

João Batista Bottentuit Junior

Coordenador Geral do III Simpósio Nacional de Tecnologias Digitais na Educação

O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências YouTube as Educational Tool for Science Teaching

Carolina Pereira Aranha^{*}

Regina Célia de Sousa^{**}

João Batista Bottentuit Junior^{***}

Juliana Rodrigues Rocha^{****}

André Flávio Gonçalves Silva^{*****}

RESUMO: O ensino de Ciências da Natureza precisa conectar-se à realidade dos alunos. Estamos diante de um mundo digital, repleto de apelos visuais e de informações disseminadas das mais diversas formas (*blogs*, vídeos, fóruns etc.). Podemos até afirmar que vivemos em plena era digital, onde a informação e o conhecimento veiculados pelas tecnologias e, em especial, pelo computador, são a nova moeda das economias mundiais e que, portanto, afetam, com a mesma intensidade, todas as nações. Este artigo trata das categorias de vídeos sobre ciências encontradas em uma das plataformas de repositórios de vídeo mais utilizada, o YouTube, quais são esses vídeos e de que forma eles podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza. Categorizamos os vídeos em canais de videoaulas, canais de experimentos, canais de ciência e canais de professores com produção dos alunos, e apresentamos possíveis utilizações de vídeos como conteúdo, ilustração, sensibilização, avaliação, simulação e produção.

PALAVRAS-CHAVE: Vídeo. Internet. Aprendizagem.

ABSTRACT: The teaching of natural sciences needs to be connected to the reality of the students. We are facing a digital world, full of visual appeals and disseminated information of the most diverse forms (blogs, videos, forums etc.). We can even say that we live in the digital age, where the information and knowledge transmitted by technologies, and especially by the computer, are the new currency of the world economies and therefore, with the same intensity, affect all nations. This article deals with the categories of science videos found on one of the most used video repositories platforms, YouTube, what these videos are and how they can be used in the learning process of the Nature Sciences. We categorize videos into video lessons, experiment channels, science channels, and teacher channels with student output, and present possible uses of videos such as content, illustration, sensitization, evaluation, simulation and production.

KEYWORDS: Video. Internet. Learning.

^{*}Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC)UFMT, Docente do curso de Licenciatura em Educação do Campo-Bacabal, Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

^{**}Doutora, Professora Titular da UFMA e coordenadora do Laboratório de Caracterização Microestrutural de Materiais (LCMM), Universidade Federal do Maranhão-UFMA.

^{***}Doutor, Professor Associado da Universidade Federal do Maranhão no Departamento de Educação II, líder do grupo de Estudos e Pesquisas em Tecnologias Digitais na Educação (GEP-TDE).

^{****}Mestra, Docente do curso de Licenciatura em Educação do Campo-Bacabal, Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

^{*****}Doutorando em Educação em Ciências e Matemática - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC)-UFMT, Docente do curso de Licenciatura em Educação do Campo-Bacabal, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Pesquisador no Núcleo de Pesquisa em Ensino de Física-NPEF.

1. Introdução

Estamos vivendo na era da informação ou na era digital. Dados da Pesquisa Brasileira de Mídia (BRASIL, 2016) afirmam que metade dos brasileiros usa a Internet de maneira regular, principalmente para se informar, para se divertir, para passar o tempo livre e para estudar. Essa pesquisa mostra também que os jovens são os principais usuários das novas mídias, sendo que 81% encontram-se na faixa de 16 e 17 anos e 78% na faixa de 18 a 24 anos, conectam-se 7 dias por semana e consomem mais de 300 minutos de internet diariamente. Tais usuários estão sendo denominados de “nativos digitais”, ou ainda polegarzinhos, como batizado por Serres (2015), ou seja, aqueles que "comunicam-se usando outra língua (...), que utilizam outro órgão para falar: os polegares" (CALDEIRA, 2014, p.188).

Com relação aos internautas brasileiros, 92% estão conectados por meio de redes sociais, sendo as mais utilizadas o *Facebook* (83%), o *WhatsApp* (58%) e o *YouTube* (17%) (BRASIL, 2015), sendo que os brasileiros formam o segundo mercado consumidor de vídeos na internet (GOOGLE, 2017).

Destacadamente, o YouTube apresenta-se, mundialmente, como um dos maiores *sites* de visualização de vídeos, caracterizado por ser uma plataforma dinâmica, em que é possível “contar as visualizações”, “curtir” os vídeos, postar comentários e criar um canal específico para cada usuário" (KAMERS, 2013, p.83).

Por outro lado, a sala de aula tradicional já não acompanha a realidade mutante na qual estamos inseridos. A internet disponibiliza informações a qualquer um, em qualquer lugar, antes acessadas somente por meio de livros, "a/o polegarzinha/o tem sua cabeça fora de seu corpo: o computador funciona como uma cabeça bem cheia, na qual é possível acessar qualquer informação. Ele/a não mais precisa do saber transmitido" (CALDEIRA, 2014, pg.188).

Essa “nova” era nos fornece uma gama de ferramentas a serem utilizadas no ensino, sejam essas educacionais ou não. No entanto, o ensino de Ciências no Brasil, dentre outros fatores, ainda encontra-se, em muitas escolas brasileiras, centrado no professor e não nos estudantes, no qual os estudantes são treinados para a realização de testes; ensina-se a resolução de exercícios como se fossem receitas de bolo; não se incentiva a aprendizagem significativa, ou seja, é um ensino robotizado, em que se “ensina” para a reprodução em testes. O livro didático ainda é utilizado como principal instrumento de trabalho do professor nas aulas de Ciências. Segundo Delizoicov (2009, pg. 37) “o universo das contribuições

paradidáticas, como livros, revistas, suplementos de jornais (impressos e digitais), (...) e rede *web* precisa estar mais presente e de modo sistemático na educação escolar”.

O ensino de Ciências necessita se relacionar com a realidade social e cultural em que os estudantes estão inseridos. Além disso, as aulas de ciências precisam possibilitar que os mesmos se tornem seres críticos, capazes de interpretar e analisar pesquisas, notícias, artigos sobre ciência e tecnologia. Os estudantes precisam ser capazes de compreender como o mundo ao seu redor funciona e de que forma podem intervir positivamente nele.

Mas como alcançar tais objetivos? O que pode ser feito para aproximar as aulas de Ciências da realidade dos estudantes? Como podemos inserir as tecnologias digitais de comunicação e informação em sala de aula de forma a viabilizar o desenvolvimento de competências e habilidades que tornarão nossos estudantes seres críticos, capazes de atuar no mundo que os cerca?

Se pedirmos para um estudante escolher entre assistir a um vídeo no *YouTube* e assistir a uma aula de Ciências, justificado pela própria característica da geração *polegarzinho*, provavelmente a maioria escolheria a primeira opção. Utilizar vídeos do *YouTube* no ensino de ciências, quando cuidadosamente planejado, pode se revelar como uma poderosa estratégia educacional.

(...) é notório o crescimento exponencial de vídeos com fins educacionais disponibilizados em repositórios, inclusive com a criação da plataforma específica para o ensino - o *Youtube Edu*, também é notória a falta de programas de pesquisa que se debrucem sobre o papel das mídias e sua contribuição para a aprendizagem e, mais ainda, a forma como estudantes constroem conhecimento e, disciplinas relacionadas às ciências naturais quando há mediação por materiais audiovisuais (...). (SILVA, PEREIRA e ARROIO, 2017, p. 39)

É urgente investigar, por exemplo, como o processo ensino-aprendizagem em ciências é construído através da mediação de vídeos disponíveis no *YouTube*. No entanto, antes disso, é necessário conhecer que vídeos são esses e discutir as possíveis formas de utilizá-los nesse processo. Nesse sentido, apresentamos neste artigo os tipos de vídeos/canais relacionados à ciência encontrados na plataforma do *YouTube*, distribuídos em quatro categorias e exemplos de como estes podem ser utilizados em sala de aula.

2. O uso de vídeos em sala de aula

A utilização de vídeos no ambiente escolar não é algo tão recente, tendo a sua origem no século passado, e desde o seu surgimento se constitui um desafio para os educadores: como fazer a utilização desta ferramenta dentro do ambiente escolar da melhor maneira possível?

Os vídeos por si só carregam um atrativo para os estudantes, principalmente por se tratar de uma novidade em sala de aula; decerto que não temos apenas este elemento, mas temos outros, conforme menciona Morán em seu artigo datado do ano de 1995:

O vídeo está umbilicalmente ligado (...) a um contexto de lazer, de entretenimento, que passa imperceptivelmente para a sala de aula. Vídeo, na concepção dos alunos, significa descanso e não “aula”, o que modifica a postura e as expectativas em relação ao seu uso. Precisamos aproveitar essa expectativa positiva para atrair o aluno para os assuntos do nosso planejamento pedagógico. Mas, ao mesmo tempo, saber que necessitamos prestar atenção para estabelecer novas pontes entre o vídeo e as outras dinâmicas da aula. (MORÁN, 1995, p.27-28)

Assim, devemos ter em mente que não será qualquer vídeo, tampouco de qualquer forma a ser apresentado para os estudantes, que acarretará uma aprendizagem que faça sentido e que contemple as expectativas educacionais envolvidas. O vídeo só deve ser utilizado como estratégia quando for adequado, quando puder contribuir significativamente para o desenvolvimento do trabalho (MANDARINO, 2002, p.03). A escolha do vídeo deve ter o olhar atento do professor, tendo em vista que, atualmente, qualquer pessoa com um *smartphone* pode produzir vídeos sobre vários conteúdos e publicar em algum canal na internet, mesmo que estes estejam divergentes daqueles da academia científica. Por estas razões, Castilho nos faz um alerta:

Os nossos jovens não pensam como nós, não sentem como nós, não comunicam como nós e não aprendem como nós. Vivemos um tempo de profunda revolução na aprendizagem: o nosso problema já não é apenas a informação, mas a inteligência (de inter-ligar), a comunicação; o nosso problema já não é apenas o lugar, mas as redes, já não é o consumo passivo de conhecimento, mas a sua criação. (CASTILHO, 2013)

Morán (1995) nos alerta para o uso correto do vídeo em sala de aula, abandonando o uso do mesmo como tapa buraco, deslumbramento (quando há o uso excessivo da

ferramenta), perfeição (quando o professor deixa de utilizar o vídeo pelo mesmo possuir imperfeições), ou o uso do vídeo pelo vídeo. Afirma que o vídeo pode ser utilizado em sala com o intuito de sensibilizar, ilustrar, como simulação, como conteúdo, como produção, como avaliação, e/ou integração/suporte com outras mídias. O autor apresenta ainda o chama de dinâmicas de análise, tendo em vista que o vídeo não deve ser somente exibido, mas deve ser explorado por professores e alunos, sendo interessante usar mais de uma dessas dinâmicas para cada vídeo; dentre tais dinâmicas, destacam-se para o ensino de ciências o completar o vídeo, modificar o vídeo e produzir um outro vídeo.

No século XXI é possível encontrar na plataforma do *YouTube* uma grande quantidade de vídeos que podem ser explorados em sala de aula, organizados em Canais. No que se refere à temática ciência, propomos a categorização de tais canais em: Canais de Videoaulas; Canais de Experimentos; Canais de Ciência e Canais de Professores com Produções dos Alunos. Estas categorias foram definidas a partir das principais características e objetivos de cada um dos Canais listados neste artigo e serão apresentadas no item a seguir.

3. Vídeos/Canais relacionados à Ciências no YouTube

3.1 Canais de Videoaulas

Silva, Pereira e Arroio (2017) investigaram o uso de vídeos no estudo de ciências por estudantes do Ensino Médio, analisando as razões que os têm levado a buscarem vídeos na internet ao estudarem Biologia, Física e Química. Muitos desses estudantes afirmaram ter dificuldade nessas matérias, principalmente quando envolvem cálculos. Segundo essa pesquisa, os estudantes recorrem às videoaulas da área de exatas por apresentarem dificuldades e consideram que, apesar de aparentemente as videoaulas utilizarem a mesma metodologia que o professor em sala de aula, a possibilidade de voltar o vídeo e assistir quantas vezes for necessário faz diferença na hora de compreender certos conceitos, assim como o fato de o professor não ser interrompido e não ter sua atenção dividida. Os autores definem ainda três tipos de estudantes que recorrem aos vídeos: o "mergulhador", aquele que procura vídeos para complementar seus estudos indo além daqueles que foram recomendados, buscando materiais que acrescentem algo mais; o "esporádico", aquele que recorre a esse

recurso somente quando seu interesse é aguçado e, por último, o "assíduo", aquele que assiste a vários vídeos constantemente, devido às dificuldades que apresenta nas matérias.

Como canais de videoaulas mais conhecidos do YouTube, com mais de um milhão de inscritos cada, podemos citar o "Me Salva", o "Descomplica", o "Biologia Total com o Prof. Jubiluit" e o "Aula De". Esses materiais podem ser usados como vídeos de conteúdo direto, "que informam sobre um tema específico orientando a sua interpretação" (MORÁN, 1995, p.30).

O Canal "Me Salva" nasceu em 2011, inicialmente com videoaulas de matemática, incluindo conteúdos do Ensino Superior. Em 2012, esse canal começou a inserir vídeos sobre Física e Química. Em sua descrição, o mesmo se intitula como uma "Plataforma de ensino *online* focada na preparação para ENEM/Vestibulares e reforço escolar para Ensino Médio e Superior (Engenharia, Saúde e Negócios)" (ME SALVA, 2018). Os vídeos deste canal têm em média 10 minutos de duração e, em sua maioria, o professor não aparece, o espectador acompanha somente a sua voz e suas anotações feitas em cartões, com três cores de hidrocor (preto, azul e vermelho). As explicações de cada conteúdo são sempre acompanhadas de no mínimo dois exemplos. Além disso, a plataforma fornece vídeos somente de resolução de exercícios. O ritmo compassado dos vídeos acompanhado do movimento visualizado no papel e na troca de cartões prende a atenção do público e a abordagem de não mais do que um conteúdo por vídeo conta como facilitador da compreensão daquele que o assiste. Além disso, os comentários dos vídeos vão de agradecimentos e elogios, a cobranças de conteúdos mais complexos e mais profundos.

O "Biologia Total com o prof. Jubiluit" talvez seja o canal de videoaulas mais diferenciado quando comparado com os outros três já citados, possivelmente por tratar somente de assuntos de Biologia e não trazer resolução de exercícios. Segundo o responsável pelo canal, seu principal "objetivo é fazer com que os alunos aprendam cada vez mais os conteúdos relacionados à Biologia, de forma leve e descontraída" (JUBILUIT, 2018). O responsável afirma ainda possuir "17 anos de experiência em vestibulares e ENEM", o que pode ser identificado naquilo que o Youtuber define como "metodologia única" criada por ele - muito semelhante ao que muitos professores, costumeiramente, usam nos cursos pré-vestibular - com frases de impacto, apelidos específicos para os alunos, que no caso do canal correspondem a "jubialunos", tudo isso envolvido com muitas imagens, simulações e uma conversa rápida e animada entre o prof. Jubiluit e seus espectadores. Com conteúdo reduzido,

seus vídeos possuem em média 10 minutos, sendo inevitável citar que os mesmos são realmente envolventes e o modo como os vídeos estão dispostos no Canal pode caracterizá-los como didáticos. Esses encontram-se organizados em vídeos de "Fisiologia humana", "Jubilut pelo mundo", "Bioquímica", "Ecologia (meio ambiente)", "Citologia", "Citogenética", "Enem" e "Vídeoaulas". As duas últimas categorias contêm vídeos com duração entre 20 e 30 minutos, e que se assemelham mais às aulas encontradas nos outros canais de vídeoaulas.

O canal "Aula De" se autodenomina como "um projeto educacional, de cunho social, desenvolvido por um grupo de professores com o objetivo de democratizar o conhecimento através de aulas expositivas distribuídas gratuitamente nas redes sociais!" (AULAS DE, 2018a). Dos canais de videoaulas com mais inscritos no YouTube, esse é o único que não comercializa seus vídeos e materiais didáticos, mesmo assim, em seu *website*, é sugerido que os utilizadores façam doações no valor de R\$ 60,00 para a manutenção do canal. Segundo se pode verificar no *website*, esse canal:

Foi idealizado por profissionais que participavam de um pré-vestibular social com unidades em várias cidades do Rio Grande do Sul, que teve seu término em julho de 2013, deixando quase 3 mil alunos da rede pública de ensino sem aulas na véspera das provas do ENEM. (AULAS DE, 2018b)

No canal "Aula De", os vídeos possuem duração de 5 a 30 minutos e consistem em um professor dando aula com o auxílio de um quadro e alguns pincéis. É possível encontrar nesse canal vídeos de todas as disciplinas e mais duas categorias, "Interdisciplinar" e "Abraços de". O primeiro traz dois ou três professores discutindo sobre um determinado assunto ou questões do ENEM, sempre envolvendo a disciplina de literatura e/ou redação, e o segundo são vídeos curtos, de no máximo 3 minutos, através dos quais os professores do canal interagem com alunos enviando abraços e agradecimentos.

Esses canais de videoaulas, em geral, não trazem inovação quanto às metodologias de ensino ou tampouco exploram relações dos conteúdos com o cotidiano dos estudantes, mas focam apenas no sucesso em avaliações escolares e em vestibulares como o ENEM. Além disso, diante do mercado crescente desses canais, o que escancara as problemáticas do ensino de Ciências que ainda temos no país - centrado no professor e voltado para a memorização de fórmulas e no modo de aplicá-las em questões específicas - alguns deles, como o "Me Salva" e o "Descomplica" transformaram-se em empresas educacionais, que utilizam o *YouTube*

como espaço de divulgação de seus materiais. Mesmo assim, professores de Ciências podem utilizar alguns desses vídeos como forma de oferecer resumos dos conteúdos, ou como material de apoio durante a resolução de exercícios, como se fossem professores particulares.

3.2 Canais de Experimentos

De acordo com Moreira (2014), a falta de laboratórios e de execução de experimentos e demonstrações experimentais em sala de aula é apontada como um dos desafios para o ensino de Física, problemática que permeia o ensino das demais ciências da natureza. Algumas experiências podem ser realizadas/demonstradas em sala de aula com materiais alternativos, mas há determinadas situações nas quais isso não é possível, como por exemplo, experimentos envolvendo radiações. Além disso, nem sempre o professor dispõe de tempo suficiente para realizar todas as experiências desejadas.

Com o advento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) tornou-se possível trabalhar com experimentos e demonstrações através de simulações, *applets*¹, aplicativos e até jogos digitais. Os vídeos do *YouTube* têm se destacado cada vez mais nesse conjunto de ferramentas, quando se trata da exploração de experimentos em sala de aula de modo diferenciado.

Esses vídeos podem ser utilizados como vídeos de simulação que, segundo Morán (1995, p. 30), trata-se de "uma ilustração sofisticada". Esses vídeos podem "simular experiências de química, que seriam perigosas em laboratório ou que exigiriam muito tempo e recursos" (MORÁN, 1995, p.30). Tais recursos que simplesmente não se encontram disponíveis na maioria das escolas públicas brasileiras.

O canal "Manual do Mundo" teve sua origem em julho de 2008, com o slogan "Dicas para sobreviver em um mundo cruel". Criado pelo jornalista Iberê Thenório e pela terapeuta ocupacional Mariana Fulfaro. O canal figura como um dos que mais agradam o público, tendo alcançado 10.458.115 inscritos em 2018. Esse canal traz vídeos com experiências de Física, Química e Biologia, abrangendo desde as que podem ser reproduzidas em casa àquelas que necessitam de equipamentos especializados e/ou elementos perigosos. A linguagem simples e

¹*Software* (programa) pequeno que executa uma tarefa específica dentro de um *software* maior.

a irreverência do casal prendem a atenção do público e mantêm o canal entre os que mais agradam.

O professor pode utilizar os vídeos do canal “Manual do Mundo” para se inspirar e explorar desafios em sala de aula, como é o caso do vídeo "O desafio do centro de gravidade", no qual o jornalista lança o desafio de equilibrar 10 pregos em cima de um prego, sem usar nenhum acessório. Como opções de experimentos para serem desenvolvidos em sala, são apresentados, por exemplo, os vídeos "microscópio caseiro com laser e seringa" e "microscópio caseiro com celular".

O canal conta ainda com outras categorias de vídeos além dos experimentos, e denominadas de receitas, brinquedos, sobrevivência, desafios, pegadinhas, mágicas, origami, dúvida cruel e “boravê”. Pertinentes aos objetivos deste artigo encontram-se os dois últimos: o “dúvida cruel”, por trazer questionamentos como: por que o bocejo é contagiante? ou Como o papel é fabricado? e o “boravê”, que traz "uma espécie de visita técnica (...) metodologia muitas vezes dispendiosa e improvável a muitas instituições escolares. (...). Vale a pena explorar" (GOMES e OLIVEIRA, 2018, p.254).

O canal "Física Universitária da Univesp", criado em 2016, além de vídeo aulas, traz experimentos de Física realizados com equipamentos de laboratório. Apesar desse canal - de acordo com o seu idealizador, o prof. Gil da Costa Marques - ter como público-alvo alunos e professores universitários, os vídeos de experimentos podem ser explorados nas Séries Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Nesses vídeos um professor realiza os experimentos de forma compassada e, em alguns, é acompanhado de um narrador, que narra os passos e fornece explicações para os fenômenos que estão sendo visualizados. Os vídeos de experimentos de Física disponíveis nesse canal são divididos em 8 categorias: Laboratório Virtual de Física (67), Experimentos Motivacionais de Física (39), Experimentos de Mecânica (34), Experimentos de Eletromagnetismo (46), Experimentos de Óptica (7), Experimentos de Oscilações e Ondas (23), Experimentos de Gravitação (2) e Experimentos de Termodinâmica (14).

Nos vídeos referentes à categoria "Laboratório Virtual de Física" não há narrador. O professor Cláudio Furukawa simplesmente realiza os experimentos, o que é pode ser uma ótima opção para se trabalhar após discussão do conteúdo. Como não há explicação enquanto o fenômeno ocorre, o vídeo abre a possibilidade para vários questionamentos que deverão ser respondidos baseados no conteúdo discutido em sala. O professor pode utilizar, assim, tais

vídeos como meio para avaliar de que forma as expectativas foram alcançadas ou não por seus alunos.

Os vídeos da categoria "Experimentos Motivacionais de Física" têm duração entre 30s e 3 minutos, não possuem explicação e trazem experimentos simples, mas instigantes como, por exemplo, o vídeo intitulado "Determinação das Linhas de Força do Campo Magnético" que traz uma agulha presa a um pedaço de papel em formato de seta que caminha pelas linhas de força do campo magnético gerado por um potente ímã que se encontra imóvel sobre a mesa. Os vídeos desta categoria, em sua maioria, exploram conceitos de eletricidade e magnetismo. Por serem rápidos e bem didáticos, o professor pode inseri-los durante a aula para ilustrar conceitos que são abstratos e exigem diferentes abordagens em sala.

Os demais vídeos do canal "Física Universitária da Univesp", referentes a experimentos, possuem o fundo preto e o professor que realiza os experimentos não esboça nenhum tipo de reação ou faz comentários. Pode-se pensar que esses vídeos seriam assim entediantes, mas, na verdade, eles possuem um propósito interessante: a atenção foca-se somente no fenômeno e em nada mais, o que pode ser positivo para estudantes que possuem problemas de atenção, pois não há muitas coisas acontecendo ao mesmo tempo, cada passo tem o seu próprio tempo. Outro ponto positivo é o fato de que devido à falta de interação daquele que realiza os experimentos, os vídeos não ultrapassam 4 minutos.

Os vídeos desse canal também podem ser usados como suporte na realização de experimentos pelos próprios alunos, ou seja, um complemento ao roteiro entregue pelo professor, seja em um laboratório apropriado, como é o caso do vídeo intitulado "Movimento retilíneo", ou com materiais alternativos, como pode ser feito com pequenas adaptações no vídeo "Aplicações simples da lei de Newton - experimento de Galileu".

3.3 Canais de Ciência

Nos últimos anos, uma nova modalidade de vídeos do *YouTube* chamou atenção. São os Canais de Ciência, também intitulados de *Vlogs*, eles trazem os mais diversos assuntos relacionados às Ciências da Natureza (Química, Biologia e Física), geralmente de forma interdisciplinar, através de abordagens dinâmicas, divertidas e de fácil compreensão. Os responsáveis por esses canais geralmente são pesquisadores em início de carreira, graduandos e/ou pós-graduandos, que são denominados de *Youtubers*.

Por vezes, é possível haver confusão quanto ao que se define como Canais de Ciência e Canais de videoaula. Os Canais de Ciências do *YouTube* diferenciam-se dos canais de videoaulas principalmente no que se refere aos objetivos. Enquanto estes últimos geralmente tratam de um único conteúdo e/ou disciplina com o objetivo de fornecer material para estudo voltado, na maioria das vezes, para preparação para o ENEM, os Canais de Ciências estão mais voltados para o público em geral, buscando discutir ciência de forma acessível e contextualizada sem se prender a um conteúdo e/ou disciplina específica.

Em março de 2016, *youtubers* brasileiros lançaram uma iniciativa para fortalecer esse modelo no país. Trata-se do *Science Vlogs Brasil* (SvBr), uma rede *on-line* formada por 21 canais de vídeos de ciência. Segundo Pierro (2016), o objetivo dessa iniciativa é unir forças e garantir uma espécie de selo de qualidade para que os espectadores saibam que os canais encontrados no SvBr possuem lastro da ciência e boa procedência. Podemos citar alguns dos canais que fazem parte do SvBr e que apresentam uma maior visibilidade como, por exemplo, “Ponto em Comum”, “Ciência e Astronomia”, “Quer que Desenhe”, e “Ciência Todo Dia”, entre outros.

Os espectadores desses canais geralmente comentam os vídeos e discutem algumas das teorias apresentadas, chegando até a gerar novos vídeos com respostas e/ou retratações. Os *youtubers* responsáveis pelos Canais de Ciência geralmente estão abertos ao diálogo e primam pela interatividade com o público.

Um dos Canais de Ciência do *YouTube* mais conhecidos no Brasil é o “Nerdologia”, que demonstra bem a dinâmica e a irreverência desses canais, sem deixar a desejar quanto às explicações científicas apresentadas, sempre sugerindo leituras complementares de livros e/ou artigos científicos.

O Canal foi criado em 2011 para fazer análise de filmes nerds, o Nerdologia era um quadro do Nerdooffice, que é um programa semanal sobre cultura nerd do portal Jovem Nerd. Em outubro de 2013 ele virou um canal no Youtube, com apresentação do biólogo com pós-doutorado na universidade de Yale, ÁtilaIamarino, que já possuía experiência com divulgação científica em blog e podcasts. (CARVALHO, 2016, p.8).

Assim, o canal “Nerdologia” usualmente utiliza-se de questionamentos sobre histórias em quadrinhos e/ou filmes famosos que intrigam o público, prendendo-lhe a atenção durante seus costurmeiros 10 minutos. Um ótimo exemplo para ilustrar esse canal é o vídeo do Nerdologia citado por Pierro (2016), que trata da Teoria da Relatividade Restrita de Albert

Einstein, a qual demonstrou que a energia de um objeto varia em função de sua massa e velocidade. Nesse vídeo:

(...) a teoria serviu para colocar ponto final numa controvérsia que inspira fãs de quadrinhos (HQs) há décadas: qual super-herói tem o soco mais forte? Em um dos primeiros vídeos publicados pelo canal Nerdologia, no YouTube, o biólogo Atila Iamarino sugere que é o Flash, e não o Hulk ou o Super-Homem. Em tom bem-humorado, citando HQs e fórmulas da física, Iamarino explica que, ao atingir velocidade próxima à da luz, Flash seria capaz de dar um soco com impacto equivalente à explosão de 4 milhões de bombas de fusão nuclear, liberando energia suficiente para atear fogo em toda a atmosfera terrestre.(...). (PIERRO, 2016, pg. 01)

Ainda segundo Pierro (2016), o vídeo citado “viralizou”, isto é, propagou-se rapidamente na internet e teve mais de 1 milhão de visualizações, demonstrando como o modo diferente de tratar ciência desses canais lhes garante um público cativo, não necessariamente interessado por ciência, o que pode ser explicado pelo fato destes canais possuírem uma linguagem mais acessível.

O canal “Nerdologia” trata de assuntos de forma interdisciplinar, geralmente envolvendo Biologia e outras disciplinas, como História, Física e Química, enquanto o canal “Ponto em Comum” traz vídeos sobre Biologia e Psicologia, Física e Espaço, Tecnologia e Economia, Geologia e Geografia e algumas *lives*², que tratam de assuntos atuais e às vezes polêmicos, como transgênicos e cobaias animais.

Uma das melhores formas de utilizar os vídeos dos Canais de Ciências do *YouTube* é realizar a sensibilização no intuito de motivar os estudantes e de chamar atenção dos mesmos para um novo conteúdo que será trabalhado. Nessa, por exemplo, o professor pode solicitar que os estudantes assistam a um vídeo em casa e respondam a um breve questionário e, posteriormente, em sala de aula, deve-se iniciar uma discussão sobre aspectos básicos do vídeo até chegar nos pontos mais complexos, que estão intimamente conectados ao conteúdo da matéria de interesse.

²Vídeos com transmissão ao vivo que possibilitam interação em tempo real entre o autor do vídeo e o espectador.

3.4 Canais de Professores com Produções dos Alunos

O papel do aluno como autor e co-autor de produções diversas encontra na internet um espaço dinâmico, com possibilidades de colaboração, cooperação, e interação com públicos diferenciados. Há possibilidades de criar blogs, apresentações *on-line*, *websites*, comunidades em redes sociais, vídeos, dentre outros. O espaço de criação e o seu respectivo alcance não precisa mais limitar-se ao espaço escolar. O professor tem diante de si uma gama de ferramentas para auxiliá-lo na transição do professor centralizador para o professor mediador, e permitir que seus alunos produzam algo a partir do conhecimento apreendido.

As crianças adoram fazer vídeo e a escola precisa incentivar o máximo possível a produção de pesquisas em vídeo pelos alunos. A produção em vídeo tem uma dimensão moderna, lúdica. Moderna, como meio contemporâneo, novo e que integra linguagens. Lúdica, pela miniaturização da câmera, que permite brincar com a realidade, levá-la junto para qualquer lugar. Filmar é uma das experiências mais envolvente tanto para as crianças como para os adultos. (MORÁN, 1995, p.31)

Tratando-se especificamente do *YouTube*, o professor pode criar o seu próprio canal e postar vídeos de sua autoria e vídeos de autoria dos alunos, estimulando-os a usar o ambiente para compartilhar suas produções, comentar e curtir as produções dos colegas, e interagir com o público em geral. O que se encaixaria no vídeo como produção - expressão, como uma nova forma de comunicação adaptada à sensibilidade principalmente das crianças e dos jovens (MORÁN, 1995, p.30).

(...) o Youtube deve ser utilizado como ferramenta pedagógica devido a sua interatividade, fascínio da linguagem, visualizar, curtir e compartilhar, possibilidades de autoria e co-autoria. Com a mediação do professor é possível estabelecer uma parceria ou coautoria no processo educativo, em que ambos, professor e aluno, aprendendo e ensinando ao mesmo tempo e dividindo a responsabilidade ao longo da caminhada se fortalecem (KAMERS, 2013, p.111).

Já é possível encontrar vídeos produzidos por alunos, sejam eles de experiência - que configuram a maioria - ou de explanações sobre conteúdos específicos, geralmente com o auxílio de animações, ilustrações e slides. No entanto, essas produções ainda apresentam um número tímido na plataforma, talvez devido ao receio de alunos e professores quanto à exposição, ou incerteza quanto ao novo, principalmente no que se refere aos professores.

4. Considerações finais

A utilização de vídeos em sala de aula, assim como as demais tecnologias digitais, por si só, não proporciona uma boa aprendizagem. A utilização dessas ferramentas deve ser cuidadosamente planejada pelo professor, com expectativas bem definidas e alinhadas com as atividades propostas, de forma que o professor atue sempre como mediador no processo ensino aprendizagem.

Apesar da utilização de vídeos no processo de ensino aprendizagem não configurar uma nova metodologia, o YouTube traz para o ambiente escolar uma dinâmica diferenciada. Além de o professor possuir uma oferta de vídeos muito maior, com estilos diferenciados, os alunos podem interagir entre si e com outros professores e alunos, seja através de comentários dos vídeos, seja através da produção dos seus próprios vídeos.

É necessário destacar que os Canais de Ciência do *YouTube* não podem ser confundidos com canais de videoaulas, como o "Me salva" e o "Descomplica", dentre tantos outros, ou com os canais de experimentos como o "Manual do Mundo" e o "Pontociência", pois tratam de assuntos do cotidiano e atualidades de forma integrada aos conteúdos de ciências, e cada um possui um modo peculiar de fazê-lo. Os Canais de Ciência apresentam potencial educacional vasto, mas ainda pouco explorado. Estes canais aliados a outras metodologias ou estratégias educacionais, planejadas frente às competências almejadas, podem auxiliar os professores em suas novas tarefas.

Há, no entanto, cuidados a serem tomados, assim como deve acontecer com vídeos que não fazem parte do *YouTube*, o professor deve assisti-los com calma, identificando todos os itens que podem ser explorados, os termos que estão sendo utilizados no vídeo, linguajar e imagens utilizadas. Por vezes, mesmo nos canais indicados neste artigo, os professores de Ciências podem encontrar erros conceituais, mesmo assim, esses erros podem servir para propiciar debates e verificar de que forma o aluno está conseguindo ou não utilizar o conhecimento apreendido para analisar situações diversas.

Apesar de termos apresentado algumas opções de uso dessa plataforma no ensino de Ciências, cabe a cada professor analisar a sua realidade e fazer as adaptações necessárias, contudo, o professor não deve subutilizar esse recurso como, por exemplo, quando utilizá-lo somente como repositório de vídeos a serem usados como motivação. O professor deve explorar todas as facetas que a ferramenta lhe oferece e, principalmente, permitir que seu aluno interaja com ela de modo consciente e criativo, ao mesmo tempo em que deve estar

atento aos pormenores que permeiam tais atividades, como o uso de canais educacionais que cobram para acessar determinados conteúdos e direitos autorais.

A análise dos canais sobre ciência presentes no *YouTube* realizada aqui reafirma ser imprescindível ultrapassar a barreira dos receios e avançar rumo a um ensino de Ciência mais dinâmico, motivador e interessante, que permita ao aluno assumir o papel central de produção do seu próprio conhecimento.

Referências Bibliográficas

AULAS DE. AULAS DE: sobre. Disponível em: <<https://www.youtube.com/user/AulaDeOnline/about>>. Acesso em: 08 de março de 2018a.

AULAS DE: Aulas de: Conheça nossa história. Disponível em: <<http://www.aulade.com.br/>>. Acesso em: 08 de março de 2018b.

BRASIL, Presidência da República. Secretaria Especial de Comunicação Social. **Pesquisa Brasileira de Mídia 2016: Hábitos de consumo de mídia pela população brasileira**. Brasília: Secom, 2016.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Comunicação Social. **Pesquisa Brasileira de Mídia 2015: Hábitos de Consumo de Mídia pela População Brasileira**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.secom.gov.br/atuacao/pesquisa/lista-de-pesquisas-quantitativas-e-qualitativas-de-contratos-atuais/pesquisa-brasileira-de-midia-pbm-2015.pdf>>. Acesso em: 20 de julho de 2016.

CALDEIRA, M. C. da S. Cabeças Vazias e dedos velozes: uma análise da sociedade pedagógica. **Revista Teias** v. 15 • n. 37 • 187-190: Formação Docente: Memórias, Narrativas e Cotidianos, 2014.

CARVALHO, C. M. **Divulgação no Youtube: Narrativa e Cultura Participativa nos Canais Nerdologia e Peixe Babel**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-2014-1.pdf>>. Acesso em: 08 de março de 2018.

CASTILHO, C. Uma nova geração – os "polegarzinhos". **A viagem dos Argonautas**, 18 dezembro 2013. Disponível em: <<https://aviagemdosargonautas.net/2013/12/18/uma-nova-geracao-ospolegarzinhos-por-clara-castilho/>>. Acesso em: 28 junho 2018.

DELIZOICOV, D. ANGIOTTI; PERNAMBUCO, J. A. MM Colaboração Antônio Fernando Gouvêa da Silva. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

GOMES, F.; OLIVEIRA, Moisés Alves. **O manual do mundo: as derivas da educação química**. Revista ACTIO, Curitiba, v.3, n.1, p. 248-267, jan/abr. 2018.

GOOGLE. **Relatório YouTube Insights: Introdução.** 2017. Disponível em: <<https://www.thinkwithgoogle.com/intl/pt-br/youtubeinsights/2017/introducao/>>. Acesso em: 22 de abril de 2018.

JUBILUIT, P. **Biologia Total com Prof. Jubilut: Início.** 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/user/jubilut>>. Acesso em: 22 de abril de 2018.

MANDARINO, M. C. F. **Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula.** Morpheus – revista eletrônica em Ciências Humanas - Ano 01, número 01, 2002.

MORÁN, J. M. **O vídeo na sala de aula.** Revista Comunicação e Educação, São Paulo, n.2, p. 27-35, jan/abr. 1995. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

MOREIRA, M. A. **Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea.** Conferência proferida na XI Conferencia Interamericana sobre Enseñanza de la Física, Guayaquil, Equador, julho de 2013 e durante o Ciclo de palestras dos 50 Anos do Instituto de Física da UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, março de 2014. Disponível em: <http://www.if.ufrj.br/~pef/aulas_seminarios/seminarios/2014_Moreira_DesafiosEnsinoFisica.pdf>. Acesso em: 24 de julho de 2016.

ME SALVA. **Me Salva: sobre** (MS). 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/user/migandorffy/about>>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

KAMERS, N. J. **O Youtube como ferramenta Pedagógica.** Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC): Florianópolis, 2013.

PIERRO, B. **Canais de vídeo ganham destaque na divulgação de pesquisas feita na internet.** Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/05/034-037_Youtubers_243.pdf>. Acesso em: 15 de agosto de 2016.

SILVA, M. J., PEREIRA, M. V., ARROIO, A. **O papel do Youtube no ensino de ciências para estudantes no ensino médio.** Revista de Educação, Ciências e Matemática, v.7, n. 2. p. 35 – 55, maio/ago, 2017.

SERRES, M. **Polegarzinha.** 2^aed. Tradução de Jorge Bastos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

SILVA, I. A. **Figurativização e metamorfose: o mito de Narciso.** São Paulo: EDUNESP, 1995.

Uso do App Nearpod no Ensino de História The use of Nearpod app in History Teaching

Luís Miguel Dias Caetano*

Márcia Mychelle Nogueira do Nascimento**

RESUMO: Neste artigo apresentamos os resultados de uma experiência realizada com o uso do *app Nearpod* na disciplina de História. Tivemos como amostra um grupo de 22 alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola estadual do Estado Rio Grande do Norte. O objetivo foi conhecer o potencial do *app Nearpod* no ensino e na aprendizagem de alguns conteúdos da disciplina de História. Recorremos a uma metodologia de abordagem qualitativa através da técnica de estudo de caso, coletando dados com análise bibliográfica e documental no sentido de contribuir para uma contextualização e compreensão do uso das tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem de História. Foram ainda solicitados relatos aos alunos como forma de aferir a sua aceitação das atividades mediadas pelo *app Nearpod*. A escolha do respectivo *app* deveu-se ao fato da existência de um referencial teórico que destaca a importância da introdução dos *apps* no ensino e, nomeadamente, pelo *Nearpod* possibilitar a reutilização de apresentações multimídia e a integração de atividades interativas na dinamização das aulas através de iniciativas como questões de escolha múltipla, vídeos e áudios ao longo dos vários *slides*. Os resultados encontrados no contexto de aplicação apontam para aumento da motivação, concentração e interação dos alunos na disciplina de História e, particularmente, para o seu envolvimento com as atividades propostas

PALAVRAS-CHAVE: Ensino, Tecnologias Móveis, História. Aplicativo

ABSTRACT: In this article, we present the results of an experiment conducted using the Nearpod App in History classes. We sampled a group of 22 High School students from a state school in Rio Grande do Norte State. The purpose was to learn the Nearpod App possibilities in teaching and learning of some History subject contents. However, we used a methodology of qualitative approach, through case study techniques, collecting data with bibliographical and documentary analysis, in order to contribute to a contextualization and understanding of the use of digital technologies in teaching and learning processes. Though, some reports were requested from the students as a way to measure activities' acceptance mediated by the Nearpod App. The choice of this App was due to existence as a theoretical reference that emphasizes the importance of introducing some Apps in teaching and, in particular, Nearpod enables the reuse of multimedia presentations and integration of interactive activities in the classes' dynamization through initiatives such as multiple choice questions, videos and audio among many PowerPoint presentations. The results found that at the application context point, an increase in students' motivation, concentration and interaction in History classes and, mainly, their involvement with the proposed activities.

KEYWORDS: Teaching; Educational Technology; History; App.

* Doutor em Educação na Especialidade de Tecnologia Educativa, Docente da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Brasil.migdias@gmail.com

** Graduada em Pedagogia, Especialista no Ensino de Geografia e História, Mestranda no Mestrado em Ensino na Universidade do Rio Grande do Norte. marciamychele1@gmail.com

1. Introdução

O despertador toca e logo a jovem Tarsila arrebatada ligeiramente o celular, que estava programado para despertar alguns minutos antes do tempo preciso para se arrumar e pegar o ônibus para escola. Esses minutos são exatamente para consultar o *WhatsApp*, *Facebook* e *Instagram*, como rotineiramente faz. Logo se dá conta do tempo e corre, pega a mochila e sem tirar os olhos do celular caminha até o ponto de ônibus. Não importando com a vida que se passa ao seu redor, fita-se ao mundo virtual. O ônibus pára e a menina desce atônita sem desprender seus polegares do teclado. Incrivelmente parece feliz, faz ar de riso, balança a cabeça e fala baixinho, interagindo com a tela. Nem se dá conta que está adentrando na escola, quando uma voz a barra “sabes que não é permitido o uso do celular, menina!”. Naquele momento o seu mundo se desfaz e a menina tira os fones, guarda o celular e furiosa entra na escola como se ali não fosse o seu mundo.

O relato anterior, apesar de fictício, transmite o dia a dia de muitas crianças e jovens que têm um contato regular com o celular e outros dispositivos móveis e caracteriza uma nova era tecnológica na qual existem novos contextos, novas rotinas, novas visões e novas competências que têm sido alvo de várias pesquisas; dentre as quais podemos destacar, por exemplo, os trabalhos de Prensky (2010) com o conceito de nativos digitais. Hoje a tecnologia não é mais um meio para melhorar um processo ou otimizar uma atividade, mas tornou-se numa forma de vida alterando hábitos, conceitos, rotinas, formas de escrita, processos de comunicação e de construção do conhecimento.

A tecnologia marca a vida em sociedade. Dificilmente encontramos setor, atividades ou processos na qual a tecnologia não esteja presente ou não tenha algum tipo de influência. Esse impacto tem mudado inúmeras práticas na vida das crianças e dos jovens. As tecnologias digitais lançam grandes desafios educativos e têm merecido a atenção de várias organizações internacionais como a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação), a Ciência e a Cultura (SITEAL, 2014). Na mesma linha, vários países, através das estruturas oficiais vocacionadas para a gestão da educação, têm promovido projetos públicos visando a inclusão digital e a integração das tecnologias digitais nos contextos educativos (CAETANO, 2012; MARTINS; FLORES, 2015).

Optamos por usar a expressão tecnologias digitais, conhecida também como TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), por ser um termo que passou a ser utilizado em substituição de TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação). A nova

designação enquadra-se no que Fontana e Cordenonsi (2015) distinguem através do seguinte exemplo:

As TDICs se diferenciam das TICs pela aplicação das tecnologias digitais, para exemplificar a diferença é possível fazer a analogia das diferentes lousas disponíveis atualmente, entre a lousa analógica e a digital. Um quadro negro ou lousa analógica é uma inovação tecnológica se comparada à pedra, portanto é uma TIC, já a lousa digital é uma TDIC, pois agrega em sua arquitetura a tecnologia digital, ao conectá-la a um computador, ou projetor é possível navegar na internet, além de acessar um banco de dados repletos de softwares educacionais, dependendo do modelo (2015, p. 108–109).

Apesar de alguns esforços em projetos que visam a integração das tecnologias digitais no ensino, a realidade nos mostra que as escolas ainda estão afastadas do mundo em que vivem os alunos. Encontramos inúmeros contextos onde “a maior parte das escolas apenas tenta se adaptar sem, no entanto, conseguir mudar a sua essência: troca o lápis e o caderno pela tela *touchscreen* do mais moderno *tablet*, mas os fundamentos institucionais continuam os mesmos” (ALEVATO, 2015, p. 221).

As escolas têm por isso o desafio de integrar as tecnologias digitais nos processos pedagógicos no sentido de se aproximar dos interesses dos atuais alunos e de forma a poder usufruir do grande potencial educativo desses meios tecnológicos. Os dispositivos móveis e os *apps* possuem grandes vantagens educativas conforme o reconhecimento da UNESCO (2014). Os celulares, por exemplo, quando integrados em atividades de sala de aula, podem contribuir para melhorar a motivação, concentração e participação dos alunos (BARROS, 2016).

O contexto apresentado, a ineficiência de alguns projetos (COUTO; COELHO, 2013), as fragilidades ao nível da formação de professores na área de tecnologia educativa (CAETANO, 2015) e o desconhecimento de recursos digitais (NASCIMENTO; CAETANO, 2017) levaram-nos ao desenvolvimento de um conjunto de atividades com alunos do ensino médio na disciplina de História através da mediação do *app Nearpod*.

2. Tecnologia e Ensino de História

O uso das tecnologias digitais na escola possibilita o contato com novas abordagens para o ensino. A utilização desses recursos permite diversas possibilidades para dinamizar a prática pedagógica, proporcionando novos processos de construção do conhecimento para a compreensão do mundo. É necessário destacar que a integração das tecnologias no ambiente

de aprendizagem deve ser promovida de forma cuidadosa, levando em consideração um novo paradigma na escolha e na produção de recursos digitais, para não correr o risco de continuar com práticas tradicionais que colocam o aluno numa situação de agente passivo (NASCIMENTO, 2016).

As tecnologias digitais, apesar de muito relevantes para a educação, em algumas situações podem conduzir a experiências pouco eficazes quando utilizadas de forma isolada, ou seja, “as tecnologias, sozinhas, não educam ninguém” (KENSKI, 2012, p. 9). Não são as tecnologias que “definem a aprendizagem, são as pessoas, o projeto pedagógico, as interações, a gestão” (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013, p. 12).

A integração das tecnologias digitais no ensino deve requer um planejamento orientado com forte intencionalidade educativa. Devemos realizar atividades que enriqueçam as experiências dos alunos. Por isso, mais que dinamizar aulas de informática em laboratórios, são essenciais boas aulas com inclusão de meios tecnológicos criteriosamente selecionados pelo professor (CAETANO, 2012). Essa proposta é igualmente defendida por Kenski (2012, p. 9), percebida na afirmação de que “não basta adquirir a máquina, é preciso aprender a utilizá-la”.

O emprego das tecnologias digitais no contexto educacional favorece o desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem inovadoras, além de práticas que possibilitam ao aluno uma aprendizagem significativa de modo a integrar estratégias didáticas que potencializam o desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem. Para isso, a escola não pode se esquivar diante das possibilidades que as tecnologias digitais favorecem à educação, nem ignorar a atratividade que estes recursos podem proporcionar ao fazer pedagógico (COSTA, 2010).

Doravante as transformações na forma de ensinar, exigidas pela sociedade atual e com a inserção das tecnologias digitais nesse processo, mudam-se também as formas de aprendizagem. Os alunos sentem-se mais incentivados e atraídos pelas inovações pedagógicas que as tecnologias digitais favorecem ao fazer docente, pois estas diferem das práticas monótonas e cansativas que por muito tempo permearam a sala de aula, quando não existia diálogo entre professor e aluno (COSTA, 2010).

A tecnologia traz para o ensino de História novos espaços de busca de conhecimento, “espaços próprios da categoria digital que se relacionam com as novas possibilidades de produção, apropriação e transmissão do saber histórico” (SILVA; DAVID; MANTOVANI,

2015, p. 394). Para os autores, a existência de várias ferramentas tecnológicas pode contribuir para uma perspectiva teórico-prática para o ensino de História, destacando ferramentas como os artigos, as cartas, as reportagens, as obras de arte, os filmes, os documentários e a música. Reconhece-se que a existência de algumas dessas ferramentas não é nova, mas o seu maior acesso, nos dias de hoje, está ao alcance de um clique e oferecem várias possibilidades de reflexão e debate em sala de aula.

As tecnologias digitais possuem características que permitem concretizar uma visão moderna do ensino de História e têm um efeito positivo no desempenho dos alunos, ajudando-os a estruturar e reforçar novas aprendizagens. Além disso, as tecnologias permitem um ensino de História de forma mais viva, variada e ativa, graças ao fácil acesso, por exemplo, as visitas virtuais e simuladores (LOPES, 2014). Nesse estudo, o autor recomenda vários recursos tecnológicos para o ensino de história: *Wiki* (criação de páginas interligadas), *Blog* (diário na internet), *Podcasts* (publicação de arquivos multimídia), *Preceden* (construção de cronologias), *Mindomo* (construção de mapas conceituais) e *Toonlet* (histórias em quadrinhos).

As vantagens da utilização das tecnologias digitais, nomeadamente, as que são disponibilizadas pelos dispositivos móveis já são reconhecidas por várias pesquisas que apresentam propostas de alguns *apps* para o ensino de História: História do Brasil; LookHistória, História online e “AppProva ENEM” (SILVA, 2015).

As abordagens apresentadas revelam os significativos contributos e desafios das tecnologias digitais no ensino. Estando os professores como agentes fundamentais dos processos de ensino, importa analisar os novos papéis que lhes são colocados para que consigam vencer a grande epopeia da integração educativa das tecnologias digitais.

3. Novos papéis do professor

De acordo com um artigo publicado na revista “The Economist”, vários pesquisadores internacionais identificaram novos papéis do professor que determinam melhores aprendizagens dos alunos e que contribuem para a melhoria dos resultados escolares. Entre vários papéis identificados, podemos destacar: o professor como agente facilitador e o professor como utilizador da tecnologia no sentido de intensificar e potencializar a aprendizagem face aos modelos tradicionais de ensino (HANUSHEK, 2016).

Perante o cenário da sociedade tecnológica, o papel do professor deverá mudar, deixando de ser um simples transmissor de conhecimentos para assumir o papel de guiar o aluno, motivando-o e inculcando o sentido da pesquisa, desempenhando assim um papel fundamental na integração das tecnologias no currículo escolar (UNESCO, 2004).

Um estudo da UNESCO, envolvendo vários países (Indonésia, Malásia, Filipinas, Singapura, Coreia do Sul e Tailândia), revelou que o professor tem, através das tecnologias, um papel importante a desempenhar na mudança de paradigma do ensino e aprendizagem e, através da frequência de programas de formação de professores, deve concentrar-se menos em competências básicas de alfabetização e mais na utilização das tecnologias no ensino (UNESCO, 2004).

Segundo Cabero (2006), para que os professores estejam preparados para uma boa integração das tecnologias devem passar por cinco fases: (a) entrada: aprender os conhecimentos básicos; (b) adoção: utilizar a tecnologia para apoiar a atividade docente; (c) adaptação: integrar a tecnologia na prática da sala de aula; (d) apropriação: centrar no trabalho colaborativo baseado em projetos; (e) invenção: descobrir novos usos e utiliza vários meios.

É necessário e urgente que os professores dos diversos graus de ensino façam uma utilização educativa dos recursos digitais. Para tal, é importante que se invista na formação de professores na área da tecnologia para que eles se conscientizem da importância das tecnologias em contexto educativo. Mas essa formação não implica em ensinar os professores a trabalhar, por exemplo, com esses recursos, mas sim ajudá-los a adquirir competências de ensino e de aprendizagem pela exploração de atividades (NETO, 2010).

Além dos problemas relacionados com as diferenças na formação inicial de professores no domínio das tecnologias, nem sempre essa formação se concentra na apresentação e promoção das potencialidades pedagógicas, mas sim na aquisição de conhecimentos básicos como o processador de texto (PAIVA, 2002). Urge por isso, reconhecer a necessidade da formação inicial de professores para que não ignorem a integração das tecnologias digitais e que as instituições de ensino superior reforcem a formação no potencial pedagógico (COSTA, 2008). Nesse sentido, torna-se essencial conhecer quais as competências em tecnologias digitais definidas como “possibilidade de mobilização de capacidades, conhecimentos e atitudes em situações de ensino e aprendizagem, em que o uso das tecnologias é relevante para resolver com sucesso os problemas” (COSTA et al., 2012, p. 87).

A UNESCO, no âmbito do relatório “Padrões de Competência em TIC para Professores”, apresenta três competências quanto à ação pedagógica na utilização da tecnologia:

Descrever como o ensino didático e as TIC podem ser usadas para apoiar a aquisição, por parte dos alunos, do conhecimento da disciplina escolar;
Incorporar as atividades apropriadas em TIC aos planos de aula, de modo a ajudar o processo de aquisição, pelos alunos, do conhecimento da disciplina escolar;
Usar programa de apresentação e recursos digitais como apoio ao ensino (UNESCO, 2009, p. 9).

Como podemos observar, as recomendações da UNESCO apontam para que a utilização da tecnologia tenha uma dimensão didática no sentido dos professores a incorporarem nas atividades de cada disciplina de forma a apoiar o processo de construção de conhecimento dos alunos.

Pontualmente, a preocupação pela integração da tecnologia nos processos de ensino e aprendizagem tem merecido a atenção das políticas públicas. Um dos exemplos, no caso brasileiro, é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que, entre as competências gerais da educação básica, enuncia duas para a integração das tecnologias (BRASIL, 2018, p. 9):

Utilizar diferentes linguagens - verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital (Competência 4); Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (Competência 5).

Mesmo reconhecendo que ainda existem resistências de alguns professores para utilização da tecnologia, a BNCC estabelece competências no sentido dos professores realizarem uma ação pedagógica que responda aos desafios atuais da educação.

A BNCC na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (Filosofia, Geografia, História e Sociologia) propõe que o ensino médio assuma o desafio de dialogar com as tecnologias conforme iniciado no ensino fundamental. A BNCC (BRASIL, 2018) alerta para o fato das tecnologias digitais apresentarem “apelos consumistas e simbólicos capazes de alterar suas formas de leitura de mundo, práticas de convívio, comunicação, participação política e produção de conhecimento, interferindo efetivamente no conjunto das relações sociais” (2018, p. 549).

É notória a preocupação da BNCC ao chamar a atenção dos professores para os efeitos da tecnologia nos comportamentos e nas relações sociais. No que se refere às competências específicas e habilidades, no âmbito das Ciências Sociais e Humanas, a BNCC, para a

competência 1 (Analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais), estabelece a seguinte habilidade (BRASIL, 2018):

Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica e de diferentes gêneros textuais e as tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (2018, p. 560).

Desse modo, são destacadas habilidades que devem ser promovidas nas Ciências Sociais e Humanas e que, na nossa opinião, se concentram na utilização da tecnologia para processos de interação social.

Entre as inúmeras possibilidades tecnológicas que estão ao alcance dos professores, destacamos aqui alguns *apps* que hoje marcam uma forte presença no mundo da tecnologia educativa.

4. *Apps* e seu potencial educativo

Os *apps* no ensino têm sido cada vez mais utilizados pelo fato “das tecnologias móveis, serem altamente portáteis, relativamente baratas, ampliaram enormemente o potencial e a viabilidade da aprendizagem personalizada” (UNESCO, 2014, p. 14)

Além disso, a aprendizagem móvel apresenta um vasto conjunto de benefícios: expandir a equidade da educação, facilitar a aprendizagem individualizada, fornecer retorno imediato da avaliação, permitir a aprendizagem em qualquer hora, criar novas comunidades de estudantes, criar pontes entre aprendizagem formal e não formal, auxiliar estudantes com deficiências e melhorar a comunicação (UNESCO, 2014).

Os *apps* possuem um reconhecido potencial educativo em várias áreas, como Matemática, Línguas, História, Química, Educação Especial, etc. (CARVALHO, 2018; INÊS et al., 2015; REIS, 2017) e “podem se converter numa importante ferramenta para auxiliar as pessoas no processo de ensino e aprendizagem” (JUNIOR, 2017, p. 1588).

Entre as várias vantagens educativas, são destacas: incentivo ao trabalho em grupo, estimulação da escrita e leitura, desenvolvimento de linguagem para expressar ideias, explorar outros universos e criatividade (INÊS et al., 2015). Algumas pesquisas revelam que a integração dos *apps* contribuem para “aumentar o interesse dos alunos para aprendizagem e melhorar as práticas pedagógicas” (JUNIOR, 2017, p. 1600). A utilização dos *apps* valoriza o

trabalho criativo, integram a sala de aula como novos espaços de aprendizagem e desenvolvem o raciocínio lógico (INÊS et al., 2015).

Para conseguir obter o melhor resultado na utilização destas tecnologias móveis é necessário dedicar atenção à formação de professores para que sejam capazes de integrá-las com sucesso na prática pedagógica. Nesse sentido, a UNESCO deixa um conjunto de recomendações políticas: priorizar o desenvolvimento profissional dos professores, proporcionar formação técnica e pedagógica, promover os institutos de formação para incorporar aprendizagem móvel¹ nos seus currículos e oferecer oportunidades para que os professores partilhem experiências (UNESCO, 2014)

Quando os professores recorrem à utilização de *apps*, estão concretizando um método ativo, no qual “alunos e professores podem se descolar do espaço físico da sala de aula e abrir-se criativamente para os muitos espaços educativos disponíveis na realidade próxima e nos espaços virtuais” (KENSKI, 2013, p. 97). Nesse sentido, devemos tirar proveito das particularidades das inovações tecnológicas transformando-as em inovações pedagógicas (KENSKI, 2013).

Na tentativa de operacionalizar essas inovações, torna-se necessário conhecer com mais detalhe o *app Nearpod* e identificar como ele pode contribuir para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de História.

5. Apresentação do *app Nearpod*

O *app Nearpod* consiste num *app* que permite a utilização do celular na sala de aula com intencionalidade educativa, é uma plataforma de aprendizagem móvel em que os professores podem criar, customizar e compartilhar com os estudantes apresentações interativas por meio de *smartphones*, computadores e *tablets*. Integra a possibilidade de criar *quizzes* e sondagens, inserir ou criar apresentações (*PowerPoint*) que podem ser partilhadas com os alunos através dos seus celulares e *tablets* permitindo que os mesmos acompanhem a aula e interajam em atividades propostas.

¹ Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel, disponível em <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227770> Acesso em: 04/2019.

As atividades podem ser criadas a partir de apresentações em *PowerPoint* e são alvo de pequenas edições no *Nearpod*. Entre as inúmeras vantagens da utilização do *Nearpod*, podemos destacar as seguintes:

a) integração do celular e *tablet* na sala de aula: o *Nearpod* é um aplicativo que permite a interação dos alunos com recursos digitais acessados através de celulares e *tablets* com acesso à *internet*;

b) reutilização de arquivos em *PowerPoint*: os recursos digitais disponibilizados no *Nearpod* são resultado do aproveitamento de arquivos em *PowerPoint* aos quais podem ser adicionadas algumas atividades (questões de escolha múltipla, vídeos, áudios etc.);

c) produção de recursos digitais personalizados: os professores podem aproveitar os seus *slides* de *PowerPoint* para produzirem facilmente novos recursos digitais ajustados pedagogicamente às necessidades e conhecimentos dos alunos. Para além desses recursos com aproveitamento de documentos em *PowerPoint*, é possível a criação de outras atividades diretamente no *Nearpod* com exploração de imagens, vídeos, questões de escolha múltipla, entre outras;

d) criação de interação pedagógica: o *Nearpod* permite que os alunos estabeleçam uma maior interação durante as aulas através da exploração dos recursos digitais;

e) relatórios de resultados: o *Nearpod* permite o acesso a relatórios dos resultados da interação dos alunos com as atividades propostas pelo professor e que podem ser utilizados como avaliação de diagnóstico. O aplicativo apresenta relatórios por alunos, por questão e por turma.

6. Metodologia

A pesquisa foi realizada numa turma do 1º ano do Ensino Médio, com 22 alunos, na disciplina de História, numa escola estadual no Estado do Rio Grande do Norte. A metodologia foi baseada numa abordagem qualitativa (OLIVEIRA, 2016) com recurso à técnica de estudo de caso (YIN, 2001) e os dados coletados através de pesquisa bibliográfica, documental e relatos dos alunos.

Os procedimentos da pesquisa consistiram nas seguintes etapas (Quadro 1): (1) pesquisa bibliográfica sobre *apps* no ensino, (2) exploração do *Nearpod*, (3) realização de testes e simulação de atividades, (4) diagnóstico da qualidade da rede de internet e instalação

do *app* nos *tablets*, (5) planejamento da atividade didática, (6) realização das atividades em sala de aula com abordagem do tema “Idade Média” destacando as características que marcaram o final desse período da História, (7) Avaliação da atividade através de relatos.

Quadro1. Caracterização das etapas da pesquisa

Etapa	Objetivo
1. Pesquisa bibliográfica sobre <i>apps</i> no ensino	Coleta de dados bibliográficos sobre tecnologia no ensino de História e <i>apps</i> .
2. Exploração do <i>Nearpod</i>	Aprofundamento das funcionalidades e potencial educativo do <i>app</i> .
3. Realização de testes e simulação de atividades	Avaliação da adaptabilidade do <i>app</i> na organização de atividades para o ensino de História e conhecimento dos requisitos técnicos de utilização (<i>hardware</i> e <i>software</i>).
4. Diagnóstico da qualidade da rede de internet e instalação do <i>app</i> nos <i>tablets</i>	Análise das condições de acessibilidade e qualidade da internet <i>wifi</i> disponível na escola.
5. Planejamento da atividade didática	Organização do plano de aula com integração das tecnologias digitais.
6. Realização das atividades em sala de aula	Dinamização de sessões (n=2) com alunos interagindo com o <i>app Nearpod</i> .
7. Avaliação da atividade através de relatos	Lançamento da atividade de reflexão individual dos alunos através de relatos realizados no grupo fechado no <i>Facebook</i> da turma.

Fonte: os autores

A coleta de dados na forma de relatos dos alunos foi realizada através de grupo fechado no *Facebook*. Para examinar esses relatos, realizamos uma análise de conteúdo (BARDIN, 2008) com estabelecimento de três categorias empíricas (OLIVEIRA, 2016): “Quanto ao aplicativo *Nearpod*”, “Quanto à metodologia utilizada na aula” e “Quanto a Comportamentos e Atitudes”.

Foram utilizados 22 *tablets* existentes na escola, obtidos pelo Projeto de Inovação Pedagógica (PiP). O PiP é um projeto promovido pela Secretaria da Educação e Cultura do Rio Grande do Norte, que pelo uso das tecnologias, pretende executar propostas metodológicas inovadoras de modo a fortalecer os processos educacionais. As atividades foram realizadas em duas sessões, numa sala com acesso à internet via *wifi* e os alunos organizados individualmente por cada *tablet*.

7. Apresentação de resultados

No que concerne ao potencial educativo dos *apps* no ensino, a bibliografia consultada e apresentada neste artigo destaca particularmente o fato de contribuírem para a melhoria da prática pedagógica (JUNIOR, 2017; UNESCO, 2014) e pela introdução de métodos de ensino mais ativos e inovadores (KENSKI, 2013). A pesquisa bibliográfica realizada revelou ainda que, no que concerne ao processo de aprendizagem, a integração de *apps* se apresenta como vantajosa ao nível da motivação e interesse dos alunos (JUNIOR, 2017), revela ser um elemento facilitador da aprendizagem (CARVALHO, 2018; UNESCO, 2014), contribui para a melhoria do raciocínio lógico (INÊS et al., 2015) e possui significativos contributos para dificuldades de aprendizagem em várias disciplinas (REIS, 2017).

A pesquisa documental realizada por meio da consulta à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) evidenciou também a importância de novas competências dos professores para a integração das tecnologias no ensino através da necessidade de serem utilizadas diferentes linguagens e da compreensão da tecnologia de modo criativo e reflexivo. Essa visão está alinhada com os estudos de Hanushek (2016), que identificou novos papéis do professor para o processo de ensino através da utilização das tecnologias digitais, nomeadamente, o fato do professor se assumir como um agente facilitador na mediação pedagógica.

Quanto aos resultados ao nível da aprendizagem, as avaliações foram registradas nos relatos individuais dos alunos em grupo fechado no Facebook. Esses relatos evidenciaram, por meio da análise por nuvem de palavras (Figura 1), a presença de termos com um valor semântico que organizamos em três categorias de análise: “Quanto ao uso do Aplicativo Nearpod”, “Quanto à metodologia utilizada na aula” e “Quanto aos Comportamentos e Atitudes”.

Da análise de conteúdo realizada aos respectivos relatos, por questões de síntese, apresentaremos, a título de exemplo, referências de alguns dos 22 alunos que evidenciaram testemunhos mais relevantes do impacto do *app Nearpod* no processo de ensino e aprendizagem.

Figura 1 - Nuvem de palavras mais frequentes nos relatos dos alunos



Fonte: os autores.

Quanto à categoria de análise “Quanto ao Aplicativo Nearpod” destacamos relatos como: “A aula com o uso do Nearpod, foi bastante interessante” (aluno 1); “o aplicativo Nearpod, foi maravilhoso e muito interessante” (aluno 3) e “o aplicativo é maravilhoso, traz muitas informações e faz com que o aluno preste mais atenção” (aluno 4).

Na categoria de análise “Quanto à metodologia utilizada na aula” registramos relatos como: “Foi uma aula que passou muito rápido, coisa boa acaba rápido (infelizmente)” (aluno 3); “porque foi uma aula diferente da qual estamos acostumados” (aluno 4); “essa nova metodologia de fazer a aula fez com que os alunos prestassem atenção” (aluno 8).

Já na categoria de análise “Quanto aos Comportamentos e Atitudes” destacamos relatos como: “teve a participação de todos os alunos, até os mais relaxados” (aluno 2); “ninguém pediu licença, olhou para o relógio. Foi uma aula excelente para todos pois aprendemos muito” (aluno 3); “foi bastante produtiva e maravilhosa, despertou o interesse dos alunos porque foi uma aula diferente da qual estamos acostumados” (aluno 4); “tivemos ótimos resultados e conseguimos aprender os conteúdos” (aluno 5); “mesmo aqueles alunos que não se interessavam por nada, prestaram atenção, uma aula diferente como aquela, faz a gente se divertir, só que em busca do conhecimento” (aluno 7).

Dos resultados apresentados da categoria “Comportamentos e Atitudes”, verificamos, à semelhança do referencial teórico (LIMA, 2017; UNESCO, 2014), que perante a metodologia utilizada e o *app Nearpod*, os alunos se mostraram mais interessados, motivados e identificados com “o ambiente” de aprendizagem que foi criado.

8. Considerações Finais

As tecnologias digitais vêm dando significativos contributos no ensino e na aprendizagem. Em resultado da revisão bibliográfica realizada nesta pesquisa e da experiência aplicada em sala de aula, foi perceptível conhecer as vantagens das tecnologias móveis e do *app Nearpod* para o ensino de História.

As tecnologias digitais têm um forte contributo para essa disciplina, tanto no nível dos processos de comunicação pela apresentação de imagens, vídeos e áudios (mapas, fatos, documentários etc.), como nos processos de exploração de atividades (visitas virtuais, pesquisas em enciclopédias virtuais etc.) e nos processos de avaliação das aprendizagens (*quizzes*, sistemas de votação etc.).

Com todo esse potencial tecnológico, o professor de História tem ao seu dispor um vasto leque de recursos que permitem desenvolver metodologias ativas e, desse modo, realizar atividades mais atrativas para os alunos.

A nossa pesquisa evidenciou o potencial educativo do *app Nearpod* e a sua adequação a várias propostas no ensino de História. A sua facilidade de utilização, a sua versatilidade na integração de *slides* do *PowerPoint* e o fato de possibilitar a utilização do celular e *tablet*, permitiram a realização de aulas com outras dinâmicas que despertaram o interesse, a motivação e a concentração dos alunos.

Acreditamos que os resultados encontrados apontam para o fato de que atividades dessa natureza, que convidam a tecnologia móvel (*tablets* e *apps*) a entrar na sala de aula de História tornam o processo de ensino e a aprendizagem em momentos mais significativos e inovadores. As aulas realizadas com esta metodologia e esses recursos seriam as aulas que interessariam à jovem Tarsila e a outros jovens deste século que convivem mergulhados em um mundo digital. Esses encontrariam na escola um lugar mais interessante e conectado com as suas vivências.

Mesmo considerando que a experiência se realizou apenas numa turma, que decorreu no número circunscrito de sessões, que se tratou de uma pesquisa de abordagem qualitativa e por isso requer alguma ponderação quanto à extrapolação dos resultados para outros contextos, acreditamos, no entanto, que as tendências reveladas e encontradas apontam para o potencial educativo dos *apps* noutros contextos educativos e noutras disciplinas.

Referências bibliográficas

ALEVATO, H. Escola básica e suas revoluções necessárias: desafios à formação docente. In: PARENTE, C. DA M.; VALLE, L. E. R.; MATTOS, M. J. V. M. (Eds.). . **A formação de professores e seus desafios frente às mudanças sociais, políticas e tecnológicas**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 220–240.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 4^a ed. Lisboa: Edições 70, 2008.

BARROS, D. F. F. **Cenários de aprendizagem inovadores com utilização de tecnologias móveis: um projeto no 3º ciclo do Ensino Básico numa turma de percursos curriculares alternativos**. [s.l.] Universidade de Lisboa, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

Disponível em: <
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>.

Acesso em: 12 maio. 2018.

CABERO, J. Las nuevas tecnologías en la sociedad de la información. In: CABERO, J. (Ed.). **Nuevas tecnologías aplicadas a la educación**. Madrid: McGraw-Hill, 2006. p. 1–19.

CAETANO, L. M. D. **O papel do software educativo na aprendizagem da Matemática. Um estudo de caso no 1º Ciclo do Ensino Básico**. [s.l.] Universidade dos Açores, 2012.

CAETANO, L. M. D. Tecnologia e Educação: quais os desafios? **Educação, Santa Maria**, v. 40, n. 2, p. 295–310, 2015.

CARVALHO, A. A. Dispositivos Móveis e Aplicativos como Facilitadores de Aprendizagem. III Simpósio Nacional de Tecnologias Digitais na Educação. **Anais...**São Luís, Maranhão: Universidade Federal do Maranhão, 2018

COSTA, F. et al. **Repensar as TIC na Educação: o professor como agente transformador**. Carnaxide: Santillana, 2012.

COSTA, F. A. **Competências TIC. Estudo de Implementação**. Lisboa: Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação, Ministério da Educação, 2008.

COSTA, F. A. Do subaproveitamento do potencial pedagógico das TIC à desadequação da formação de professores e educadores. **Actas do I Colóquio Brasil-Portugal - 2010:**

“Perspectivas de inovação no campo das TIC na Educação”, 2010.

COUTO, M. E. S.; COELHO, L. Políticas públicas para inserção das TIC nas escolas: algumas reflexões sobre as práticas. **Revista Digital da CVA**, v. 8, n. 30, p. 1–11, 2013.

FONTANA, F. F.; CORDENONSI, A. Z. TDIC como mediadora do Processo de ensino-aprendizagem da Arquivologia. **Ágora**, v. 25, n. 51, p. 101–131, 2015.

HANUSHEK, E. Teaching the Teachers. **The economist**, v. June, n. 11, p. 1–11, 2016.

INÊS, M. et al. E-book no Ensino de Tecnologia Educacional: uma investigação sobre o uso de Apps na produção escrita. **Revista Educação Por Escrito**, v. 6, n. 2, p. 278–292, 2015.

JUNIOR, J. B. B. **O aplicativo Kahoot na educação: verificando os conhecimentos dos alunos em tempo real**. X Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação - Challenges 2017. **Anais...**Braga: Universidade do Minho, 2017

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas. SP: Papirus, 2012.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas. SP: Papirus, 2013.

LIMA, G. H. **O uso do aplicativo Nearpod como recurso pedagógico no processo de ensino aprendizagem no ensino superior**. [s.l.] Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

LOPES, J. J. G. **Web 2.0 no ensino da História no ensino básica: estudo de caso**. [s.l.] Universidade Aberta, 2014.

MARTINS, R. X.; FLORES, V. DE F. A implantação do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo): revelações de pesquisas realizadas no Brasil entre 2007 e 2011. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, n. 242, p. 112–128, 2015.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 21^a ed. Campinas. SP: Papirus, 2013.

NASCIMENTO, M. M. N. **As tecnologias na prática pedagógica: recursos digitais para integração no ensino fundamental**. [s.l.] Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, 2016.

NASCIMENTO, M. M. N.; CAETANO, L. M. D. Integração de Recursos Digitais no Ensino Fundamental. **EducaOnline**, v. 11, n. 3, p. 15–32, 2017.

NETO, A. DA I. **O Uso das TIC nas Escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico do Distrito de Bragança**. [s.l.] Instituto Politécnico de Bragança, 2010.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7ª ed. Petrópolis: Vozes, 2016.

PAIVA, J. **As tecnologias de informação e comunicação: utilização pelos professores**. Lisboa: Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento, Ministério da Educação, 2002.

PRENSKY, M. **Teaching Digital Natives**. Thousand Oaks: Corwin, 2010.

REIS, S. I. C. **Papel dos dispositivos móveis nas aprendizagens informais dos jovens com trissomia 21: um estudo de caso**. [s.l.] Universidade de Aveiro, 2017.

SILVA, É. C. DE O. **Aplicativos para Smartphones e o Ensino de História e Geografia : uma revisão crítica**. [s.l.] Instituto Federal Fluminense, 2015.

SILVA, H. M. G.; DAVID, C. M.; MANTOVANI, A. A história como aliada no ensino de história e a sua adesão nas escolas de educação básica. **Revista Ibero -Americana de Estudos em Educação**, v. 10, n. 2, p. 390–399, 2015.

SITEAL. **Informe de tendencias sociales y educativas en América Latina 2014**. Siteal. Buenos Aires: [s.n.].

UNESCO. **Integrating ICT into Education. A collective case study of six asian countries**. Bangkok: UNESCO Asia and Pacific Regional Bureau for Education, 2004.

UNESCO. **Padrões de Competência em TIC para Professores: Diretrizes de implementação**. Paris: [s.n.].

UNESCO. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel**. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

O USO DE APLICATIVOS PARA AUXILIAR NO DESENVOLVIMENTO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

The use of applications to auxiliare the development of children with autistic spectrum transtorn

Maíra Carla Moreira Aragão*

João Batista Bottentuit Júnior**

Lívia da Conceição Costa Zaqueu***

RESUMO: O presente artigo visa mostrar as ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas a favor de crianças com Transtorno do Espectro Autista como facilitadoras no desenvolvimento de diversas habilidades. A pesquisa de cunho bibliográfico analisou quatro aplicativos disponíveis no mercado tecnológico destacando o funcionamento, os objetivos, as possibilidades e sua disponibilidade. Ao final da pesquisa, realizamos um quadro comparativo dos aplicativos evidenciando as características distintas e diferentes entre eles. Concluímos que o aplicativo “ABC Autismo” possui maior abrangência comercial, com mais de cem mil *downloads* e apresenta-se em diferentes versões: inglês, português e espanhol. O aplicativo “AUTApp” contempla melhor as necessidades específicas relacionada às emoções. O aplicativo “TEO” diferencia-se por apresentar além das habilidades básicas, atividades de desenvolvimento cognitivo. O aplicativo “As Descobertas de Albert” possui menor capacidade memorial e é o único que pode ser encontrado em Android e IOS.

PALAVRAS-CHAVE: Dispositivos móveis. Aplicativos. Transtorno do espectro autista

ABSTRACT: This article aims to show the technological tools that can be used to help children with Autism Spectrum Disorder in the development of different abilities. The biography research, analyzed four applications available in the technological market highlighting the operation, the objectives, the possibilities and their availability. At the end of the research, a comparative table of the applications was made, evidencing the different characteristics between them. It's possible to conclude that the ABC Autism application has more commercial coverage with more than one hundred thousand downloads and is presented in different versions: English, Portuguese and Spanish. The AUTApp application better addresses the specific needs of children with Autistic Spectrum Disorder such as behavior, emotions, facial expressions and shared attention. The TEO application is distinguished by presenting beyond basic skills, cognitive development activities. Albert's Discoveries App has lower memory capacity and is the only one that can be found on Android and IOS.

KEYWORDS: Mobile devices, applications, autismo.

* Pedagoga. Psicopedagoga. Especialista em Inclusão Escolar. Mestranda em Educação pelo Programa de Pós-graduação do Ensino da Gestão Básica pela Universidade Federal do Maranhão.

** Doutor em Ciências da Educação com área de especialização em Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho (2011), Mestre em Educação Multimídia pela Universidade do Porto (2007), Tecnólogo em Processamento de Dados pelo Centro Universitário UNA (2002) e Licenciado em Pedagogia pela Faculdade do Maranhão (2016). É também Especialista em Docência no Ensino Superior pela PUC-MG (2003), Engenharia de Sistemas pela ESAB (2010) e Educação a Distância pelo UNISEB (2015). Professor Dr^o vinculado ao Departamento de Educação I do Programa de Pós-graduação do Ensino da Gestão Básica da Universidade Federal do Maranhão

*** Doutorado em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Especialista em Psicomotricidade pela Universidade Candido Mendes, Especialista em Intervenção Precoce pela Universidade de Évora, cursando Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional, Graduada em Educação Física pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Graduada em Pedagogia. Membro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação-ANPED. Professora Adjunta do Departamento de Educação Física da UFMA e do programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Gestão de Ensino da Educação Básica da UFMA. Líder do grupo de pesquisa Educação Especial na Educação Básica. Professora Dr^a vinculada ao Departamento de Educação I do Programa de Pós-graduação do Ensino da Gestão Básica da Universidade Federal do Maranhão.

1. Introdução

A inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) tem despertado desafios e dúvidas. A criança com TEA tem o direito de ser educada num ambiente regular, onde a escola proceda às adaptações adequadas no processo de ensino e aprendizagem, a fim de descobrir respostas para o direito de todas terem à educação de qualidade, que considere as suas necessidades. (LOPES, 2011).

Neste aspecto, as tecnologias podem apresentar-se como importantes ferramentas, tanto de uso pessoal quanto educacional para auxiliar no desenvolvimento de crianças com TEA. Dentre as vantagens, encontram-se o acesso à informação de forma rápida, flexível, em tempo real e de qualquer lugar. Isso torna a tecnologia um recurso eficaz no atendimento das necessidades específicas das pessoas com transtornos, ou déficits, como no caso de crianças com Transtorno do Espectro Autista (FERNANDES et al, 2014).

Celulares, *smartphones* e *tablets* são considerados responsáveis por romper os limites de tempo e espaço, podendo a aprendizagem acontecer a qualquer hora e em qualquer lugar, dinamizando e otimizando todo o processo educacional (RODRIGUES, 2012).

Tendo em vista a necessidade de encontrar novas metodologias para desenvolver a criança com TEA e utilizando a tecnologia como aliada desse processo, pois entendemos que estas crianças estão intimamente ligadas ao desenvolvimento tecnológico ao qual se encontra exposta essa geração, levantamos o seguinte questionamento: Quais aplicativos podem ser utilizados para atender às necessidades específicas das crianças com Transtorno do Espectro Autista?

Para tanto, justificamos que o interesse em pesquisar sobre tecnologia móvel para auxiliar crianças com TEA, se deve ao fato de uma das investigadoras deste artigo ter atuado como professora de Atendimento Educacional Especializado por 5 (cinco) anos e, recentemente, como tutora de crianças autistas na rede municipal de ensino em São Luís – MA, onde utilizávamos constantemente tecnologias como *smartphones* e *tablets* por considerá-los recursos necessários para auxiliar no desenvolvimento cognitivo dessas crianças.

Assim, o presente artigo tem como objetivo analisar o uso de quatro aplicativos que podem contribuir para o processo de desenvolvimento de habilidades necessárias às crianças com TEA. Os aplicativos selecionados como base dessa pesquisa são: “ABC Autismo”, “AutApp”, “TEO” e “As descobertas de Albert”.

2 Referencial Teórico

O processo de desenvolvimento de habilidades da criança com TEA precisa ser criteriosamente contemplado com uma relação entre mediação pedagógica, cotidiano e formação de conceitos. As dificuldades encontradas no seu desenvolvimento cotidiano necessitam de estudos e discussões com o intuito de repensar sua educação, dando foco à comunicação e ao comportamento como principais eixos de intervenção pedagógica (ORRÚ, 2012).

É importante aproveitar as habilidades que as crianças desta geração apresentam, como predileção por máquinas fotográficas, celulares, computadores, *tablets*, jogos, entre outros dispositivos a favor da sua interação, para realizar atividades que promovam o avanço do desenvolvimento infantil. Neste contexto, é possível ver que as tecnologias também proporcionam às crianças com TEA a chance de aprender, criar, pensar e interagir, ajudando a superar suas limitações e valorizar suas potencialidades (ROMERO, 2016).

Quanto mais significativo for o aprendizado para a criança, mais aumentará a oportunidade de promover o seu desenvolvimento e, para tanto, o facilitador deverá ter uma base teórica acerca do TEA de forma que não exiba ideias preconcebidas ou concepções equivocadas (CAMPBELL, 2009, pág. 123).

Para Allan (2015), podem ser utilizados objetos digitais de aprendizagem, vídeos, textos disponíveis na internet, gráficos, mapas virtuais, simulações e animações e aplicativos.

À medida que esses recursos são conhecidos e incorporados como estratégias de ensino, as crianças se envolverão mais. Essas ferramentas contribuem para que conceitos sejam apresentados de uma forma muito mais clara e lúdica, facilitando o desenvolvimento do TEA (ALLAN, 2015, pág. 130).

A autora complementa ainda que os conteúdos interativos podem servir de ponte para a assimilação de informações diversas. Deve-se analisar com cuidado de que forma tais conteúdos realmente auxiliam no desenvolvimento de habilidades para a criança com TEA, sempre levando em conta o contexto e as necessidades do público-alvo. (ALLAN, 2015).

Sobre os processos de aprendizagem dos autistas e as técnicas adequadas para educá-los, Rivière (1984) informa:

(...) frequentemente os processos de aprendizagem das crianças autistas são tão lentos e tão alterados que a aplicação rotineira de técnicas educativas termina na frustração se não for acompanhada de uma atitude de indagação ativa e de exploração criativa do que acontece com a pessoa que educamos. Quando acompanhada desta atitude, a relação educativa com crianças autistas (por mais

exigente que seja) se converte em uma tarefa apaixonante e que pode enriquecer enormemente tanto o professor como o aluno. (RIVIÈRE, 1984, p. 217).

LEBLANC (2015) acredita que é necessário automatizar determinadas intervenções utilizando a tecnologia, o que pode aumentar a precisão e a consistência do ensino das crianças com TEA, podendo também tornar o tratamento mais eficaz, além de reduzir tempo e custos. A psicóloga chama atenção para o fato de que somente quando bem utilizada a tecnologia pode oferecer vantagens no tratamento do comportamento destas crianças. Para ela, é necessário que a tecnologia dos dispositivos eletrônicos permita utilizar também o que há de melhor na tecnologia que é a aplicação prática do conhecimento.

Essa autora aponta, ainda, que é preciso fazer mais duas questões:

Se as necessidades clínicas coincidem com as vantagens que a tecnologia pode oferecer e se temos o conhecimento necessário, tanto da tecnologia em si como da tecnologia do tratamento comportamental. Se a resposta a todas essas perguntas é sim, definitivamente devemos usar a tecnologia (LEBLANC, 2015, *online*)

O importante é verificar quais características da tecnologia são necessárias para produzir bons efeitos no desenvolvimento destas crianças.

3 Metodologia

Este artigo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, estruturada em três etapas: 1º) busca de dados através da loja de aplicativos Google Play, disponível em *smartphones* com sistema operacional Android. No Google Play, através do descritivo “autismo” foram encontrados 17 aplicativos; destes, foram selecionados quatro para a pesquisa. Como critérios de inclusão foram selecionados apenas os aplicativos que auxiliam na intervenção precoce de crianças com TEA em necessidades básicas como a comunicação, comportamento e atenção compartilhada. Foram excluídos os aplicativos que discutiam sobre processos de alfabetização de crianças com TEA e outros aspectos não relacionados à nossa abordagem. Esta etapa foi realizada no período de março/2018. 2º) análise dos aplicativos utilizados na intervenção da criança com TEA. Esta etapa foi realizada no período de março e abril/2018. 3º) análise qualitativa com a realização de um quadro comparativo dos aplicativos pesquisados.

3 Autismo, tecnologia móvel e aprendizagem

O Transtorno do Espectro Autista é caracterizado pela presença de um desenvolvimento comprometido ou acentuadamente anormal da interação social e da comunicação e um repertório muito restrito de atividades e interesses, onde podem variar as suas manifestações, dependendo do nível de desenvolvimento e da idade cronológica do indivíduo, com graduação em dois grupos de sintomas: déficit na comunicação e interação social; padrão de comportamentos, interesses e atividades restritos e repetitivos (DSM-5, 2014).

Com a vigência da Lei 12.764/2012, intitulada Lei Berenice Piana, que instituiu a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, fora garantido que “todo autista tem direito à educação e ao ensino profissionalizante”, sendo este um passo importante para conhecermos e entendermos como iniciar o processo de ensino e aprendizagem desse aluno, tendo em vista proporcionar-lhes uma educação de qualidade (Política Nacional de Proteção dos Direitos das Pessoas com Transtorno do Espectro Autista, Art. 3º, Parágrafo IV, 2012).

No que se refere à interação social, linguagem e comunicação, compreende-se que sejam feitas intervenções pedagógicas com as crianças com TEA, desenvolvendo e respeitando suas limitações, buscando metodologias inovadoras capazes de auxiliar com motivação a aprendizagem destas crianças.

As propostas pedagógicas de ensino para crianças autistas variam conforme sua necessidade. Entendemos ser necessário desenvolver metodologias apropriadas e variadas dentro dos níveis que apresentam dentro do espectro.

Conforme Silva e Almeida (2012, p. 72), as estratégias pedagógicas direcionadas a alunos autistas devem:

Ampliar a possibilidade de acesso do aluno à linguagem receptiva e expressiva, ampliando assim, o repertório comunicativo do aluno por meio de atividades de vida diária e da comunicação alternativa, visando à autonomia, partindo de seus interesses, respeitando suas possibilidades motoras, cognitivas e afetivas, para promover o avanço conceitual.

Tendo em vista essas possibilidades de práticas educativas e propostas de intervenções no processo de desenvolvimento da criança com TEA, a tecnologia vem se destacando como instrumento de acessibilidade e inclusão, capaz de atender e auxiliar alunos com necessidades educacionais especiais.

Tem sido no mundo tecnológico que crianças e adolescentes têm descoberto novos caminhos epistemológicos. Neste sentido, observa-se que crianças com TEA aprendem a escrever, a se comunicar e transformam o mundo virtual em um mundo colaborativo, por meio de aplicativos diversos, entre outros recursos (CUNHA, 2012).

Assim, as ferramentas tecnológicas móveis, como o *Tablet* e o *Smartphone*, podem ser utilizadas como facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem em prol do desenvolvimento destas crianças com TEA.

No universo tecnológico, com a popularização dos *smartphones*, a explosão mercadológica dos *tablets* e a emergência dos sistemas automotivos computadorizados, percebe-se uma acessibilidade cada vez maior de um número de usuários. Estes aparelhos possibilitam inúmeras funções, dentre elas o de auxiliar na aprendizagem. Tais dispositivos são cada vez mais inteligentes (*smarts*), com interfaces cada vez mais íntimas, imperceptíveis pela familiaridade e naturalidade proporcionada pela prática com que são manuseadas (GOMES, 2016).

Com a disseminação destes dispositivos móveis, observamos a possibilidade de se exercer atividades colaborativas para a aprendizagem, independentemente do lugar e até mesmo em deslocamento (GOMES, 2016).

O *tablet* é uma das tecnologias mais avançadas atualmente e pode ser extremamente útil no trabalho com autistas. Jogos acessíveis e aplicativos favorecem formas de expressão e comunicação além de se apresentar de modo bem atrativo e de fácil manipulação. A tela sensível ao toque e de fácil uso estimula a concentração e chama atenção com cores e animações (ORRÚ, 2016).

Portanto, a tecnologia móvel, com a utilização de aplicativos disponíveis no mercado tecnológico, é uma oportuna possibilidade para auxiliar as crianças com TEA a aprimorar diferentes habilidades e vivenciar situações desafiadoras de aprendizagem, desenvolvendo o raciocínio lógico, aperfeiçoando a coordenação motora fina e ampla, a percepção visual (tamanho, cor, formas), a percepção auditiva entre outros.

4 Conhecendo e identificando os aplicativos para crianças com TEA

A presente pesquisa pôde identificar que já existem no mercado tecnológico diversos aplicativos desenvolvidos para auxiliar crianças com TEA. É vasta a oferta com os mais diversos temas que podem variar de acordo com o interesse e a necessidade da criança.

Foram selecionados quatro aplicativos. Como critérios de seleção, utilizamos: a gratuidade, a utilização *off-line* e o auxílio nas necessidades específicas de crianças com TEA tais como: comunicação, comportamento e atenção compartilhada.

Os aplicativos pesquisados têm como objetivos o desenvolvimento de habilidades visuais, transposição de figuras, atividades envolvendo habilidades emocionais (reconhecimento de emoções), reconhecimento das partes do corpo, identificação de números e quantidades, jogo da memória e atividades da vida diária.

Sendo assim, reconhecendo a importância do uso desses aplicativos, compreende-se que poderão auxiliar os profissionais na orientação para estímulos sociais, comunicação e atenção compartilhada. A seguir, apresentamos uma descrição de cada um desses aplicativos:

a) Autismo

O aplicativo “ABC Autismo” foi desenvolvido pelo Instituto Federal de Alagoas (IFAL), testado pela Associação dos Amigos Autistas (AMA) de Alagoas e adota os princípios do programa Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficit relacionados com a Comunicação (TEACCH), criado em 1964 por Eric Schoppler, na Universidade da Carolina do Norte (EUA).

A estrutura do “ABC Autismo” é baseada em quatro níveis de dificuldades, assim como o programa TEACCH. As atividades de habilidades concretas são organizadas e estruturadas visualmente para maior clareza com figuras simples. As crianças fazem desde a transposição de figuras, formas geométricas, letras e sílabas como também formam palavras, identificam vogais e o alfabeto.

O nível 1 são atividades básicas de transposição de figuras, obedecendo a ordem estabelecida no programa TEACCH, da esquerda para a direita. Não há critérios para a imagem, obtendo estas pouco detalhes para evitar a distração do autista. Os elementos usados na área de armazenamento, além de simples, contêm apenas uma única representação para favorecer o transporte de estímulos. Na área da resposta, há poucos elementos de referência em tamanhos variados de modo a favorecer a resposta correta, inicialmente áreas grandes que diminuem à medida que o autista obtém sucesso na execução da atividade (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014).

As atividades que compõem o Nível 2 visam ao emparelhamento de imagens, das mais diversas formas e cores e exige da criança o discernimento dos elementos para executar as atividades, por meio da diferenciação de cor, tamanho e forma dos elementos da área de

armazenamento, além de relacioná-los aos existentes na área de resposta. Mais estímulos são dados às crianças, uma vez que terão que se esforçar cognitivamente para definir critérios de discriminação dos elementos entre si, além de selecionar os mesmos corretamente (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014).

O Nível 3 considera que a criança já possui habilidades cognitivas para diferenciação de elementos específicos, exigindo-se que diferencie posturas e ações, bem como realize associações (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014).

No Nível 4 encontramos atividades de composição de palavras, sequenciamento de números e cruzadinhas. É composto por atividades alfabetizadoras, as quais possuem um nível mais elevado de abstração e simbolismo, visando ensinar autistas habilidades básicas de letramento (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2014).

O contato com o objeto concreto, realizado de forma convencional no programa TEACCH, é fundamental para a intervenção educacional, não podendo ser deixado de lado, sendo o aplicativo “ABC Autismo” apenas um complemento à dinâmica utilizada no processo de intervenção com a criança. Este aplicativo está disponível gratuitamente para *smartphones* e *tablets* com sistema operacional Android na loja *Google Play*.

Nas figuras dispostas abaixo, mostraremos a tela principal do aplicativo “ABC Autismo” (figura 1) e as entretelas dos quatro níveis do aplicativo (figura 2).



Figura 1 – Tela principal do aplicativo “ABC Autismo”



Figura 2 - Os quatro níveis do aplicativo “ABC Autismo”

b) AutApp

É um aplicativo móvel, simples, totalmente gratuito, disponível para *smartphones* e *tablets* com sistema operacional Android na loja *Google Play*. Foi desenvolvido por um projeto de um aluno do Curso de Engenharia da Computação da Faculdade SATC¹, Gabriel Hahn, que buscou auxiliar de maneira divertida crianças autistas no desenvolvimento da coordenação motora, reconhecimento de cores e formas.

O aplicativo apresenta um personagem chamado Érick, e, a partir dele, trabalha com duas perspectivas: “O que está sentindo?” e “Vamos Brincar”.

Em “O que está sentindo?”, são realizadas perguntas sobre as emoções que são representadas no rosto do garoto como: triste, feliz, surpreso, raiva.

Em “Vamos Brincar”, a aplicativo promove atividades de pareamento/transposição de figuras. A atividade ajuda a estimular o aluno com TEA nos aspectos visual, motor e linguagem.

Abaixo, mostraremos a figura da tela principal do aplicativo AutApp (figura 3) e a tela onde mostra as opções de atividades dispostas no aplicativo (figura 4).



Figura 3 – Tela principal do aplicativo AutApp

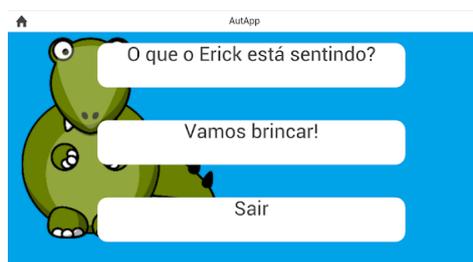


Figura 4 – Atividades propostas no aplicativo AutApp

¹ <http://www.faculdade.satc.edu.br>

c) TEO (Tratar, Estimular e Orientar)

Desenvolvido pela Universidade Federal de Alagoas (Campos Carapiraca) por um Projeto vinculado ao programa PIBIP-Ação em 2014/2015, o aplicativo TEO traz um conjunto de jogos interativos voltados para crianças com TEA, com objetivo de estimular a comunicação, a socialização e o comportamento das crianças.

A partir de atividades como quebra-cabeça, jogo da memória, jogo de identificação das partes do corpo, transposição de figuras, número/quantidade e atividades da vida diária, o aplicativo auxilia no desenvolvimento de habilidades básicas desde simples tarefas do dia-a-dia a jogos de raciocínio lógico.

Subdividido em sessões nomeadas: Cores, onde a criança fará a associação das cores através da função *touch* na figura, fazendo o uso da transposição para unir os pares corretos; Matemática, após fazer a soma das quantidades das figuras, a criança fará a correspondência correta entre número/quantidade; Quebra-cabeça, de forma simples a criança realizará a montagem de figuras como cachorro, menina, peixe e tartaruga; Memória, o jogo medirá a capacidade de memorização e atenção das crianças com TEA; Atividade Diária, nesta modalidade o aplicativo mostra apenas uma atividade, que propõe à criança autista vestir corretamente o menino TEO, colocando nele a roupa adequada a cada parte do corpo; Onde Está?, através de perguntas para identificar a parte do corpo, a criança irá clicar na parte correta.

As atividades propostas no aplicativo têm categorias e deve ser escolhido o nível de dificuldade para a criança brincar.

Aplicativos como este visam capacitar o sujeito autista a interagir socialmente, comunicar-se e desenvolver seu aparato cognitivo.

Totalmente gratuito, pode ser encontrado na *Google Play* para *smartphones* e *tablets*.

A figura abaixo mostra a tela principal do aplicativo TEO (figura 5).



Figura 5 – Tela principal do aplicativo TEO

d) As descobertas de Albert

“As descobertas de Albert” é um aplicativo educacional que foi concebido com a missão de ajudar no desenvolvimento de crianças com TEA nos diferentes aspectos em que normalmente elas têm dificuldades, como a capacidade subjetiva e simbólica de utilizar as expressões faciais e verbais para se comunicar.

Tal aplicativo é encontrado gratuitamente para *smartphones* e *tablets* com sistema operacional Android na loja *Google Play* e ainda na configuração do Iphone no *App Store*.

Na etapa “olhar”, o personagem demonstra através do movimento com os olhos, a direção do objeto ao qual ele quer obter. Na etapa “formas”, através da função *touch*, a criança irá encaixar corretamente as formas geométricas no seu local adequado. Na etapa “facial”, deverá descobrir qual a expressão facial o Albert irá expressar de acordo com o momento vivido por ele. Na etapa “fala”, a criança aprenderá qual a forma correta de pedir um objeto a alguém.

A figura abaixo mostra a tela principal do aplicativo “As descobertas de Albert” (figura 6).



Figura 6 – Tela principal do aplicativo As Descobertas de Albert

4.1 Sumarizando os aplicativos em análise

Na Tabela 1 mostramos o quadro descritivo dos aplicativos analisados. Nessa Tabela é demonstrado que os aplicativos pesquisados visam ao desenvolvimento de habilidades necessárias à progressão de alunos com TEA, tais como: comunicação, comportamento e atenção compartilhada.

	Preço	Criação	Última Atualização	Downloads	Sistema Operacional	Idiomas	Imagens	MB	Desenvolvimento de habilidades básicas para autistas	lançamento	versão
ABC AUTISMO	gratuito	AMA	07 de out de 2017	+100.000	Android	Português Inglês Espanhol	sim	19,33	Comportamento	25/10/2013	2.1
AUTAPP	gratuito	Gabriel HahnSchaeffer, aluno do curso de engenharia da Universidade Federal de Alagoas	29 de out de 2017	+1.000	Android	português	sim	9,37	Comunicação Emoções Visual Expressões faciais Atenção compartilhada	15/10/2017	0.0.5
TEO	gratuito	Thiago Bruno Melo de Sales, aluno do curso de engenharia da Universidade Federal de Alagoas	10 de fev de 2016	+10.000	android	português	sim	30,68	Comunicação Interação social Cognitivo	18/01/2016	1.0.1
AS DESCOBERTAS DE ALBERT	gratuito	INOVAApps 2015 – Pablo Pinheiro	11 de out de 2016	+1.000	Android IOS	Português Inglês	sim	5,55 / 24,1AS	Comunicação Visual Expressões faciais Atenção compartilhada	28/04/2016	0.0.6

É possível perceber que o aplicativo “ABC Autismo” tem maior abrangência comercial possuindo mais de 100.000 downloads. Em contrapartida, tem o maior número de MB, ocupando maior espaço na memória do celular. O número muito grande de *downloads* se deve ao fato de ser encontrado em versões no Português, Inglês e Espanhol, o que o difere dos demais aplicativos.

O aplicativo “AutApp” destaca-se entre os demais por desenvolver uma habilidade específica relacionada às emoções. As crianças com TEA não apresentam sinais de sentir e perceber afetivamente o outro e, por isso, atividades como estas podem auxiliar no desenvolvimento dessa particularidade. Apresenta uma configuração pequena de apenas 9,37 MB, ocupando pouca memória do celular.

O aplicativo “TEO”, além de desenvolver habilidades básicas da criança com TEA, diferencia-se por apresentar atividades relacionadas à aprendizagem escolar desenvolvendo o cognitivo através de jogos de raciocínio lógico, matemática, jogo da memória e quebra-cabeça.

O aplicativo “As Descobertas de Albert” diferencia-se dos demais por ser o único apresentado nas versões Android e IOS, podendo assim ser utilizado em *smartphones* e *Iphone, Tablets e Ipad*.

6 Considerações finais

O uso da tecnologia no processo de aprendizagem é permeado pela ideia de que é preciso estender as possibilidades de aplicações dos recursos tecnológicos ao ensino de pessoas com autismo. A dinâmica dos jogos atrelados à tecnologia móvel chama a atenção de forma diferenciada, propiciando um elo entre as habilidades necessárias para o desenvolvimento destas crianças e o uso da tecnologia.

Os aplicativos descritos nesta pesquisa podem ser utilizados para atender crianças com TEA no desenvolvimento de habilidades específicas que estas crianças não possuem, como, por exemplo, o comportamento, a comunicação, as emoções, as expressões e a atenção compartilhada. Uma vez aliados a um mesmo dispositivo o som, a imagem, o design e a interatividade, o aplicativo possibilita à criança novas maneiras de estimular a aprendizagem.

É necessário que se priorizem investimentos na área da Educação Especial, capacitando os profissionais para o uso da tecnologia como recurso para o desenvolvimento de crianças com TEA e que estes estejam abertos a buscar as funcionalidades que as novas tecnologias podem proporcionar.

Como trabalhos futuros, espera-se aplicar estes aplicativos com diversas crianças que apresentam Transtorno do Espectro Autista, a fim de se perceber de fato as mudanças sociais que elas poderão promover. Segundo Mello e Sganzerla (2013) e Farias e Cunha (2015) o uso destes aplicativos em crianças autistas pode ajudar no desenvolvimento das habilidades motoras, na autonomia, na diminuição das barreiras de contato com outros indivíduos. Os autores afirmam que tais aplicativos ainda podem ajudar a criança com esse tipo de transtorno a se expressar melhor, além de possibilitar ganhos em aspectos cognitivos e no raciocínio lógico.

Findamos a nossa pesquisa com o intuito de ter auxiliado profissionais que lidam com esse público na seleção dos aplicativos, frisando que a escolha destes está atrelada às necessidades específicas de cada criança com TEA.

Referências bibliográficas

BRASIL, Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm> Acesso em: 23/04/2018.

CUNHA, E. **Autismo e Inclusão: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família.** Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.

FARIAS, E. B. ; SILVA, L. W. C. ; CUNHA, M. X. C. . **ABC AUTISMO: Um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no Programa TEACCH.** In: X Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 2014, Londrina - PR. Anais do 10o Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 2014. Disponível em <<http://goo.gl/5swXXf>>, acesso em 20 Mar 2018.

FARIAS, E. B.; CUNHA, M. X. C. ; SOUZA, J. W. S. **ABC Autismo? Um a Aplicação Mobile para Auxiliar no Processo Alfabetizador de Crianças com Autismo.** In: IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2015, Maceió. Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2015), 2015.

FERNANDES, F. G.; OLIVEIRA, L. C. de; RODRIGUES, Mylene Lemos; VITA, Stéfano Schwenck Borges Vale. (2014).

GOMES, C. **Smartphones e Tablets: ferramentas para expandir a sala de aula.** Curitiba: Appris, 2016.

LOPES, M. T. V. **Inclusão das crianças autistas.** Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) – Universidade de Lisboa. Orientador: Nuno Mateus. Lisboa, 2011. 193 f.

Manual diagnóstico e estatístico de transtorno: DSM-5 / [American Psychiatric Association, tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.]; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli... [et al.]. - . e . Porto Alegre: Artmed, 2014. xlv, 948 p.; 25 cm.

MELLO, C. M. C.; SGANZERLA, Maria Adelina Raupp. **Proposta de aplicativo Android para auxiliar no desenvolvimento matemático de pessoas com autismo**. In: VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2013, Canoas. VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2013.

ORRÚ, S. E. **Aprendizes com autismo: aprendizagem por eixo de interesses em espaços não excludentes**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

ORRÚ, S. E. **Austimo, linguagem e educação: interação social no cotidiano escolar**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.

RIVIÈRE, A. **Modificación de Conducta em el Autismo Infantil**. Revista Española de Pedagogía, v. XLII, p. 164-5, 1984.

RODRIGUES, C. **Universidade Trocam Livros por Tablets em Cursos a Distância**. Disponível em: <<https://portal.aprendiz.uol.com.br/arquivo/2012/05/02/universidades-trocam-livros-por-tablets-em-cursos-a-distancia/>> Acesso em 21 março 2018.

ROMERO, P. **O aluno autista: avaliação, inclusão e mediação**. Prefácio de Eugênio Cunha. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2016.

SILVA, F. da S. ALMEIDA, A. L. de. **Atendimento educacional especializado para alunos com autismo: desafios e possibilidades**. Intl. J. of Knowl. Eng., Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 62 – 88, 2012.

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO SUPERIOR: UM ESTUDO REALIZADO COM A FERRAMENTA APP INVENTOR

Development of computational thinking in higher education: a study conducted with the app Inventor Tool

Eliana Santana Lisboa*
Daniel Antonio Karling**

RESUMO: O desenvolvimento do pensamento computacional constitui um dos grandes desafios para alunos no ensino superior, visto que os conceitos relacionados a esse campo não são trabalhados nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Quando chegam ao ensino superior, principalmente nos cursos de computação, a maioria desses alunos, por possuir essa lacuna em sua formação, enfrenta muitas dificuldades em disciplinas que necessitam de um poder de abstração maior e requerem competências no que diz respeito à capacidade de resolução de problemas, habilidade analítica etc. Face a essa questão, no presente relato, apresenta-se um estudo que envolveu alunos do curso de Licenciatura em Computação na construção de aplicativos para Android, utilizando a *plataforma App inventor* como estratégia pedagógica para o desenvolvimento do pensamento computacional. O embasamento teórico introduziu o debate acerca do pensamento computacional, bem como os principais aspectos da *Plataforma App Inventor*. Em termos metodológicos, foram adotadas técnicas de abordagem exploratória, por ser esse o primeiro estudo realizado no Curso de Licenciatura em Computação, aplicação de oficinas que envolveram o conhecimento e utilização da plataforma App inventor. Para avaliar os aplicativos desenvolvidos, optou-se pela avaliação por pares, mediante rubricas nas quais os próprios alunos julgaram os trabalhos dos colegas e também por meio de análise conjunta das atividades. Os resultados apontam que a atividade representou um ganho cognitivo satisfatório, contribuindo para que os alunos participantes aprendessem conceitos abstratos de forma lúdica e engajada.

PALAVRAS-CHAVE: Pensamento Computacional; *App inventor*; Aprendizagem; Ensino; Computação.

ABSTRACT: The development of computational thinking is one of the great challenges for students in higher education, since these concepts are not worked in the initial grades of Elementary School. When they reach higher education, mainly in computer courses, most of these students, because they have this gap in their training, face many difficulties in disciplines that need a greater abstraction power and require skills in solving problems and problems, analytical ability, etc. In this paper, we present a study that involved students of the Degree in Computing in the construction of applications for Android through the App inventor platform as a pedagogical strategy for the development of computational thinking. The theoretical background has brought to light the debate about computational thinking as well as the main aspects of the App Inventor Platform. In methodological terms, techniques of exploratory approach were adopted because it was the first study carried out within the scope of the Licentiate Course in Computing, application of workshops that involved the knowledge of the use of the App Inventor platform. In order to evaluate the applications developed by the students, we chose peer evaluation, through rubrics in which the students themselves evaluated the work of their colleagues and also joint analysis of the activities with the students. The results show that the activity represented a satisfactory cognitive gain because it contributed to the learning of some abstract concepts in a playful and engaging way.

KEYWORDS: Computational Thinking; App Inventor; Learning; Teaching; Computing..

*Doutora em Ciências da Educação área de especialização em Tecnologia Educativa Professora da Universidade Federal do Paraná. E-mail: eslisboa2008@gmail.com

** Graduado em Licenciatura em Computação. E-mail: danielantoniokarling3@gmail.com

1 Introdução

Na universidade, percebe-se que muitos ingressantes trazem lacunas na aprendizagem devido ao fato de não terem, na Educação Básica, disciplinas como programação de computadores, visando o desenvolvimento do pensamento computacional. O pensamento computacional, conforme Wing (2006), não é algo trivial, ele está presente nos mais diversos tipos de linguagens: leitura, escrita, linguagens visuais, aritmética e em habilidades analíticas, não estando presente apenas na formação de profissionais da computação.

Em função dessa questão, um dos grandes desafios dos sistemas de ensino e, principalmente, das Instituições de Ensino Superior (IES) é proporcionar uma aprendizagem significativa aos alunos, para que sejam capazes de representar o que sabem aplicando os conhecimentos adquiridos nos mais variados contextos (JONASSEN, 2000), contribuindo assim para que estejam motivados para aprenderem.

Na sociedade atual, permeada por tecnologias digitais, o desafio torna-se ainda maior, pois caberá ao professor, mediador do conhecimento, instrumentalizar o aluno a usar as aplicações informáticas como ferramentas cognitivas numa perspectiva construtivista, ou seja, como parceiras intelectuais, estimulando o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e complexo (JONASSEN, 2000).

Acreditamos que uma das formas eficientes de promover a aprendizagem significativa é proporcionar atividades baseadas em problemas, socorrendo-se, via de regra, a estratégias metodológicas mais inovadoras, a exemplo das atividades lúdicas, de modo que os alunos passem a representar suas ideias e convicções com o intuito de produzir representações, refletir sobre o que aprenderam e como o fizeram, frente a um desafio proposto.

De acordo com Jonassen (2000), Wing (2006) e Papert (1972), o processo de aquisição de conhecimentos não se resume a mera utilização de um *software*, mas também na criação de seus próprios. Esse processo auxilia na organização do conhecimento de forma equilibrada com as tecnologias, visando a solução de um problema de forma eficiente e estratégica, ou seja, é a efetivação do pensamento computacional.

Contudo, para criação de seus próprios *softwares*, os alunos devem aprender conceitos de computação e sobre linguagem de programação. Mesmo sabendo que a utilização de linguagens de programação textuais pode trazer uma série de obstáculos aos

estudantes, principalmente devido à sintaxe e necessidade de decorar comandos, uma solução a essa adversidade pode ser a utilização de linguagens de programação visuais, que seguem o conceito de arrastar e soltar blocos. Realizada pelo encaixe de blocos, essa linguagem forma pilhas com peças ordenadas que representam uma estrutura de código. Assim, a programação feita por uma linguagem visual tem por objetivo reduzir consideravelmente a carga cognitiva utilizada, porém sem deixar de lado a abordagem de conceitos importantes sobre programação.

Tendo em vista estes aspectos, nos questionamos: Seria o desenvolvimento de aplicativos para Android, pelos próprios alunos no ensino superior, uma forma de envolvê-los no processo de aprendizagem, constituindo-se numa estratégia pedagógica mais dinâmica e interativa?; ii) a criação de um aplicativo que pudesse ser utilizado nos seus *smartphones* poderia incentivar a capacidade de criação e envolvê-los no processo de aprendizagem? Estes questionamentos foram o ponto de partida para que fosse desenvolvido um estudo que teve como objetivo avaliar a construção de aplicativos, por meio da plataforma *App inventor*, como estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos no ensino superior

Sendo assim, nas próximas seções que sucedem a essa introdução, será abordado, em linhas gerais, uma breve discussão acerca do pensamento computacional, da caracterização da plataforma App Inventor, da apresentação do estudo, da realização da análise dos dados e, por fim, serão tecidas as considerações finais.

2 Pensamento Computacional

O pensamento computacional foca nos processos de abstração, combinando conceitos matemáticos e de engenharia para produzir ideias e não somente artefatos. Aborda todos os processos de pensamentos envolvidos na formulação de um problema e na expressão de uma solução, de modo que um computador ou um ser humano possa realizar a ação (WING, 2006).

Um algoritmo é a abstração do passo a passo para se obter uma entrada de dados e produzir uma saída desejada. O processo de decidir quais detalhes podem ser ignorados e quais devem ser destacados é fundamental no pensamento computacional. Entretanto, tal pensamento não é intrínseco ao computador, uma vez que pode ser utilizado por um ser humano. Além disso, tal processo é uma ferramenta fundamental para todos, mesmo não

sendo um cientista da computação (WING, 2006). Sendo assim, a habilidade de abstração pode ser exercitada mediante a programação de computadores e, deste modo, é possível expandir a capacidade de análise e divisão de problemas.

Para trabalhar o pensamento computacional devem ser abordados problemas possíveis de serem solucionados. A busca por cenários da vida real do estudante pode ser um instrumento para a construção de soluções, que requer a total compreensão do problema a fim de se desenvolver soluções adequadas à sua resolução. Assim, no meio tecnológico em que se encontra, o aluno tem a capacidade de utilizar ferramentas computacionais para compreender e solucionar problemas do cotidiano.

Deste modo, a programação de computadores, aliada a uma metodologia correta, pode se tornar uma ferramenta para praticar e desenvolver o pensamento computacional. Mas cabe ao professor encontrar uma maneira de ensinar seus alunos de modo lúdico e significativo.

3 App Inventor

O *App Inventor* foi desenvolvido no Google, pela equipe de Hal Abelson do MIT (Massachusetts Institute of Technology) e consiste em uma plataforma de desenvolvimento visual de aplicativos Android. Essa plataforma, de código aberto, oferece diversos recursos provendo um ganho de tempo no processo de desenvolvimento do aplicativo, destacando-se a simplicidade na compilação e na criação instantânea do recurso a ser desenvolvido. Seu diferencial é a possibilidade de incorporar serviços baseados na interação via *Web*, redes sociais, leitura de códigos de barra, sensores dos mais variados tipos.

Essa plataforma foi projetada a fim de tornar o processo de ensino e aprendizagem sobre os fundamentos de programação mais atraente e intuitiva (ABELSON, 2009), sendo que, os aplicativos criados com essa plataforma podem ter uma gama imensa de aplicações no mundo real. Segundo Barbosa, Batista e Barcelos (2015, p.1) o App Inventor “tem como proposta facilitar o processo de criação, de forma a não exigir que este seja realizado, necessariamente, por um programador.”

O desenvolvimento de um aplicativo, utilizando-se desse recurso, é realizado por meio de duas janelas: *App Inventor Designer* e *Blocks Editor*, acessíveis pelo navegador *Web* de modo que a primeira janela permite a criação da parte visual, ou seja, da interface com o

3.1 Estado da Arte

De um modo geral, várias pesquisas enfatizam a facilidade do uso e do potencial pedagógico do *App Inventor* para o desenvolvimento de aplicativos a serem utilizados em contexto de sala de aula, nas mais variadas disciplinas.

Gomes et al (2013), por exemplo, relatam uma experiência no ensino de lógica de programação mediante uma atividade extracurricular *blended-learning* com alunos do ensino médio, utilizando o *App Inventor*. Os aplicativos desenvolvidos exploravam conceitos de programação: estrutura de controle, de decisão e listas, e os resultados obtidos expressaram uma aprendizagem significativa, uma vez que foram abordados conceitos da vida real.

O trabalho de Finizola et al (2014) aborda um curso com alunos do ensino médio utilizando-se o *App Inventor*, ressaltando a motivação dos mesmos para verem seus aplicativos desenvolvidos. Nesta abordagem, foi importante encontrar recursos e exemplos conhecidos dos alunos, pois atribui significado real aos conceitos trabalhados (FINIZOLA et al, 2014).

Já o trabalho de Bombasar et al (2015) mostra o número de publicações que tratam da utilização de ferramentas como estratégia de ensino para o pensamento computacional, entre os anos de 2006 e 2015. Foram incluídas fontes de dados *ACM Digital Library*, *IEEE Xplore Digital Library*, *ScienceDirect*, *ERIC (Education Resources Information Center)*, *SBIE (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação)*, *WIE (Workshop de Informática na Escola)*. Como resultado, as ferramentas mais utilizadas foram *Scratch* (com um total de 31 publicações), *Alice* (com 11) e *App Inventor* (com 11).

Dessa forma, percebe-se grande potencial da ferramenta ao trabalhar conceitos de programação. Entretanto, é de vital importância a existência de problemas e exemplos reais a serem solucionados, a fim de se obter uma aprendizagem significativa e não somente um exercício de conceitos teóricos.

4 Materiais e métodos

Em termos estritamente metodológicos, a pesquisa constituiu-se de um estudo exploratório por ser o primeiro estudo realizado no âmbito da Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina, cuja finalidade foi avaliar a construção de aplicativos, por meio da

plataforma *App inventor*, como estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos no ensino superior.

O presente estudo foi desenvolvido no decorrer da disciplina Prática Pedagógica em Computação I do Curso de Licenciatura em Computação da referida universidade. Essa disciplina tem como objetivo conhecer e implementar estratégias didático-pedagógicas para o ensino de computação e é ministrada no 6º período. Uma das finalidades dessa disciplina é propiciar aos alunos vivências experienciais (práticas docentes) por meio das quais os alunos possam aplicar os conhecimentos ali adquiridos. Partindo desse princípio, e conhecendo o hiato na aprendizagem dos ingressantes no curso com relação à capacidade de resolução de problemas, capacidade de lidar com a abstração, de analisar um problema e simular uma possível solução por meio do pensamento recursivo, entre outras, foi eleita a possibilidade de se desenvolver a atividade com uma turma de ingressantes (1º período).

O passo seguinte seria eleger em qual disciplina seria desenvolvida a atividade. Sob esse aspecto nos apercebemos que a grade curricular do primeiro período contém uma disciplina intitulada “Computadores e Sociedade”, cujo objetivo primeiro é contribuir para que o jovem ingressante reflita sobre os princípios éticos, sociais e políticos que regem a Ciência, Tecnologia e Sociedade, bem como suas mais variadas formas de aplicação na sociedade. Dentro do rol de conteúdo dessa disciplina, foi selecionada a temática “Aplicações da computação na educação”, que julgamos ser mais adequada à atividade que queríamos implementar.

A atividade teve duração de 4 semanas e contou com a participação de 20 (vinte) alunos. A primeira semana consistiu na apresentação da plataforma *App Inventor*, a fim de explicar suas funcionalidades. Já as outras três semanas foram destinadas à explicação sobre conceitos de usabilidade e ao desenvolvimento do aplicativo “calculadora de *Baskara*”, de modo que a codificação fosse realizada pelos alunos, contando apenas com a orientação dos pesquisadores. O objetivo do aplicativo foi, dados os valores das variáveis a , b , e c , calcular os resultados para x_1 e x_2 , segundo a fórmula de *Baskara* ($ax^2 + bx + c = 0$).

No decorrer das aulas, surgiram várias propostas de aplicativos diferenciados e houve momentos em que os alunos tinham liberdade de debater sobre aplicativos úteis no dia a dia. Evidenciou-se, assim, a facilidade que eles apresentaram ao pensarem em situações reais, característica intrínseca da aprendizagem significativa. Ao final, todos conseguiram

atingir o objetivo proposto, que foi o de desenvolver um aplicativo capaz de calcular x_1 e x_2 por meio da fórmula de *Báskara*. Um dos aplicativos é apresentado na Figura 4 a seguir:



Figura 3: *Layout* do aplicativo Calculadora Báskara

A codificação baseou-se em capturar os valores digitados pelo usuário e realizar o cálculo segundo a fórmula. Entretanto, alguns dos alunos sugeriram e implementaram validações antes do cálculo, que consistiam em analisar se o usuário havia digitado algo, se era um número válido e etc. A seguir é apresentado o código desenvolvido por um dos estudantes, na Figura 4.

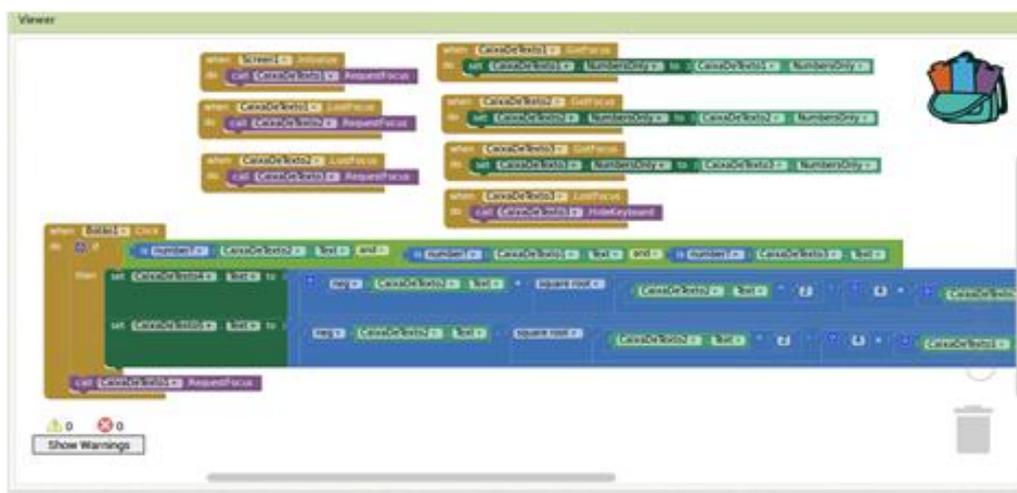


Figura 4: Blocos de programação do aplicativo Calculadora Baskara

5 Análise e discussão dos dados

Considerando que, no início do nosso discurso, enfatizamos a necessidade de exercer o protagonismo do aluno no processo de ensino e aprendizagem, a solução para esse problema foi também envolvê-lo no processo avaliativo, já que segundo Sluijsmans, Straetmans e

Merriënboer (2008, *apud* Santos Rosa *et al*, 2017, p.16), a avaliação é normalmente o elemento de maior importância do ponto de vista do aluno. Para Nicol (2008), a avaliação constitui um processo complexo, assumindo várias funções, dentre elas citamos: avaliar o desempenho nas tarefas, interpretar os resultados, usar as informações para melhorar aprendizagem e como obtenção de notas.

Sendo assim, optamos por fazer avaliação por pares, a qual consiste no total envolvimento dos alunos que apreciam e avaliam seus colegas seguindo diretrizes (rubricas) pré-estabelecidas pelo professor. Essa prática está sendo muito bem aceita na comunidade científica e entre os profissionais de educação, pois propicia um olhar mais aprofundado por parte dos alunos dos assuntos estudados, aprimorando, assim, suas competências metacognitivas (DOMINGUEZ & GONÇALO CRUZ, 2012; SANTOS ROSA, COUTINHO & FLORES, 2017; BERNS *et al*, 2012).

As rubricas foram constituídas por critérios que contemplavam a avaliação dos aplicativos, a saber: legibilidade do código; usabilidade e *design*. Esse processo permitiu que os estudantes percebessem em quais aspectos os aplicativos dos colegas se destacaram e exercitassem a tarefa de avaliação.

Foi estabelecido que instalassem o aplicativo desenvolvido nos celulares e analisassem os aspectos visuais e de usabilidade, elencando os aspectos negativos e positivos. Além disso, cada estudante verificou a legibilidade do código e maneira com que foi criado no *App Inventor*, possibilitando verificar a existência de falhas e maneiras diferentes de se resolver um mesmo problema.

De posse das avaliações, averiguou-se que, de fato, a produção de aplicativos utilizando linguagem visual serviu para familiarizá-los com alguns dos fundamentos que regem o pensamento computacional, como a capacidade de resolver problemas frente a desafios propostos, em analisar um problema, simulando uma possível solução por meio do pensamento recursivo (WING, 2006) e, o mais importante, de forma lúdica.

Para complementar o estudo, questionamos os alunos sobre a metodologia utilizada nas aulas. Relativo a essa questão, todos afirmaram que a abordagem do *App Inventor* foi positiva, pois, frente a um problema colocado pelos pesquisadores, eles ficaram estimulados a resolver os problemas apresentados, porque a atividade fazia parte de um contexto vivencial deles. Esse aspecto, sobretudo, promoveu mais engajamento na busca de uma solução viável. Ademais, vale ressaltar que essa atividade foi o ponto de partida para que alguns alunos

continuassem estudando e questionando sobre conceitos mais avançados como conexão com servidor *Web* e funcionamento de um aplicativo de modo *online*.

6 Considerações finais

O estudo desenvolvido representou um ganho para ambas as partes. Aos alunos da disciplina Prática Pedagógica do Ensino de Computação, responsáveis pela aplicação do estudo, foi uma forma de compartilhar saberes, permitindo refletir sobre a importância da adoção de estratégias pedagógicas diferenciadas no ensino de computação com vistas ao alcance dos objetivos de aprendizagem. Aos alunos que constituíram a amostra do estudo, representou um ganho significativo porque esse momento de reflexão-ação contribuiu para que aprendessem conceitos abstratos de forma lúdica, diminuindo a carga cognitiva que, por vezes, torna a atividade enfadonha e desestimula os alunos.

Para além do envolvimento com o conteúdo, a interação com os colegas e a forma diferenciada de avaliar contribuíram para que houvesse reflexão sobre a construção de instrumentos que possam solucionar os problemas reais. Ficou evidenciado também, para professores e alunos envolvidos nesse estudo, que a avaliação tem uma importância acrescida na aprendizagem e que, por isso, tem de ser objetiva, com critérios claros para que, de fato, o aluno consiga compreender o que aprendeu ou o que precisa ser feito para melhorar sua aprendizagem.

Referências bibliográficas

ABELSON, H. **App Inventor for Android**. Disponível em: < <https://ai.googleblog.com/2009/07/app-inventor-for-android.html> > 2009. Acesso em 20.fev.2017.

BARBOSA, E. S.; BATISTA, S. C.; BARCELOS, G. T. App Inventor: análise de potencialidades para o desenvolvimento de aplicativos para Matemática. In: **Congresso Integrado da Tecnologia Da Informação**. Fluminense, 2015. Anais. p.1-12.

BERNS, A.; PALOMO-DUARTE, M.; DODERO, J. M.; CEJAS, A. **Guess it!** Using gamicated apps to support students foreign language learning by organic community-driven

peer-assessment. Facultad de Filosofía y Letras. Escuela Superior de Ingeniería. University of Cadiz, Spain. 2012.

BOMBASAR, J. et al. Ferramentas para o ensino-aprendizagem do pensamento computacional: onde está Alan Turing?. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2015. p. 81.

DOMINGUEZ, C.; GONÇALO CRUZ, A.M. **Online PA: an exploratory case study in a higher education civil engineering course**. IEEE. 2012.

FINIZOLA, A. B. et al. O ensino de programação para dispositivos móveis utilizando o MIT-App Inventor com alunos do ensino médio. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2014. p. 337.

GOMES, T. C. S.; DE MELO, J. C. B. App inventor for android: Uma nova possibilidade para o ensino de lógica de programação. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2013.

GOOGLE. **App Inventor for Android**. 2010. Disponível em: <<http://appinventor.googlelabs.com/about/>>. Acesso em: 20 de fev. 2017.

JONASSEN, D. H. **Computadores, Ferramentas cognitivas: desenvolver o pensamento crítico nas escolas**. Porto: Porto Editora. 2000.

MIT. **Anyone Can Build Apps That Impact the World**. 2012 Disponível em: <<https://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html> > Acesso em: 14 jun. 2017.

NICOL, D. **Technology-supported assessment: A review of research**. 2008. Disponível em https://www.reap.ac.uk/portals/101/documents/reap/technology_supported_assessment.pdf.

Acesso em: 20.jul.2018.

PAPERT, S. Teaching children thinking. **Programmed Learning and Educational Technology**, v. 9, n. 5, p. 245-255, 1972.

SANTOS ROSA, S; COUTINHO, C. P.; FLORES, M. A.; LISBOA, E. S.; ROSA, V. Online Peer Assessment: um contributo para a integração de tecnologias digitais ao blended learning. In: **Informática na Educação: teoria & prática**. Porto Alegre, v.20, n.3, set./dez. 2017. ISSN digital 1982-1654. Disponível em:

<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/viewFile/79627/47107>

SANTOS ROSA, S.; COUTINHO, C.P.; FLORES, M. A Online Peer Assessment no ensino superior: uma revisão sistemática da literatura em práticas educacionais. Avaliação (Campinas) (online). 2017, vol.22, n.1, pp.55-83. 2017. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/aval/v22n1/1982-5765-aval-22-01-00055.pdf>> Acesso em:
20.fev.2018.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.

AS TIC COMO PRESSUPOSTO METODOLÓGICO PARA O ENSINO DE FILOSOFIA: resultados de pesquisas e relatos de experiências
ICT as methodological assumption for teaching Philosophy: results of researches and reports of experiences

Ediel dos Anjos Araújo*

Danillo Matos de Deus**

Simey Fernanda Furtado Teixeira***

Angelo Rodrigo Bianchini****

RESUMO: Em se tratando do ensino de Filosofia e de suas possibilidades no século XXI, em meio à velocidade da informação e todo aparato tecnológico em curso, sabe-se que o professor da referida disciplina precisa passar por um processo de atualização metodológica em função da necessidade de adequação a esta nova realidade tecnológica. Assim, com a intenção de revitalizar as aulas de Filosofia, propomos a utilização das TIC como um meio para a reflexão filosófica, aproveitando todas as suas potencialidades e possibilidades. Neste relato de experiência apresentamos uma possibilidade de implementação do ensino de filosofia, partindo da hipótese de que a tecnologia em sala de aula pode motivar os alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Filosofia, TIC, Relato de experiência.

ABSTRACT: When it comes to Philosophy teaching and its possibilities in the 21st century, in the midst of the speed of information and every technological apparatus in progress, it is known that the teacher of this discipline needs to undergo a process of methodological updating in function of the need for adequacy to this new reality, inattentive students, uninteresting classes and, above all, the fetish for technologies that we are seeing, otherwise, their classes will become boring and students will not meet the expected objectives and will spend Philosophy hours doing things other than the philosophical reflections directed by the teacher. The use of mobile phones and social networks will be more interesting than the Philosophy class. In order to prevent this from happening and to make Philosophy classes more interesting, we propose the use of ICT as a medium for philosophical reflection, taking advantage of all its potentialities and possibilities. In this essay we will present some reports of experience as a possibility for implementation in the teaching of philosophy, starting from the hypothesis that they can motivate the students.

KEYWORDS: Philosophy, ICT, Experience

1. Introdução

Em meio à velocidade da informação e a todo aparato tecnológico em uso na atualidade, sabe-se que o professor de Filosofia precisa passar por um processo de atualização

* Vinculado ao programa de mestrado profissional – PROF/FILO – UFMA, araujo_ediel@yahoo.com.br

** Vinculado ao programa de mestrado profissional – PROF/FILO – UFMA, danillodedeus@yahoo.com.br

*** Vinculada ao programa de mestrado profissional – PROF/FILO – UFMA, simeyfurtado@hotmail.com

**** Docente do Programa de Pós-Graduação em Filosofia - PROFI-FILO/UFMA, Departamento de Educação II, ar.bianchini@ufma.br

metodológica em função da necessidade de adequação da sua metodologia a esta nova realidade, de alunos conectados ao mundo por meio de celulares. Assim, nosso objetivo é apresentar um relato de experiência com o uso das TIC em sala de aula na disciplina de Filosofia.

Na intenção de revitalizar as aulas de Filosofia e de torná-las mais interessantes, é que nós propomos a utilização das TIC como um meio para a reflexão filosófica, aproveitando todas as suas potencialidades e possibilidades, uma vez que a grande maioria dos alunos possui modernos celulares que são utilizados na maior parte das vezes em bate papos e redes sociais e não como fonte de pesquisa e produção de conhecimento.

Tomando como recorte teórico a última década do século em curso, a *Ágora* passou a ser compreendida como o espaço virtual democrático onde todos começam a ter voz e vez. Assim, os debates passaram a ter outro significado neste ciberespaço composto por toda infraestrutura material, tecnológica e pelos sujeitos que acessam e alimentam as TIC, como aponta Pierre Lévy (2001).

Essa definição inclui o conjunto dos sistemas de comunicação eletrônicos (aí incluídos os conjuntos de redes hertzianas e telefônicas clássicas), na medida em que transmitem informações provenientes de fontes digitais ou destinadas à digitalização. Insisto na codificação digital, pois ela condiciona o caráter plástico, fluido, calculável com precisão e tratável em tempo real, hipertextual, interativo e, resumindo, virtual da informação que é, parece-me, a marca distintiva do ciberespaço. Esse novo meio tem a vocação de colocar em sinergia e interfacear todos os dispositivos de criação de informação, de gravação, de comunicação e de simulação. A perspectiva da digitalização geral das informações provavelmente tornará o ciberespaço o principal canal de comunicação e suporte de memória da humanidade a partir do próximo século. (LÉVY, 2001, p. 92-93).

Para potencializar nossa discussão, buscamos produções acerca do tema em duas principais bases, o Google acadêmico e o Scielo, utilizando palavras-chave como Filosofia e TIC, Ensino de Filosofia e Tecnologias Educacionais, Filosofia e Autonomia, Filosofia e Kant, Kant e Autonomia. A partir delas, encontramos algumas produções (artigos, e dissertações) que discutem a questão.

Estamos trilhando diferentes caminhos na intenção de demarcar e contextualizar nossa pesquisa frente ao que já foi produzido acerca do ensino de Filosofia e a relação desse com as TIC, assim como as políticas públicas educacionais que, em tese, dariam esta possibilidade. A principal base utilizada nesta pesquisa foi a do Google acadêmico, direcionado pelas palavras-chave acima citadas. Trazemos a seguir algumas discussões

importantes sobre essas questões, a partir de relatos de experiências que foram desenvolvidas utilizando-se as TIC como metodologia aplicada ao ensino de Filosofia.

2. As TIC e o Ensino de Filosofia

Contextualizando o Ensino de Filosofia e as TIC, encontramos o artigo A disciplina de filosofia no modelo EAD: limites, desafios e possibilidades da disciplina a distância, de autoria dos professores Gustavo Luiz Gava e Cleverson Leite Bastos (2015). Os autores trazem algumas proposições sobre o lugar da Filosofia na chamada era dos nativos digitais¹, apontando a necessidade de se pensar uma nova Ontologia. Seria possível uma Ontologia Tecnológica? Sobre isso, pontuam:

Como é possível sobrepujar este limite frente à era digital? Primeiro, por meio de uma engenharia reversa do conhecimento; segundo, por meio de uma estrita tradução dos saberes filosóficos como modo de vida. Haja vista que a própria era digital apresenta-se por meio deste caos de intensa informação. A filosofia na era digital deve servir para dar ordem para esta velocidade infinita da informação infrene, não apenas para estancar as lacunas de ementas curriculares (GAVA; BASTOS, 2015, p.48).

No que se refere às TIC como um recurso metodológico, encontramos o artigo *O uso de metodologias ativas com TIC no ensino de disciplinas filosóficas: aabp nos estudos filosóficos*. Nesse estudo, os autores Thiago Pessoa Prudente, Luís Paulo Leopoldo Mercado e Walter Matias (2015) trazem algumas discussões acerca das novas formas de ensino-aprendizagem, dentre estas as possibilidades com as TIC a partir de conceitos como autoaprendizagem e metodologias ativas de aprendizagem.

Para responder aos seguintes questionamentos: “É possível utilizar metodologias ativas de ensino-aprendizagem aliadas as TIC para o ensino de disciplinas tidas como filosóficas? Qual a percepção que se tem de Filosofia ao se utilizar metodologias ativas de ensino-aprendizagem com auxílio de TIC em outras formações distintas a da Filosofia? Como essa experiência pode auxiliar no desenvolvimento da prática filosófica em si e nas construções decorrentes desta?” (PRUDENTE, MERCADO e MATIAS, 2015, p. 2).

¹ Para Gava (2015, p.3), os nativos digitais são o que ele chama de “os homo zappiens, na era digital”, ou seja, aqueles nascidos “na transição da revolução noética para o Século XXI” (p. 1). O autor explica, ainda que os nativos digitais “mantêm a todo o momento relações ativas. Seja nos mais variados aplicativos e/ou redes sociais. A todo instante estão ativamente a criar. Essas pessoas ‘cresceram em um mundo onde a informação e a comunicação estão disponíveis a quase todas as pessoas e podem ser usadas de maneira ativa’ (VEEN & VRAKING, 2009, p. 29, apud GAVA, 2015, p. 7).

Segundo os autores, é possível o uso de metodologias ativas para o ensino de filosofia, como exposto a seguir:

Numa turma de 32 alunos de um curso da área da saúde o professor da disciplina de Ética e Sociedade II resolve trabalhar nesse semestre com o método didático da ABP, assim, ele divide a turma em 4 grupos de 8 alunos cada e solicita que os mesmos estabeleçam entre seus pares quem ocuparão as funções de coordenadores e de secretários nos grupos. Feita essa ação inicial o professor, agora fazendo o papel de tutor, entrega aos grupos um texto base para referenciar as ideias e logo em seguida apresenta a seguinte contextualização e questionamentos bases: ‘O termo bioética é um neologismo inventado pelo oncologista Van Renssler Potter em 1970 e difundido graças ao seu livro *Bioethcs. Bridge to the Future*, em 1971. Neste, seu autor chama a atenção sobre a exigência de um novo relacionamento entre o homem e a natureza. Potter observa que o homem tem se tornado para a natureza aquilo que o câncer é para o homem. Por isso – afirma Potter -, é urgente mudar a relação homem/natureza, e a bioética deve dar as indicações adequadas, pois se até hoje as relações homem/ambiente têm sido regulamentadas com base no instinto, de agora em diante o instinto não é suficiente, sendo que a situação mudou, acarretando a necessidade de uma “nova ciência”: precisamente a bioética. Com base nessa perspectiva qual seria o papel das ciências da saúde no desenvolvimento desse novo contexto científico que se apresenta?’. Para ajudar nas discussões em torno dessa contextualização e da leitura do texto, ele apresenta outros questionamentos que devem servir de subsídios para orientar os caminhos das pesquisas subsequentes. Ao fim da aula o professor/tutor estabelece o cronograma para que as equipes realizem suas pesquisas, marquem encontros para orientação e esclarecimento de dúvidas, apresentem seus relatórios parciais e final, e, a data do encontro para finalização das atividades e apresentação de seus resultados finais sobre o tema. A estratégia didática da ABP favorece a integração de problemas do campo filosófico, como também a prática da filosofia, as mais diversas formações uma vez que promove a construção de um processo crítico/reflexivo nos alunos da ação daquela formação em específico frente a sua atuação no meio social (PRUDENTE, MERCADO e MATIAS, 2015, p. 11).

As chamadas metodologias ativas acabam levando os estudantes a participarem proativamente como construtores do saber, e não apenas como receptores dele, à medida que os estimula a buscarem suas próprias respostas, tomando como referência os questionamentos levantados pelos professores a partir de problemas reais e/ou fictícios.

Sobre o desenvolvimento da Autonomia dos discentes, à luz das tecnologias, encontramos o artigo *A Competência Informacional na Educação a Distância: contribuindo com uma Filosofia de Aprendizagem Independente e ao longo da vida*, onde os autores Cintia Kath Blank e André Luiz Gonçalves (2013) trazem as ferramentas da Web como possibilidade para que os indivíduos possam desenvolver a Autonomia e a proatividade em seu processo de ensino-aprendizagem, ou seja, “aprender a aprender de forma constante por toda a vida, e, aprender a trabalhar em grupo, de maneira colaborativa” (BLANK; GONÇALVES, 2013, p. 42).

Nesse sentido, torna-se possível pensar a junção entre Filosofia (construção e desenvolvimento do raciocínio crítico) e as tecnologias digitais (a ‘frieza’ das máquinas). Poderia surgir uma interrogação: já que estamos pensando na autonomia dos alunos, qual a função do professor? Este ainda se faz necessário na relação ensino/aprendizagem? Morin (2014) responde:

A figura do professor é determinante para a consolidação de um modelo ideal de educação. Na internet, os alunos podem ter acesso a todo tipo de conhecimento sem um professor. Então, eu pergunto: o que faz necessária a presença de um professor? Ele deve ser o regente da orquestra, observar o fluxo desses conhecimentos e elucidar as dúvidas dos alunos. [...] O papel do professor precisa passar por uma transformação, já que a criança não aprende apenas com os amigos, a família, a escola. Outro ponto importante: é necessário criar meios de transmissão do conhecimento a serviço da curiosidade dos alunos. O modelo de educação, sobretudo, não pode ignorar a curiosidade das crianças (MORIN, E. Extra: 17 de agosto de 2014, pág. 31 - Entrevista concedida ao jornal Extra, Rio de Janeiro, Brasil).

Nesta perspectiva, nós, professores de Filosofia, somos levados a buscar diariamente novas estratégias e metodologias que nos possibilitem e nos auxiliem nesta árdua tarefa que é o despertar, fazendo da disciplina Filosofia a chave mestra para a compreensão do mundo que nos cerca, contextualizando com a realidade dos alunos e, com isto, melhorando a relação destes com a disciplina, trazendo os temas ou as reflexões filosóficas, a partir desta nova realidade que se apresenta aos nossos olhos, no contexto da globalização e das novas necessidades surgidas no século XXI.

Sobre a ideia de pensar a Filosofia como aquela que está em constante mudança, a depender do contexto, e que ao mesmo tempo só pode ser apreendida em seu exercício, com sujeitos que pensem por si mesmos, que realizam leituras e interpretações de mundo, que realinham-se e readaptam-se formando seus próprios conceitos, encontramos o artigo

Experiências do PIBID Filosofia da UFSM no projeto “O homem e a tecnologia no século XXI, das autoras, Simone Becher Araujo Moraes e Elisete Medianeira Tomazetti (2014a).

As autoras trazem um relato de experiência a partir do PIBID, levantando a hipótese de que é possível o movimento de pensar filosoficamente a realidade dentro da escola, que ainda se conserva dentro dos moldes da tradicionalidade, e, nesse sentido, ainda se mantém avessa e resistente a esta nova realidade de cultura virtual com os chamados “nativos digitais”.

Nessa mesma linha de pensamento, encontramos o artigo *O ensino de Filosofia e as TIC* (2014), das mesmas autoras citadas acima, criado a partir de experiências e reflexões de pesquisadores do sul do Brasil, apresentados no Simpósio Sul brasileiro sobre o Ensino de Filosofia, e das falas produzidas pelos bolsistas do PIBID 2012, que desenvolveram oficinas de Filosofia nas Escolas Estaduais do Ensino Médio de Santa Maria/RS sob a temática: “o homem e a tecnologia no século XXI.” Sob este enfoque, as autoras escrevem:

Aparecem, portanto, três problemas ou conflitos: primeiro, temos uma forma historicamente enrijecida de ensinar Filosofia; segundo, temos os alunos que são *nativos digitais*, que aprendem e se relacionam de novas formas; e, um terceiro problema que são as TIC e suas inúmeras potencialidades e desafios colocados diante do professor de Filosofia que, por sua vez, tem a necessidade de reelaborar a sua prática pedagógica (MORAES e TOMAZETTI, 2014b, p. 186 e 187).

Segundo as autoras, uma das características do jovem hoje é o pensamento em rede e o uso quase natural dos recursos tecnológicos, pois tem bastante receptividade para as novidades tecnológicas. É nesse sentido que se torna possível a junção das Tecnologias Digitais e o ensino de Filosofia, na abordagem das teorias significativas, por meio das quais os sujeitos envolvidos passam a ter um papel primordial na relação ensino-aprendizagem, para a constituição de um indivíduo autônomo.

Na perspectiva de integração e articulação de pesquisa e tecnologias ao componente curricular de Filosofia, encontramos o artigo *As diferentes linguagens nas construções filosóficas no ensino médio: a integração das tecnologias*, das autoras Elza Elisabeth Maran Queiroz da Silva e Cíndia Rosa Toniazzo Quaresma (2015). No texto em questão, temos a apresentação de resultados de práticas pedagógicas que, segundo relatos, deram certo.

A partir da utilização de um Blog, que serviu como meio difusor de informações e conhecimento, houve a construção de um produto digital, que foi compartilhado na rede. O

Blog se constitui como uma ferramenta colaborativa, estando sempre em processo dinâmico de informação, num movimento constante da rede, propiciando a participação coletiva na criação e veiculação de informações na internet, “uma vez que qualquer pessoa pode criar seu espaço, interagir no espaço do outro, compartilhar elementos do espaço de outros blogs e atualmente compartilhar suas postagens nas redes sociais, ampliando ainda mais sua potencialidade de interatividade na rede.” (SILVA e QUARESMA, 2015, p. 6).

Na perspectiva de como situar o âmbito e o sentido da Filosofia no ensino médio, encontramos o artigo *O uso de recursos midiáticos nas aulas de Filosofia de nível médio na era da tecnologia digital*, onde os autores VASQUES, J e DIAS, R. (2014) fazem uma discussão a respeito do lugar da Filosofia na chamada era digital, uma vez que tais mudanças acabam por interferir de modo significativo na forma como se fará essa reflexão filosófica.

Os autores apontam que além dos problemas que já existem, ou seja, aqueles concernentes ao contexto escolar, que envolvem o processo de ensino/aprendizagem, às dificuldades com a compreensão dos textos filosóficos de um modo geral, em função da capacidade de abstração, que é outro fator complicador, temos também que pensar que o ensino de Filosofia acaba enfrentando alguns problemas que fazem referência à própria compreensão da existência humana e todas as suas contradições, ora reprodução cultural, ora ineditismo, em outros momentos uma simbiose constante.

Um problema maior ainda é a ideia de que o fazer filosófico está ligado à reprodução dos textos clássicos dos grandes filósofos sequencial histórico-temporalmente, como algo que pressupõe uma ação inerente ao ato de aprender a filosofar. Os autores em questão, a partir do posicionamento de Nietzsche, questionam essa forma de ensinar e propõem a utilização de vídeos nas aulas de Filosofia para estimular a participação e o interesse dos alunos pela aula. Conforme Vasques e Dias escrevem:

Partindo desta compreensão, utilizamos ao longo do último semestre (2014/1) vários vídeos (filosóficos, artísticos, jornalísticos, etc.) disponíveis na rede entre os conteúdos e atividades oferecidos aos alunos do ensino médio no Colégio Pedro II – um bom exemplo seria a animação em curta metragem *Fallenart*, apresentado numa das aulas sobre a filosofia sobre Walter Benjamin, que questiona a produção de entretenimento a partir do uso da violência e do sofrimento dos mais fracos, e torna clara a técnica de feitura e edição de um filme a partir da fotografia – tão diferente das técnicas digitais atuais e cujo conhecimento mostra-se essencial à compreensão da problemática apontada por Benjamin. Os vídeos foram exibidos em aula ou recomendados para atividades extraclasse, como conteúdo introdutório aos temas, estratégia para a compreensão de conceitos, base para debates e avaliações ou simplesmente como material complementar de estudo, tendo

frequentemente provocado o incremento no interesse e na participação dos alunos, demonstrando que a apropriação das ferramentas midiáticas e tecnológicas pela escola, de modo consciente e orientado, pode enriquecer a formação em geral e estimular o pensamento filosófico de modo mais específico. Esta percepção pode ser confirmada pelos depoimentos dados por alguns de nossos alunos, quando consultados sobre o uso das mídias digitais em sala de aula (VASQUES e DIAS, 2014, p. 9).

Os autores trazem, em seguida, alguns relatos de alunos sobre a referida experiência, mostrando como é possível acontecer o processo do filosofar não apenas nos moldes tradicionais, mas também contextualizado com a realidade que nos cerca, ou seja, com o mundo das mídias digitais em plena era da informação e da velocidade da comunicação, onde os interesses se perdem muito rápido.

“As mídias digitais devem ser incorporadas às aulas de Filosofia, pois sites como o Youtube possuem milhões de informações importantes, as quais podem enriquecer e tornar as aulas mais dinâmicas e menos cansativas, ou seja, utilizar a tecnologia em sala de aula é o primeiro passo para romper com o arcaico método de educação e estimular a criatividade e o aprendizado do aluno”. (Caio, 3ª série)

“O uso das mídias digitais é de grande importância didática para a aula, visto que a Filosofia requer certa quantidade de leitura e da fala do professor, tornando [o ensino] monótono e dificultando a captação da atenção do aluno. O uso [das mídias] faz uma dinamização das aulas, que desperta a atenção e o interesse, já que o jovem atual é mais interessado em mídias digitais.” (Filipe, 3ª série)

“O uso dessas mídias favorece bastante o enriquecimento das aulas de Filosofia. Isto não apenas se deve ao fato que se aumenta a atenção e a curiosidade por parte dos alunos ao conteúdo das aulas, mas também expande possibilidades de melhor entendimento, pois os textos utilizados no estudo dessa área de conhecimento não costumam ser acessados ou até mesmo apreciados pelos alunos. Além disso, trata-se de um uso positivo das mídias (difusão do conhecimento) que merece e deve ser valorizado nas instituições de ensino.” (Mariana, 3ª série)
(VASQUES e DIAS, 2014, p. 9 – 10).

A internet é uma ferramenta que possibilita inúmeras mudanças na forma como desenvolvemos a interação e a comunicação. Nesse sentido, surgem alguns questionamentos: será que a escola tem conseguido acompanhar de forma significativa estas novas relações? Podemos pensar em expansão do processo de ensino/aprendizagem filosófica envolvendo estas novas ferramentas tecnológicas?

Para responder a estes questionamentos, encontramos o relatório de estágio intitulado *Das limitações do ensino na contemporaneidade à redescoberta da Filosofia através das plataformas digitais: O caso das wiki*, do mestrando Guilherme Luís Leitão

Castanheira (2013), onde o autor apresenta as potencialidades filosóficas da utilização das *wiki* no ensino de Filosofia, a partir de uma experiência desenvolvida no seu campo de pesquisa.

O autor parte do pressuposto de que é importante deixar claro o papel do ensino de Filosofia na educação básica, no qual a internet está cada vez mais presente como um recurso pedagógico. Segundo o mesmo, o ponto de partida é a observação das limitações do ensino na contemporaneidade e a redescoberta da disciplina por meio das tecnologias digitais, trazendo como referência a plataforma Wiki (sítio – site colaborativo, uma sala de aula virtual).

Será possível a mediação do professor no processo ensino/aprendizagem no ciberespaço? Será que o ensino de Filosofia se torna mais eficaz se mediado pelas tecnologias digitais? São algumas reflexões propostas a partir do estudo de caso em questão, no qual foram levantadas as possibilidades de construir junto com os alunos uma pedagogia em rede, por meio das tecnologias digitais. A proposta do autor é que:

Através de tutoriais, construídos especialmente para o efeito, enviei para a mailing-list da turma todos os passos que eles deveriam seguir para a construção da *wiki*. A fim de tornar a experiência mais enriquecedora, solicitei aos alunos que construíssem grupos. Estes tiveram liberdade para escolherem o nome do espaço *wiki* e a sua formatação (cores, letras, imagens etc...). Dos 7 grupos, só 2 é que não mostraram interesse na construção da *wiki*. Contudo, a grande maioria aceitou o desafio e os resultados foram deveras positivos. (CASTANHEIRA, 2013, p. 4)

Como observado, a disciplina Filosofia faz parte de todos os cursos do ensino secundário (equivalente ao ensino médio no Brasil). No caso de Portugal, a Filosofia é vista como uma disciplina indispensável na promoção de condições que viabilizem a autonomia do pensar, tornando-se inseparável da ideia de uma apropriação do pensamento crítico. Fazer uma leitura contextual dessa nova realidade pode aumentar ainda mais as potencialidades do ensino de filosofia aliado às novas TIC. Também é possível pensar na utilização das TIC como um meio promotor de autonomia e criticidade dos discentes.

Ainda acerca da utilização da internet como uma metodologia que facilita o processo ensino/aprendizagem, encontramos a dissertação de mestrado intitulada *A realidade pedagógica analógica: O uso do blog nas aulas de Filosofia*, da Priscila Sisto Dalmarco (2015). A pesquisadora desenvolve uma pesquisa com alunos do primeiro ano do ensino médio do Colégio Estadual Professor Lysímaco Ferreira da Costa, no município de Curitiba-

PR, com o objetivo de utilizar as TIC para a criação e utilização de um Blog colaborativo por parte dos alunos como uma metodologia motivadora ao ato/processo do filosofar. Nessa proposta, a pesquisadora apresenta com as TIC a utilização de outras ferramentas pedagógicas, além dos tradicionais quadro e pincéis.

A proposta pressupõe ainda a ampliação do conceito de cidadania para a ideia do cibercidadão, dentro da conjuntura que envolve a relação direta da modernidade com a educação e as novas tecnologias, a exemplo do que propõe Silva (2010).

Sabemos que a finalidade da educação é formar para a cidadania. Entretanto, na "era digital", "cibercultura", "sociedade da informação" é preciso formar o cibercidadão. Formar para cibercidadania é colocar os grupos sociais e indivíduos em sinergia, utilizando o potencial de comunicação e colaboração do ciberespaço como vetor de agregação social, sociabilidade e participação na cidade, na ciberidade e no mundo. Cibercidadania é mais do que ter acesso à conectividade, é mais do que poder consumir online. É atuar no ciberespaço com perspectiva comunitária e política. As escolas precisam formar as novas gerações para atuação na ciberidade, nas redes sociais reconfiguradas pelas tecnologias digitais e pela internet: participação online de cunho ambiental, político ou social, ciberativismo, "jornalismo cidadão", museu virtual, fóruns de discussão, formação, trabalho e colaboração online. Esse engajamento dos professores e do currículo escolar pode cumprir o papel social da educação em nosso tempo. (SILVA, 2010, s. p., online).

A partir de perguntas-chaves motivadoras como: “é possível inserir o uso do Blog em sala de como um incentivo à construção participativa do aluno na própria formação? O Blog como ferramenta de construção da cibercidadania potencializa a aula de Filosofia?” (DALMARCO, 2015, p. 16), foi possível à pesquisadora viabilizar as seguintes etapas:

Para a coleta de dados utilizei, como pesquisadora, um diário itinerante no qual fiz apontamentos de aula. Para isso, criei uma pasta de pesquisa no computador e nele inseri todos os relatórios de aula. A pesquisa foi assim dividida:

Primeira etapa:

Criamos um questionário com sete questões fechadas e uma aberta que foi disponibilizado no Blog, por meio da ferramenta do Google, permitindo capturar o depoimento dos estudantes. Este questionário também foi entregue impresso, já que assim preferiram alguns alunos.

Segunda etapa:

Esta segunda fase foi voltada para a construção colaborativa de um Blog por turma envolvida na investigação. Foi recomendado como atividade que cada sala criasse seu Blog, com a intenção de poder observar e analisar como os alunos seriam inseridos no universo virtual, a partir da aula de Filosofia.

Em aula, posterior à explicação do que era um Blog, sua utilização e as potencialidades para participar e aprender, indiquei os servidores de

Blogues *Blogger e Wordpress*, além de outros *softwares* para a realização das atividades de aprendizagem.

Quatro turmas utilizaram o *Blogger*, e uma turma utilizou um servidor não indicado em aula pela professora-pesquisadora, o servidor *Webnode*.

Estes Blogues construídos pelos alunos foram analisados de forma a verificar se houve compreensão do uso da ferramenta digital, compreensão dos conteúdos disponibilizados e leitura do Blog de memória de aula. (DALMARCO, 2015, p. 17).

3. Considerações finais

Como foi exposto nas experiências anteriores, vimos que existem inúmeras possibilidades e potencialidades para a utilização das TIC como ferramentas pedagógicas em todas as áreas do ensino e na disciplina de Filosofia não poderia ser diferente, uma vez que pensamos que seu papel seria o de motivadora para o desenvolvimento do pensamento crítico e autônomo dos alunos. Nesse caso, as TIC aumentariam as possibilidades de reflexão e contextualização, inclusive com a realidade política, perpassando pelo avanço rápido dos meios tecnológicos de informação e comunicação. Entretanto, apesar dessas possibilidades, Nunes (2008) postula que:

Não se vê com simplicidade a incorporação do ritmo das mudanças da sociedade pela escola, e nem se acredita que deixe de ser o que é para se tornar noutra, nela subsistindo o velho e o novo, o estático e o dinâmico. [Todavia,] (...) a escola pode ser observada como um corpo vivo ao dimensionar o processo de centralização e descentralização que acontece por efeito da inovação tecnológica no seu ambiente. Ela pode ser considerada como um centro de agregação do coletivo humano para a sistematização do conhecimento, através da convergência de ações estruturadas de educação. E através de um movimento para dentro de recepção por meio de outros canais de ação educacional ligados com o mundo, incrementa a sua potência com os novos recursos para a exploração e produção do conhecimento. Em oposição a essa direção, um movimento para fora leva-a para as extremidades, fragmentando-a e espalhando-a em partes e disseminando a sua função para outros locais, como ramificações. Neste processo de ir para os seus extremos e vir para o centro, a escola pode apresentar-se como um corpo vivo, pulsando, oxigenando-se com o contato gerado fora do seu meio. (NUNES, 2008, p. 2 - 3).

Nesse sentido, mesmo sabendo das contradições e das dificuldades, estamos propondo novas formas e buscando métodos que envolvam o ensino de Filosofia, as TIC e o pensamento kantiano, a exemplo do artigo *A formação do caráter e da autonomia na Filosofia da Educação de Kant*, de Alcione Roberto Roani (2007), onde o autor apresenta a

concepção de educação a partir de uma conciliação entre a arquitetura crítica e as obras tardias de Kant e sobre as quais faz alusão à concepção de educação moral, tendo por base a ideia de Aufklärung e Autonomia.

Com a finalidade básica de formar o pensamento autônomo, assim como a formação do pensamento, o que serve para alicerçar a ideia de humanidade e de progresso no raciocínio kantiano, a educação é vista como a aposta na saída da minoridade para a maioria, estando associada ao uso esclarecido da razão, porém tomando o ponto de vista da moral na construção de uma formação consciente.

A partir do exposto acima, entendemos que, no processo educativo atual, a educação encontra-se diante do que chamamos de sociedade da informação, e neste sentido, a escola e o professor não detêm mais o monopólio do conhecimento, surgindo daí a necessidade de que a mesma deve assumir o papel de mediadora na captura da informação e da transformação deste em conhecimento. Consequentemente, devem despir-se de suas representações sociais e de sua forma tradicional de ensino. Uma dessas possibilidades é a utilização das TIC aliadas ao ensino, e neste caso, ao ensino de Filosofia.

Referências bibliográficas

BLANK, C. K.; GONÇALVES, A. L. A Competência Informacional na Educação a Distância: contribuindo com uma Filosofia de Aprendizagem Independente e ao longo da vida – 2013. In: **Revista Didática Sistemica**, V. 15, N. 1, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/redsis/article/view/3419>>. Acesso em: maio de 2018.

CASTANHEIRA, G. L. L. **Das limitações do ensino na contemporaneidade à redescoberta da Filosofia através das plataformas digitais: O caso das wiki** – 2013. 65 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2013. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1581/1/Tese_Mestrado_Guilherme_Castanheira.pdf> Acesso em: maio de 2018.

DALMARCO, P. S. **A realidade pedagógica analógica: o uso do blog nas aulas de filosofia**. 2015. 109 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2015. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/40494?locale-attribute=en>> Acesso em: junho de 2018.

GAVA, G. L.; BASTOS, C. L. A disciplina de filosofia no modelo EAD: limites, desafios e possibilidades da disciplina a distância – 2015. In: **Revista Saberes**, N. 11, 12 fev.2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/saberes/article/view/6349>> Acesso em: maio de 2018.

LÉVY, P. **Filosofia World**: o mercado, o ciberespaço, a consciência. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

MORAES, S. B. A. ; TOMAZETTI, E. M.. **Experiências do PIBID Filosofia da UFSM no projeto “O homem e a tecnologia no século XXI**. 2014a. In: Revista Polyphonia, Vol. 25, N. 1, p.19-34. 2014. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/38213>>
DOI: <https://doi.org/10.5216/rp.v25i1.38213> Acesso em: maio de 2018.

MORAES, S. B. A.; TOMAZETTI, E. M. *O ensino de Filosofia e as TIC*. In: Revista Intersaberes, Vol.9, n.18, p.345-360, jul.- dez. 2014b. Disponível em: <https://www.uninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/download/667/419>. Acesso em: maio de 2018.

MORIN, E. **A educação não pode ignorar a curiosidade das crianças**. Entrevista concedida à Globo em 2014. Disponível em: < <https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/educacao-360/a-educacao-nao-pode-ignorar-curiosidade-das-criancas-diz-edgar-morin-13631748>>
Acesso em: março de 2018.

NUNES, L. J. R. Filosofia da educação: influências internas e externas na formação de professores – 2008. In: **Revista Iberoamericana de Educación**. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/329Ribeiro.PDF>> Acesso em: maio de 2018.

PRUDENTE, T. P.; MERCADO, L. P. L.; MATIAS, W. O uso de metodologias ativas com TIC no ensino de disciplinas filosóficas: a abp nos estudos filosóficos. In: **Actas**, Vol. 3, 2015. Disponível em: <<http://filosofiaeducacion.org/actas/index.php/act/article/viewFile/57/39>> Acesso em: maio de 2018.

ROANI, A. R. A formação do caráter e da autonomia na Filosofia da Educação de Kant. In: **Revista de Ciências Humanas**, V. 8, N, 11, 2007. Disponível em: <<http://revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/view/357>> Acesso em: junho de 2018.

SILVA, E. E. M. Q. da; QUARESMA, C. R. T. As diferentes linguagens nas construções filosóficas no ensino médio: a integração das tecnologias. In: **Revista Di@logus**, Vol. 4, N. 2, 2015. Disponível em: <<http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/Revista/article/view/2667/586>> Acesso em: março de 2018.

SILVA, S. P. **Configurações empíricas da pesquisa em comunicação e cibercultura** [Trabalho apresentado no GT “Comunicação e Cibercultura”, do XVI Encontro de Compós. Curitiba: UTP, jun./2010]. Disponível em: < http://www.compos.org.br/data/biblioteca_175.pdf> Acesso em: março de 2018.

VASQUES, J e DIAS, R. **O uso de recursos midiáticos nas aulas de Filosofia de nível médio na era da tecnologia digital**. 2014. Disponível em: <<https://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/441.pdf>> Acesso em: junho de 2018.

Aplicando conceitos teóricos em atividades educacionais no campo do mlearning: *affordance*, agência e rizoma

Applying theoretical concepts in educational activities in the field of mlearning: *affordance*, agency and rhizome

Giselda Costa Santos*

Resumo: A aprendizagem com tecnologia móvel é frequentemente descrita como onipresente, tem qualidades de portabilidade, permite o aprendizado de forma individualizada e personalizada a qualquer hora e em qualquer lugar. No entanto, alguns trabalhos são ausentes de uma fundamentação teórica para atender às necessidades desse campo de pesquisa. Segundo Luis e D’Cunha (2014), a teoria determina o que observamos, como observamos e o que consideramos valioso. Ela tem potencial para afetar como as pessoas vivem e como elas veem o mundo. As ferramentas teóricas que usamos moldam o que vemos e o que fazemos. Em se tratando do *mobile learning*, isso pode afetar o modo como as pessoas acessam e interagem com o mundo através da tecnologia. Kukulska-Hulme e Traaxer (2007) encontraram diversos relatos de projetos de pesquisa que carecem de uma base teórica que os sustente. Sharples, Taylor e Vavoula (2005) sinalizam a ausência de uma teoria de educação adequada à era móvel. Este artigo baseia-se no argumento de que a ausência de uma teoria ou conceito teórico na pesquisa com tecnologia compromete sua qualidade. Objetivou-se apresentar três conceitos referentes a problemática como lupa teórica para tratar dos conceitos de Mlearning: *Affordance*, *Agência* e *Rizoma*.

Palavras-chave: Mobile, learning, *Affordance*, *Agência*, *Rizoma*.

Abstract: Learning with mobile technology is often described as ubiquitous, has portability qualities, allows you to learn in an individualized and personalized way anytime, anywhere. However, some papers need theoretical foundations to meet the needs of this field of research. According to Luis and D’Cunha (2014), theory determines what we observe, how we observe and what we consider valuable. It has power and can affect how people live and how they see the world. The theoretical tools we use can shape what we see and what we do. In the case of mobile learning, this can affect the way people access and interact with the world through technology. Traxler and Kukulska-Hulme (2007) found many reports of research projects which were not always based on a theoretical foundation. Sharples, Taylor and Vavoula (2005) point out that there is still a theory of education appropriate to the mobile age. This article is based on the argument that the lack of theory or theoretical concept in research with technology compromises its quality. It aims to present three concepts as a theoretical magnifying glass to work with Mlearning: *Affordance*, *Agency* and *Rhizome*.

Keywords: Mobile Learning, *Affordance Agency*, *Rhizome*.

* PhD em Linguística (2013) na Universidade Federal de Pernambuco - Recife- Brasil. Professora titular vinculada ao Instituto Federal do Piauí- IFPI. Participou de um estágio doutorado Sanduiche na Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação – Universidade de Coimbra – Portugal. Tem experiência em Linguística Aplicada com ênfase no ensino de inglês como língua estrangeira, tecnologia em sala de línguas, *mobile learning*, pragmática, comunicação intercultural, letramento crítico visual, *affordance* e agência. Website: <http://www.giseldacosta.com/wordpress/>

1 Introdução

Segundo Luis e D’Cunha (2014), uma teoria de aprendizagem pode ser vista como uma estrutura conceitual usada para entender e enquadrar como a informação é absorvida, processada e retida durante o aprendizado. Considerar que a teoria sustenta as atividades de aprendizagem no uso da tecnologia móvel é importante para garantir uma prática pedagógica apropriada como também garantir que o aprendizado, e não a ferramenta, seja o impulsionador dessas atividades em sala de aula.

Os dispositivos móveis atuais permitem que os usuários naveguem na Internet, monitorem e-mails, assistam e compartilhem vídeos e fotos, interajam em redes sociais e utilizem uma grande variedade de aplicativos baseados em *software*, entre outros. Com todas essas funcionalidades, estudos demonstram debates consideráveis: se o trabalho com tecnologia móvel é incomum para garantir sua própria teoria, ou se é simplesmente sustentado por uma série de teorias existentes.

Harasim (2012) observa o contexto histórico das teorias de aprendizagem do século XX e questiona se novos contextos e tecnologias exigem novas teorias de aprendizagem. Herrington e Herrington (2007) destacam que as diretrizes para o aprendizado com tecnologias móveis devem ser sustentadas por teoria. Neste sentido, a compreensão clara das teorias que sustentam uma atividade de aprendizagem ajudará a informar e garantir uma pedagogia efetiva.

Este trabalho é uma tentativa de preencher algumas lacunas existentes nos novos conceitos teóricos para pesquisa com o Mlearning. O artigo apresenta o conceito de *affordance* que funciona como lente teórica de apoio analítico segundo os estudos de Gibson (1979). Em seguida, conceituamos Agência (humana e tecnológica) em um terceiro momento, apresentamos a metáfora do rizoma ligando as ideias filosóficas de Deleuze e Guattari (1987) à educação e por fim, destacamos uma breve conclusão fazendo a interconexão entre os três conceitos.

A discussão levantada neste trabalho é parte da tese de doutorado intitulada “MOBILE LEARNING: Explorando potencialidades com o uso do celular no ensino-aprendizagem de língua inglesa como língua estrangeira com alunos de uma escola pública”, desenvolvida sob a orientação do professor Doutor Antonio Carlos Xavier (UFPE) e da coorientação da Professora Doutora Ana Amélia Carvalho (UC).

2 Affordances

Antes de definir formalmente *affordance*, primeiro apresentamos um exemplo para elucidar as ideias que subjazem a este conceito de uma perspectiva mais geral.

Figura 1 -Affordances



Fonte: facebook.com/pensenisso

O conceito de *affordance* tem sofrido evoluções significativas desde que foi desenvolvido por Gibson (1979) na primeira metade do século XX. Em seu último livro, Gibson afirmou que foi influenciado pelas ideias de Kurt Koffka, um psicólogo da Gestalt que tinha sido seu colega no *Smith College* durante os anos 1930 e que usou o termo *demand-character* para descrever a relação entre o observador e o ambiente. Koffka defende que o significado das coisas é percebido por outras propriedades aparentemente do objeto. Ele afirma que¹: “Cada coisa diz o que é. Uma fruta diz: ‘Coma-me’; a água diz: ‘Beba-me’; o trovão diz: ‘Tema-me’; e a mulher diz: ‘Ame-me’.

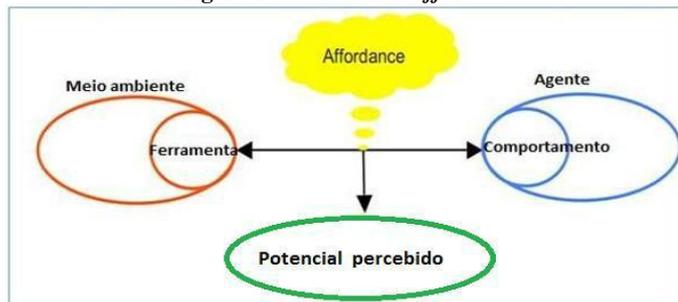
Gibson se opôs às ideias de Koffka, alegando que essa relação agente/ambiente era de natureza psicológica ou fenomenológica. Procurou, no entanto, frisar a importância de um caráter de reciprocidade, segundo o qual há uma relação intrínseca entre o organismo e o ambiente ecológico. Com base nesses estudos de concepção gestaltista das percepções dos significados das coisas, Gibson (1979) construiu sua própria teoria da percepção e cunhou o termo *affordance*. Segundo ele, este termo indica uma oportunidade para a ação que o ambiente oferece ao agente, independente se o agente faz uso dela ou não.

— A figura 1, “Pedras no caminho...” no início desta seção, é o exemplo clássico de *affordances*, segundo os estudos de Gibson. As qualidades físicas da pedra permaneceram as mesmas para todos os agentes, mas suas propriedades proporcionaram diferentes potenciais de ação em uso por diferentes agentes. O que percebemos quando olhamos, ouvimos,

¹ Each thing says what it is...a fruit says: ‘Eat me’; the water says ‘Drink me’; the thunder says ‘Fear me’; and the woman says ‘Love me’”.

cheiramos ou seguramos algo? Gibson, respondendo a essa pergunta, afirma que o que percebemos são os valores e os significados das coisas. O que percebemos não são necessariamente objetos (aparelho celular, por exemplo), mas as possibilidades de ação que proporcionam algum tipo de comportamento no agente (como falar e escrever melhor, por exemplo). Em nosso ponto de vista, *affordance* é processo interativo entre o indivíduo e seu ambiente, sendo o ambiente um conjunto de recursos para ações disponíveis ao agente que precisa perceber as potencialidades e iniciar a ação (Figura 2).

Figura 2 - Conceito de *affordance*



Fonte: Santos Costa (2013)

Para colocar a visão ecológica de Gibson (1979) em termos HCI (Interação homem-computador / *Human-Computer Interaction*), Gaver (1991) afirmou que os *affordances* têm uma ontologia relacional: a sua existência como um *affordance* é relativa ao ambiente do usuário e ao uso que se faz dele. Em HCI, o ambiente do usuário é o contexto de trabalho mais o design de interação, ou seja, para ele *affordances* são principalmente fatos sobre ação e interação, e não apenas percepção. Gaver (1991) afirma que *affordance* é uma poderosa abordagem para pensar sobre a tecnologia, porque a sua eficácia depende dos atributos de ambos: artefato e usuário.

Gaver (1991) identifica três tipos de *affordances* tecnológicos: percebido, escondido e falso. Se um agente percebe que pode agir no ambiente de uma certa maneira, isso é chamado de *affordance* percebido. O *affordance* oculto ou escondido refere-se às possibilidades de ação que uma pessoa não consegue perceber ou não entende. O nosso modelo de pesquisa centra-se na percepção do agente, no qual os *affordances* percebidos desempenham um papel importante. Todavia, o oculto ou escondido e o falso estão fora do âmbito dos nossos objetivos de pesquisa.

3 Agência: humana e tecnológica

A ideia de agência, inicialmente, parece ser uma simples capacidade do indivíduo para agir, escolher ou decidir. Assim o conceituou Campbell (2003), em conferência de 2003 da

Alliance of Rhetorical Societies (ARS). Para Campbell, agência é “a capacidade de agir, ter a competência para falar ou escrever de uma forma que será reconhecida ou atendida por outras pessoas em nossa comunidade”.

Giroux (1987), firma que agência é percebida pela capacidade de indivíduos a agir de forma independente e fazer suas próprias escolhas e como a sua capacidade de se engajar em ação social. Segundo Giddens (1997), os agentes são atores que têm a capacidade de agir "para alcançar os resultados desejados e destinados (1984). No entanto, escolhas e ações são limitados pelo sistema social que os rodeia. Huang (2011) visualizou agência como ações reflexivas, autoconscientes decorrentes de deliberação e escolha. Para nós agência é um processo de desenvolvimento pessoal interativo entre agente e ambiente que envolve: autoestima, autoconfiança, exigência pessoal entre outros (Figura 3).

Figura 3 - Conceito de agência



Fonte: Adaptado dos estudos de Sahin, E. et al. (2007)

A agência se reconhece na capacidade do sujeito perceber e refletir sobre seu comportamento e o comportamento do outro, planejar e executar ações e modifica-las em respostas às ações percebidas em seu ambiente.

Agência tem um papel central na teoria da estruturação. Giddens (1984) define agência como a capacidade de ação. Nesta teoria, agência significa poder, credibilidade ou confiança. À primeira vista, pode parecer que tal definição se estende tanto à agência humana quanto à tecnológica. Entretanto, Giddens faz uma qualificação importante. Ele sugere que toda ação envolve motivação, racionalização e reflexão (GIDDENS, 1984). Esses processos cognitivos estão ligados à intenção humana. As pessoas têm objetivos que as movem a agir.

Eles podem racionalizar os seus objetivos como aceitáveis, dado um conjunto de circunstâncias que podem monitorar continuamente o ambiente para determinar se seus objetivos serão alcançados ou não. Por esta razão, Giddens vê agência como “uma propriedade exclusivamente humana” (GIDDENS, 1984, p.133) e a tecnologia como não tendo qualquer agência própria (p. 137). O autor esclarece que as tecnologias não estão dentro da esfera dos seus interesses e, portanto, não são tratadas diretamente em sua teoria da

estruturação, no entanto não podemos afirmar que as tecnologias não exerçam alguma forma de influência sobre o social.

Winston (1996) afirma que o estado tecnológico de uma época é resultante da intersecção da ciência (geradora de conhecimento), da tecnologia (que aplica os conhecimentos científicos em suportes tendo em vista determinadas funcionalidades – os protótipos) e da esfera social (onde as invenções se difundem), Winston (1996) reconhece que são as necessidades emergentes numa esfera social que funcionam como motor ou força acelerada que permite a transformação do protótipo numa invenção largamente difundida.

Segundo Collins e Kusch (2002), muitos pesquisadores, como Giddens, analisam apenas a tecnologias em reconhecer que ela não está incorporada a uma teia de ação humana. Eles afirmam que agências, algumas vezes, tecnológicas e humanas, entrelaçam-se de forma a criar ou alterar rotinas; outras vezes, elas tecem um conjunto de formas que produzem ou alteram tecnologias.

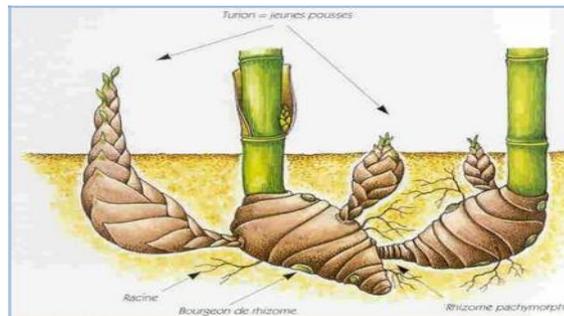
Gérard Simondon e Bernard Stiegler (apud FLORES, 2012) defendem que o homem é fabricado pelas próprias técnicas que fabrica. Ou seja, a relação entre sujeito e o meio pode ser entendida nos dois sentidos: o sujeito cria ou age sobre o objeto, e o objeto cria ou age sobre o sujeito. Segundo Vygotsky (1999), somos modificados pelas condições externas, incluindo as ferramentas que usamos e fabricamos. Isto é possível pelo fato de ambos interagirem através de uma relação transdutiva, de constituição e condicionamento mútuos: os objetos técnicos não só são uma exteriorização da vida como também uma organização através de uma vida e lógicas próprias.

Na formulação de Gibson (1979), as pessoas não interagem com objetos em mentes, perceber se esse objeto é bom para seus objetivos. Como ele sugere, as propriedades físicas ou materiais de um artefato existem independentes das pessoas que os usam, mas elas têm influências em relação à postura e ao comportamento do agente que está sendo considerado. Livingstone e Lievrouw (2002) também adotaram uma posição de caráter interacionista entre a tecnologia, as organizações e a sociedade, na qual a tecnologia tanto responde a necessidades sociais específicas como proporciona à sociedade e às suas organizações e mudanças comportamentais (LIVINGSTONE, LIEVROUW, 2002). Segundo Marvin (1990) quando as pessoas e tecnologias começam a interagir, novos propósitos para a tecnologia podem ser descobertos e novas práticas sociais surgem (MARVIN, 1990).

4 Metáfora rizomática

Um rizoma é um termo da botânica utilizado por diversas literaturas tendo como princípio as ideias filosóficas de Deleuze e Guattari (1987) relacionadas à educação. Conceitualmente, é como a raiz de uma planta de gengibre, cujas partes não têm pontos de conexão óbvios e claros. Em vez disso, cada ponto está potencialmente conectado a todos os outros pontos. Abaixo está a figura 4 representando, de forma simplificada, alguns rizomas:

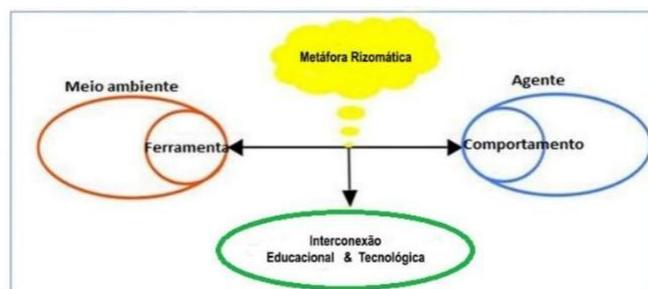
Figura 4–Exemplo de um rizoma na biologia



Fonte: Santos Costa (2013)

Rizomas não têm começo nem fim distintos, crescem e se espalham de uma forma nômade. A aprendizagem com ajuda da tecnologia móvel pode ser vista como um exemplo de aprendizagem rizomática. Em outras palavras, o aprendiz pode até estabelecer o começo de sua aprendizagem, mas não será capaz de identificar seu fim. Dentro de uma estrutura de aprendizagem, isso significa que os alunos podem se conectar a qualquer atividade ou ponto de informação de acordo com a necessidade percebida (figura 5)

Figura 5–Exemplo de uma metáfora rizomática



Fonte: Santos Costa (2013)

Uma estrutura rizomática não deve ser pensada como desconexa, mas sim como uma estrutura autorreguladora que responde às necessidades dos aprendizes, conforme os mecanismos existentes (humanos ou não) para determinar tais necessidades.

Segundo Sanford et al. (2011), o processo rizomático refere-se à interconexão de ideias e de exploração sem limites de vários modelos educacionais e tecnológicos, considerando que todas as tecnologias têm suas próprias qualidades que podem ser difíceis de modificar ou ignorar. Uma fonte rizomática é o uso da tecnologia móvel que nos oferece uma variedade de alternativas de espaços geográficos e tecnológicos para executar atividades de aprendizagem (figura 6). Relevante é que cada aluno encontra seu próprio espaço confortável para aprender, permitindo experiências personalizadas e efetivas.

Figura 6– Interconexão de tecnologia



Fonte: Santos Costa (2013)

A imagem acima sinaliza uma combinação de aprendizagens ou *b-learning* (*blended learning*²). Indagamos uma forma de definição desta terminologia, identificando, na visão da literatura, dificuldade dos autores para alcançarem um consenso em torno de uma definição desta expressão no âmbito da teoria da aprendizagem, embora este conceito é reconhecido em nossas bibliografias pouco atuais.

De acordo com Dziuban et al. (2004), o *blended learning* deve ser encarado como uma abordagem pedagógica que combina a eficácia e as oportunidades de socialização da sala de aula com as possibilidades de aprendizagem proporcionadas pela tecnologia avançada. Oliver e Trigwell (2005) identificam três significados para o termo *blended learning*:

² Mais informação sobre *e-learning* e *b-learning* consultar os estudos de Marques (2011).

1. A combinação integrada de ensino tradicional (definição de ensino tradicional pelos autores, acrescentar) com uma abordagem baseada na web;
2. A combinação de meios e ferramentas empregadas em ambiente de *e-learning*;
3. A combinação de métodos pedagógicos, independentemente do uso de tecnologia de aprendizagem (OLIVER e TRIGWELL, 2005).

Oliver e Trigwell (2005) recomendam que a aprendizagem combinada ou misturada possa ser resgatada, concentrando-se na variação da experiência do aluno. Implícito em seu argumento é uma abordagem que não é totalmente instrucional, mas combina a autonomia do aluno com o ensino tradicional. McShane (2005) acrescenta uma dimensão temporal observando que as tecnologias de aprendizagem permitem a mistura de uma abordagem pedagógica de aprendizagem síncrona e assíncrona. Salmon (2005) advoga que o levantamento da literatura sobre *blendedlearning* forneceu definições que abrangem sete possibilidades de combinações, como podemos verificar no quadro 1.

Quadro 1 - Dimensões do <i>blendedlearning</i>	
Dimensão	Descrição
Distribuição de Conteúdo	Modos diferentes (presencial e a distância - impresso e eletrônico)
Tecnologia	Incorpora a interação de vários tipos de tecnologia (fita de vídeo, CD-ROM, Web. 2, filme, blogs, wikis, entre outros)
Tempo	Intervenções síncronas e assíncronas
Local	Aprendizagem formal <i>versus</i> informal
Papeis	Grupos multidisciplinares ou profissionais
Ponto central	Reconhecer objetivos diferentes
Pedagogia	Diferentes abordagens pedagógicas (o construtivismo, o behaviorismo, o cognitivismo, entre outros)

Fonte: Traduzido dos estudos de Salmon (2005)

Toda esta mistura de combinações tem como consequência uma aprendizagem contínua, que, de acordo com o projeto *Seamless* dos pesquisadores Looi et al. (2011), ocorre quando uma pessoa experimenta uma continuidade de aprendizagens através de uma combinação de lugares, tempos, tecnologias e ambientes sociais. Esta aprendizagem pode

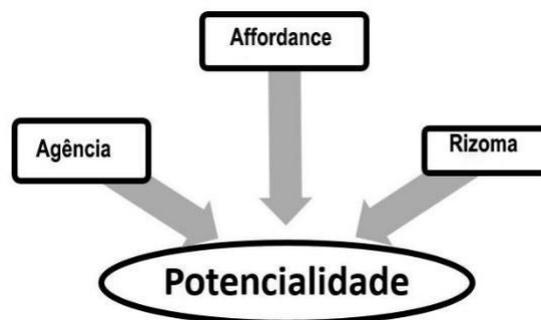
se estender no tempo e lugar, fornecer acesso a recursos de aprendizagens ubíquas, abrangendo os mundos físico e digital, ser realizada em vários tipos de dispositivos e integrar as diferentes abordagens de ensino-aprendizagem.

Todo este potencial de combinações de abordagens emergem para potencializar a aprendizagem como uma prática transformadora centrada no aluno. Reconhecemos a palavra “mistura” como forma de permitir maior flexibilidade e responsabilidade para os alunos, permitindo aos mesmos a realização de suas atividades em seu próprio ritmo, uma vez que a mistura oferece uma oportunidade de integrar plenamente pedagogia e tecnologia com ensino-aprendizagem.

5. Considerações finais

Fecharemos essa reflexão entre os conceitos de *affordance*, agência e Rizoma, enfatizando que são processos interativos de atribuição mútua entre o indivíduo e seu ambiente e que os três conceitos compartilham a ideia básica de que a percepção está associada à uma ação potencial (Figura 7).

Figura 7: Interconexão entre Agência, Affordance e Rizoma



Fonte: Santos Costa (2013)

Consideramos que os três conceitos estão situados num contexto referente a algo que os alunos são e serão, em vez de algo que os alunos possuem. Ou seja, é o comportamento em vez de propriedade e sempre com a perspectiva de potencialidade. Para a pesquisadora, *affordances* serão como um ajuste para o tipo de análise, pois permitem com flexibilidade ver onde a ação ou agência está ativada pela tecnologia e a metáfora do rizoma servirá como um tipo de interconexões para o professor reforçar novas estratégias de ensino em sala de aula utilizando diversas teorias, metodologias e tecnologias. A metáfora do rizoma, portanto, deve ser uma maneira teoricamente rica de ensinar e aprender quando as várias possibilidades da tecnologia são levadas em conta.

Affordance, agência e rizoma são novos conceitos de aprendizagem que fornecem novos entendimentos de como apreendemos um mundo móvel, conectado com dispositivos universais. Afirmamos que diferentes teorias podem desempenhar papéis mais ou menos fundamentais, dependendo das características de uma determinada atividade. Consideramos que não existe uma teoria unificada estabelecida da educação, mas a teoria é essencial e inevitável. A compreensão clara das teorias de aprendizagem que sustentam uma atividade como estas contribuirão para fundamentar e possibilitar uma pedagogia que seja eficiente para o trabalho com tecnologias móveis.

Referências Bibliográficas

CAMPBELL, K.K. Agency: **Promiscuous and protean**. 2003. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1479142042000332134>. Acesso em: 02 jun. 2010.

COLLINS, H. M.; KUSCH, Martin. **The Shape of Actions**. What Humans and Machines Can Do. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2002.

DELEUZE, G.; GUATTARI, R. **A thousand plateaus: Capitalism and schizophrenia** (B. Massumi, Trans.). Minneapolis: University of Minnesota Press, 1987.

DZIUBAN, C. D. et al. **Blended learning**. Educause Center for Applied Research. Research Bulletin, 2004.

FLORES, V. **A imagem técnica e as suas crenças: A confiança visual na era digital**. Comunicação e Linguagem. Nova Veja. Lisboa, 2012.

GAVER, W. W. **Technology affordances**. Proceedings of CHI 91, 79-84. New York, NY: ACM, 1991.

GIBSON, J.J. **The ecological approach to visual perception**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1979.

GIDDENS, A. **A constituição da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

GIROUX, G. **Escola crítica e política cultural**. Trad. Dagmar Zibas. São Paulo: Cortez, 1987.

HARASIM, L. **Learning Theory and Online Technologies**. New York, NY: Routledge, 2012.

HERRINGTON, A. **Authentic mobile learning in higher education**. Australian Association for Research in Education (AARE) 2007 Conference (pp. 1-9). https://www.researchgate.net/publication/267420595_Authentic_mobile_learning_in_higher_education Acesso em: 10 out. 2016.

HUANG, J. **Teacher identity, teacher agency and teacher autonomy**: Insights from my twenty-year teaching experiences. *Education Research Monthly*, Issue 8, 27-31, 2011.

KUKULSKA-HULME, A. ;TRAXLER, J. Designing for mobile and wireless learning. In: Beetham, H. and Sharpe, R. (eds.), **Rethinking Pedagogy for a Digital Age**: Designing and Delivering E-Learning. London: Routledge, 180–192, 2007.

LIVINGSTONE, S.; LIEVROUW, L, (eds.).**Handbook of new media**: Social shaping and social consequences, Sage, 2002.

LOOI, C-K., et al.**Leveraging mobile technology for sustainable seamless learning**: A research agenda. *British Journal of Educational Technology*, 2011.pp. 154-169.

LUIS R., D'CUNHA, T .**The role, essence and contributions of educational psychology to the field of education**. *International Journal of Education and Management Studies*, 4(4), 370-372, 2014.

MARQUES, C. G. C. **Desenvolvimento e implementação de um modelo de blended-learning com objectos de aprendizagem no ensino superior**. 2011. Tese de Doutorado em Ciências da Educação. Universidade do Minho - Instituto de Educação.

MARVIN, C. **Reconsidering James Carey**: How many rituals does it take to make an artifact? *American Journalism*, 1990. pp. 216-226.

MCSHANE, K. **Issues in blended teaching and learning**. Universidade de Edinburgh. 2005. Disponível em: <<http://www.elearn.malts.ed.ac.uk/issues/news/ebreak13.phtml>>. Acesso em: 10 out. 2012.

OLIVER, M.; TRIGWELL, K. **Can blended learning be redeemed?** *E-Learning*, 2(1), 17-26, 2005.

SAHIN, et al. **Affordances as a framework for robot control**. 2007. Disponível em: <https://cmpe.boun.edu.tr/~emre/papers/EpiRob2007.pdf> . Acesso em: 03 set.2012

SALMON, L. **Flying not flapping**: A strategic framework for e-learning and pedagogical innovation in higher education institutions. *ALT-J, Research in Learning Technology*, 2005. pp.201-218.

SANFORD, K.; MERKEL, L.; MADILL, L. **There is no fixed course**: Rhizomatic learning communities in adolescent videogaming, *loading*.2011. Disponível em: <http://journals.sfu.ca/loading/index.php/loading/article/view/93/106> Acesso em: 19 nov. 2012.

SANTOS COSTA, G. **Mobile Learning: Explorando potencialidades com o uso do celular no ensino – aprendizagem de língua inglesa como língua estrangeira com alunos da escola pública**. 2013. Tese (Doutorado em Letras) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2013.

SHARPLES, M.; TAYLOR, J.; VAVOULA, G. **Towards a theory of mobile learning.** Proceedings of mLearn. 2005, 1(1), pp. 1–9

WINSTON, B. **Technologies of seeing.** Photography, Cinematography and Television. London, British Film Institute, 1996.

Produção de significados sobre roldanas a partir do uso dos aplicativos “Física na escola LITE” e “FlipaClip”
Production of meanings on pulleys from the use of the applications "Physics in the school LITE" and "FlipaClip"

José Marreiros de Souza Neto^{*}
Hawbertt Rocha Costa^{**}
Maria Consuelo Alves Lima^{***}

RESUMO: Este trabalho mostra a produção de significados de alunos numa escola privada, sobre conteúdos de roldanas fixas e móveis, a partir dos aplicativos “Física na escola LITE” e “FlipaClip-Simulação”, utilizados como objeto de aprendizagem. O primeiro aplicativo permitiu investigar a produção de significados dos conteúdos estudados e o segundo foi utilizado para desenvolver simulações com roldanas. A abordagem teóricoteve base nos estudos de Wertsch (1998) que trata ferramentas culturais como meios mediacionais que podem influenciar no processo de aprendizagem. A metodologia de ensino teve apoio numa sequência didática com o uso de aplicativos, vídeos sobre roldanas móveis, questionário e entrevistas com alunos. Os resultados mostraram que os alunos, em sua maioria, foram motivados pelas ferramentas de aprendizagem, potencializando suas habilidades e competências durante o estudo, produzindo significados próprios. Observou-se, entretanto, que o uso dos aplicativos foi rejeitado por alguns alunos, que expressaram desinteresse por aplicativos digitais.

PALAVRAS-CHAVE: Física na escola LITE. FlipaClip-Simulação. Aplicativos digitais. Ensino fundamental. Ensino de ciência.

ABSTRACT: This work shows the production of meanings of students in a private school, on fixed and mobile pulldown contents, from the applications "Physics in the school LITE" and "FlipaClip-Simulation", used as object of learning. The first application allowed to investigate the production of meanings of the studied contents and the second one was used to develop simulations with pulleys. The theoretical approach was based on studies by Wertsch (1998) that treats cultural tools as mediational means that can influence the learning process. The teaching methodology was supported in a didactic sequence with the use of applications, videos on mobile pulleys, questionnaire and interviews with students. The results showed that the majority of students were motivated by the learning tools, potentializing their skills and competences during the study, producing their own meanings. It was observed, however, that the use of the applications was rejected by some students, expressing disinterest for digital applications.

KEYWORDS: Physics at LITE school. FlipaClip-Simulation. Digital applications. Elementary School. Science teaching.

* Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM) pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA); linha de pesquisa Ensino, aprendizagem e formação de professores em Ciências e Matemática; jose_marreiros65@hotmail.com.- <http://orcid.org/0000-0001-9905-3150>.

** Professor Adjunto da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) no Campus de Bacabal; coordenador do Laboratório de Pesquisa em Ensino Digital para Ciência (PEDIC); Professor permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM); hawbertt.costa@ufma.br - <http://orcid.org/0000-0001-8460-9793>.

*** Professora Titular da Universidade Federal do Maranhão (UFMA); coordenadora do grupo de Pesquisa em Ensino de Ciência junto ao Departamento de Física; Professora permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM); mconsuelo@ufma.br; <http://orcid.org/0000-0002-2514-9069>.

1. Introdução

O processo de ensino e aprendizagem sobre conteúdos de ciência requer um trabalho minucioso, principalmente quando o desafio é lecionar Física para alunos do Ensino Fundamental, nono ano. Nesse caso, há dois motivos específicos a considerar: é nessa série que ocorre o primeiro contato mais exclusivo com a área de Física, quando os alunos passam a aprofundar conhecimentos nas áreas específicas de Química e de Física, até então vistas genericamente como Ciência; é quando a necessidade de compreender fenômenos da ciência e a natureza e suas tecnologias pode ser ampliada para fazer uma leitura do mundo onde se vive. Nesse último caso, o ensino da Física intenciona alcançar a alfabetização científica para formar cidadãos que compreendam os fenômenos da Física como necessidade para transformar o mundo para melhor. Para Moreira (2003, p.1), a educação em ciência permite ao aluno “[...] manejar alguns conceitos, leis e teorias científicas, abordar problemas raciocinando cientificamente, identificar aspectos históricos, epistemológicos, sociais e culturais das ciências [...]”, o que dá ao aluno instrumentos para a formação de uma visão crítica do mundo.

Os elementos da aprendizagem, ligados intrinsecamente à metodologia de ensino, precisam ser planejados para alcançar melhores resultados, e os instrumentos de mediação são importantes auxiliares na transição do conhecimento, a fim de que o aluno produza significados para os conceitos ali estudados.

De acordo com Wertsch (1985 apud PEREIRA; OSTERMANN, 2012, p. 25), “[...] a mediação de instrumentos e signos é analiticamente mais interessante porque fornece a chave para se compreenderem as mudanças quantitativas e qualitativas no desenvolvimento, assim como a transição das formas de funcionamento interpsicológico e intrapsicológico.” E a compreensão de como novos instrumentos culturais alteram a ação e a assimilação dessas mudanças é essencial para o entendimento do processo de domínio e apropriação dos alunos.

Os conceitos interpsicológico e intrapsicológico, de origem vigotskiana, influenciaram Wertsch (1998) a reformulá-los para adotar os termos “domínio” e “apropriação”. Entende-se por domínio o saber manipular habilmente uma ferramenta ou aplicar adequadamente um conceito no contexto em que ele foi ensinado, enquanto o termo “apropriação” é usado quando o indivíduo dominou a ferramenta ou o conceito e sabe utilizá-los em qualquer situação, independentemente do contexto em que aprendeu. Em outras palavras, o “domínio” seria o interpsicológico, e “apropriação” o intrapsicológico.

Para Pereira e Ostermann (2012), Wertsch (1998) delineou a materialidade como uma formulação essencial intrinsecamente relacionada às características das ferramentas culturais que podem influenciar as transformações dos agentes, enquanto as ferramentas culturais potencializam o desenvolvimento de habilidades, à medida que os agentes atuam com as propriedades materiais dessas ferramentas.

Uma ferramenta importante para auxiliar na produção de significados dos conceitos de Física é a informática, especificamente nos aplicativos de celular, tendo em vista que esse aparelho está cada dia mais presente entre os jovens e entre alunos de escolas da rede privada de ensino, onde este trabalho foi desenvolvido. Em geral, os alunos das escolas privadas possuem *smartphone* e estão o tempo todo ligados nas redes sociais, o que facilita a utilização desse aparelho associado a aplicativos e possibilita novos significados para o processo de ensino.

O tema “roldanas fixas e móveis”, proposto para o estudo com o uso de aplicativos, foi escolhido por dois motivos: vencer as dificuldades que em geral o assunto apresenta no processo de ensino e aprendizagem e desenvolver um conteúdo de Física presente na ementa do nono ano. Como material didático, foi utilizado o livro adotado pela escola, que estava acessível a todos os alunos.

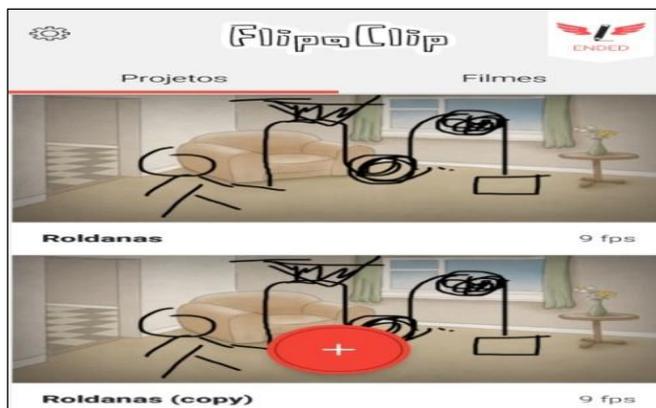
Os aplicativos utilizados neste trabalho, “FlipaClip-Simulação” e “Física na escola LITE”, podem ser baixados em iOS, *Smartphone* e computador, e, após baixados (instalados no dispositivos) por uma rede *Wifi*, podem ser utilizados mesmo com a rede desligada (*off-line*). O “FlipaClip-Simulação” tem foco na manipulação das ferramentas contidas, que produzem a simulação, a partir de uma sequência de imagens que são construídas. Já o “Física na escola LITE”, que também pode ser utilizado *off-line* após baixado, oferece diferentes temas de estudo sobre a Física e, em cada um deles, disponibiliza ferramentas que podem ser utilizadas interativamente com o aluno.

2. Ferramentas de aprendizagem

O “FlipaClip-Simulação” pode ser utilizado para criar desenhos animados com gravuras elaboradas pelos próprios alunos. Para criar as animações, basta elaborar desenhos quadro a quadro, como se estivesse utilizando um caderno físico. O aplicativo disponibiliza a opção de mostrar os contornos dos desenhos anteriores, o que facilita a sequência de ilustrações e estimula a criatividade do aluno para fazer, desimples desenhos,

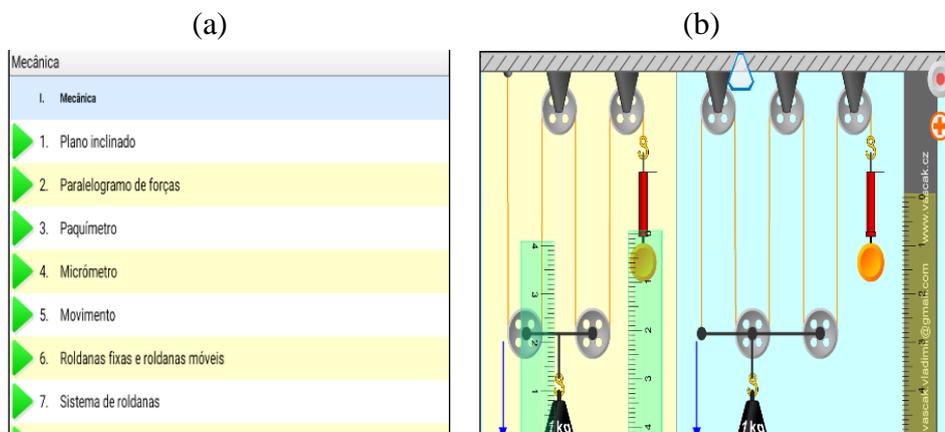
animações,utilizando os diferentes recursos disponíveis. A tela inicial do programa exibe um painel com suas últimas criações e a opção de criar outro desenho animado (TECHTUDO, 2017), como mostra a Figura 1.

Figura 1- Tela inicial do “FlipaClip-Simulação”



Nas configurações do “FlipaClip-Simulação”encontram-se várias opções de ferramentas que podem ser utilizadas, a exemplo do lápis (em diversas espessuras e cores), da borracha, do balde de cores e da opção de escrever texto. Ao criar as simulações, o aluno pode compartilhá-las com amigos pelas redes sociais como no *Facebook*, *WhatsApp*, *YouTube* e *Gifs*. Suas criações ficam armazenadas no painel principal do aplicativo e podem ser utilizadas em qualquer ocasião posterior, oferecendo condições para o aluno elaborar ilustrações próprias, de acordo com a temática em estudo e com liberdade para criar, desenvolvendo seus conhecimentos. A Figura 2 mostra uma página do aplicativo com opções de ferramentas.

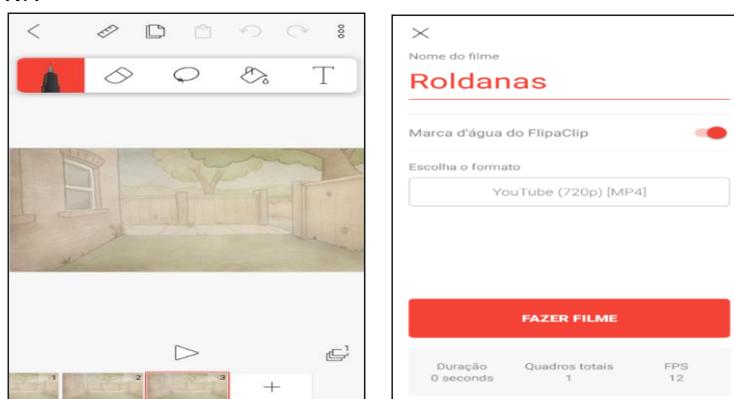
Figura 2- Imagens retiradas do “FlipaClip-Simulação”. (a) conteúdos abordados pelo aplicativo, (b) Tela inicial sobre roldanas



Também adequado para o trabalho com a Física, como mostram Aranha et al. (2017), é o aplicativo “Física na escola LITE”, que contém vários conteúdos de Física e, para cada assunto, pode-se utilizar ferramentas diferentes, todas interativas. O aluno pode manipular e alterar os dados de acordo com o conteúdo (Figura 2a) de estudo proposto pelo professor.

Para ilustrar a discussão a partir do tema em estudo – roldanas fixas e móveis –, a Figura 3 mostra diferentes tipos de roldanas que o aluno pode manusear, alterando seu movimento, e perceber a manifestação de cada roldana em diferentes situações.

Figura 3 - Aplicativo Física na escola LITE. (a) tela inicial, (b) Roldanas fixas e roldanas móveis



3. Roldanas fixas e roldanas móveis

As dificuldades para levantar e movimentar grandes cargas acima da capacidade muscular do ser humano levou à criação de dispositivos capazes de multiplicar a força humana. Esses dispositivos mecânicos, denominados máquinas simples, quando em funcionamento, ampliam as forças e, conseqüentemente, diminuem o esforço físico do ser humano.

A roldana, também denominada polia, é um dispositivo mecânico utilizado no cotidiano para ampliar uma força. Uma roldana é constituída por um disco com um sulco no seu contorno externo, por onde passa uma corda que gira em torno de um eixo no centro do disco. As roldanas são de dois tipos: (a) roldana fixa, que funciona como uma alavanca interfixa, em que os braços da força potente e da força resistente são iguais ao raio da roda. Esse tipo de roldana não altera a intensidade da força potente para manter um corpo em equilíbrio ou deslocá-lo, mas permite mudar o sentido da ação dessa força. É o caso de uma roldana utilizada no hasteamento de bandeiras, que muda a força dirigida para baixo em uma força dirigida para cima; roldana móvel, que se movimenta diminuindo o peso das cargas,

proporcionando o uso de uma pequena força para mover cargas pesadas. Para cada roldana móvel utilizada, a força potente cai pela metade, porque a tração se divide entre dois fios que sustentam a roldana. De modo que, com o uso de uma roldana móvel, emprega-se uma força potente (FP) de valor igual à metade da intensidade da força resistente (FR). A relação entre a força potente e a força resistente pode ser expressa pela equação $FP = FR/2$ (GOWDAK; MARTINS, 2012).

4. Metodologia

Uma sequência didática, como proposta didático-metodológica, precisa ser previamente planejada e analisada para que o roteiro a ser seguido e aplicado no contexto escolar tenha uma representação significativa no desempenho dos alunos, potencializando o cognitivo, ampliando suas habilidades e, principalmente, atuando para estimulá-los na construção de conceitos previstos no tema em estudo.

Pais (2002, p. 102) entende que “[...] uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática [...]”. Nessa perspectiva, adotamos o procedimento investigativo como objetivo de analisar a produção de alunos do Ensino Fundamental sobre conteúdos de Física com o tema “roldanas fixas e móveis”, a partir do uso dos aplicativos “Física na escola LITE” e “FlipaClip-Simulação”.

As atividades em sala de aula foram realizadas pelo primeiro autor deste trabalho, numa escola privada do município de São Luís (MA), com a participação de 17 alunos de uma turma do 9º ano, turno matutino, durante 8 aulas de 50 minutos cada uma. Os procedimentos metodológicos foram orientados por uma sequência didática desenvolvida em 6 momentos, que incluiu o uso de um questionário semiestruturado, entrevistas, vídeos e os aplicativos “Física na escola LITE” e “FlipaClip-Simulação”.

Primeiro Momento: Foram apresentadas situações problemas com uso de roldanas que podem ser encontradas no cotidiano em áreas da construção civil. Vídeos de média duração (ROLDANAS, 1984; MÁQUINAS SIMPLES, 1984) foram utilizados para mostrar o uso e a função das roldanas ao longo do desenvolvimento da sociedade. Após a exibição, foram propostas perguntas aos alunos para auxiliar na compreensão dos conteúdos e oferecer subsídios para discussão.

Segundo Momento: Depois de instruídos sobre as definições e a funcionalidade das roldanas, os alunos iniciaram o estudo a partir de aulas expositivas e dialogadas, com apoio do livro didático – Gowdak e Martins (2012) – adotado pela instituição escolar e acessível a todos os alunos.

Terceiro Momento: Os aplicativos utilizados em sala de aula, “Física na escola LITE” e “FlipaClip-Simulação”, foram apresentados aos alunos. Enquanto o primeiro aplicativo foi de fácil compreensão, para o segundo fez-se necessário o uso de um tutorial em sala, que foi exibido numa multimídia (*Datashow*). Em seguida, como tarefa de casa, foi proposto aos alunos baixarem os dois aplicativos em rede *Wifi* para o uso com a rede *off-line*. Nesta etapa foram usados somente os celulares.

Quarto Momento: Os alunos manipularam os aplicativos em sala de aula, produzindo representações de sistemas com roldanas fixas e móveis, em diferentes situações, criando simulações pelos aplicativos “FlipaClip-Simulação” e “Física na Escola LITE”. A interação dos alunos com esses objetos de aprendizagem foi objeto de observação.

Quinto Momento: O primeiro autor deste trabalho realizou entrevistas com alguns alunos em sala de aula, gravadas em áudio, e analisadas posteriormente. Em seguida, foi aplicado a todos os alunos da classe um questionário impresso, constituído de sete perguntas: Qual a finalidade das roldanas fixas e móveis? Dê exemplo de uso no seu cotidiano; A ferramenta “Física na escola LITE” é interativa?; Esse aplicativo estimula a busca pelo conhecimento?; Se você encontrasse com o criador desse aplicativo, qual sua análise a respeito da ferramenta?; O que vocêalaria para o criador desse aplicativo?; “FlipaClip-Simulação” é uma ferramenta de simulação, o que você achou do seu manuseio do aplicativo (difícil, fácil, ...)?; Em relação à proposta em sala de aula, quando o professor pediu para você criar uma simulação envolvendo roldanas fixas e móveis, você se sentiu motivado? As atividades deram alguma contribuição para o entendimento do conteúdo?; Cite ponto(s) positivo(s) e/ou negativo(s) que você encontrou nos aplicativos “FlipaClip-Simulação” e “Física na escola LITE”. Em que aspectos os aplicativos poderiam ser melhorados?

Sexto Momento: Foram analisados os dados coletados nas entrevistas, nos questionários e nas simulações criadas pelos alunos.

5. Problemática das ferramentas

Analisadas as simulações produzidas pelos alunos a partir dos aplicativos, procuramos identificar, pelas respostas ao questionário, características que os alunos apontaram, como aspectos positivos e/ou negativos nos aplicativos utilizados para o estudo com roldanas.

Trouxemos as falas de quatro alunos; dois opinando sobre o aplicativo “FlipaClip-Simulação” e dois, sobre o “Física na escola LITE”. Os alunos A e B comentaram sobre “FlipaClip-Simulação”:

Pode usar uma imagem do seu celular como plano de fundo; O zoom que é essencial para o desenho e a forma como o filme é reproduzida. (Aluno A - comentário positivo)

O zoom melhora no desempenho do desenho porque antes da atualização a parte que dá para copiar a cena, eu posso eliminar as falhas com o uso do zoom. (Aluno B - comentário positivo)

Podia ter mais figuras e figuras em formas geométricas e a borracha é muito grande. (Aluno A - comentário negativo)

Apenas a borracha pega muito espaço e a gente acaba apagando o que não quer; Poderia haver uma ferramenta para adicionar som às animações. (Aluno B - comentário negativo)

Os alunos D e G comentaram sobre o aplicativo “Física na escola LITE”:

Quanto mais roldanas, menos força será aplicada, mas o processo será mais lento. (Aluno G - comentário positivo)

Não gostei do aplicativo, pois é muito sem interação. (Aluno D - comentário negativo)

Eles deveriam explicar o que está acontecendo na cena, deveria ter pelo menos um texto falando sobre os movimentos e tudo mais, falando o que é aquele $F_g + F_{gk}/2$, o “F” e etc. (Aluno G - comentário negativo)

Após a análise das produções dos alunos, agrupamo-las em categorias previamente definidas, de acordo com as mensagens de cada uma, considerando que “[...] a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamentos segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos.” (BARDIN, 2016, p. 146). Considerando a análise categorial feita por classes que reúnem elementos sob um título em razão dos caracteres comuns desses elementos, apresentamos, a seguir, a análise das produções dos alunos segundo características do conjunto de sete categorias previamente definidas.

6. Resultados

Foi observado, durante o manuseio dos aplicativos “Física na escola LITE” e “FlipaClip-Simulação”, o desenvolvimento dos alunos do Ensino Fundamental em relação ao entendimento de conceitos físicos sobre roldanas, com o intuito de potencializar o aprendizado desses alunos, oportunizando-lhes conhecer novas ferramentas que poderão ser diferenciais no desempenho acadêmico e pessoal de cada um. Portanto, a produção de significados pelos alunos com o uso dos aplicativos foi analisada a partir de sete categorias previamente definidas: reação dos alunos; aquisição do conhecimento sobre roldanas fixas e móveis; desenvolvimento de capacidades de pensamento; trabalho colaborativo; motivação/desmotivação; a ferramenta como aprendizagem para o ensino de roldanas móveis e fixas; e criatividade/produção de significados. Em cada categoria destacamos os impactos que os objetos de aprendizagem trouxeram para os alunos.

Reação dos alunos

O uso de celulares como instrumento didático para estudo na sala de aula foi recebido com interesse pelos alunos: “Esses aplicativos são bem legais” (aluno A), “Todas as aulas poderiam ser assim, até agora não paro de mexer” (Aluna C). A novidade proporcionada pelo estudo das roldanas, como uso de aplicativo, o objeto de aprendizagem, levou os alunos a manifestarem que nunca haviam trabalhado com esse tipo de dispositivo em nenhuma disciplina. “É a primeira vez que uso um aplicativo em sala de aula, achei muito estimulante a aplicação e espero utilizá-lo mais vezes” (Aluna B). Embora os aplicativos já sejam trabalhados em várias escolas do país, nessa instituição, a Aluna D afirma: “Achei inovador aqui na escola, pois aqui não podemos usar o celular pra nada, quando trazemos temos que deixar com a coordenação”. Essas reações positivas foram expressas ao longo das aulas e, à medida que os alunos usavam por mais tempo os aplicativos, os debates entre eles sobre as formas de uso ficaram mais acentuados. As afirmações reforçam a necessidade de as tecnologias móveis serem inseridas em sala de aula, assim como apontam as Diretrizes de Políticas para a aprendizagem móvel da UNESCO (2014), que orientam a implantação e o uso das tecnologias em várias etapas.

Aquisição do conhecimento sobre roldanas fixas e móveis

Os dois vídeos com produção de mídia (ROLDANAS, 1984; MÁQUINAS SIMPLES, 1984) exibidos em multimídia (*Datashow*) sobre os tipos de roldanas existentes hoje em dia enfatizaram a função e a utilidade das roldanas no meio da construção civil e

deixaram a maioria dos alunos surpresos com o assunto. Para o aluno E, as roldanas lhe eram familiares: “Meu pai trabalha na construção civil, e ele já me mostrou um vídeo de uma máquina que utiliza roldanas para carregar pedras grandes e alicerces de toneladas de peso”. Outros, porém, não conheciam o significado das roldanas e nem quais suas utilidades: “Nunca ouvi esse assunto e nem sabia de sua utilidade no nosso dia a dia” (Aluno D). No decorrer da aula, vários questionamentos foram surgindo, e muitas respostas eram dadas pelos próprios colegas de turma.

Wertsch (1998) aponta que a inserção de várias ferramentas culturais no processo de ensino e aprendizagem aumenta a aprendizagem dos alunos, favorecendo a produção de significados dos conceitos trabalhados. O conhecimento prévio do Aluno E o tornou um parceiro mais habilidoso na produção de significados dos conceitos diante da interação social estabelecida em sala de aula, ideia que Wertsch toma para si sobre os estudos de Vigotski (2009) para desenvolver a Teoria da Ação Mediada¹.

Desenvolvimento de capacidades de pensamento

Durante as aulas foram observadas transformações nas expressões dos alunos. Inicialmente aparentaram-se assustados, franziam a testa, pareciam não entender. Depois da apresentação dos vídeos, o Aluno J disse, com um sorriso no rosto: “Não conseguia entender o objetivo das roldanas, mas quando foram utilizados vídeos que mostram elas na prática, ficou fácil a assimilação deste processo. Quando chegar em casa irei falar pra mamãe o que aprendi”, e o Aluno K afirmou: “Quando começou a aula pensei que o assunto era muito difícil, mas com o decorrer do desenvolvimento, entendi a funcionalidade das roldanas fixas e móveis, os vídeos ajudaram bastante. Consegui até identificar numa obra lá perto de casa”. Nesse caso, a assimilação foi acentuada e resultou na aprendizagem, pois, de acordo com Pereira e Ostermann (2012), o desenvolvimento da capacidade cognitiva surge a partir do momento em que o aluno entende o assunto em questão como parte do seu cotidiano.

Trabalho colaborativo

A simulação com o aplicativo “FlipaClip-Simulação” foi fonte de desenvolvimento e potencialização das habilidades dos alunos. As iniciativas dos alunos A e G, ajudando os outros colegas no desenvolvimento das tarefas, provocaram admiração de alguns alunos pelas

¹Ela representa uma unidade de análise mais adequada para o estudo do funcionamento mental humano. Isso por que a ação tipicamente humana usa-se meios de “ferramentas culturais” (como a linguagem e os instrumentos de signos), que contempla a ação de maneira essencial. Tais ferramentas foram colocadas a disposição no contexto sociocultural particular, a ação humana está intrínseco em um contexto cultural, histórico e institucional (WERTSCH, 1998)

explicações expostas. O Aluno H afirmou: “Fico surpreso com tamanha capacidade dele de realizar essas simulações com tanta destreza e além da criatividade, surreal”. A Aluna I fez elogio a um colega pela ajuda com sua tarefa: “Agradeço muito a ele por ter me ajudado na minha simulação, consegui entender e fazer meu desenho animado, ele foi muito paciente, e me explicou muito bem, da próxima vez, farei sozinha”. As afirmações sinalizam a possibilidade de interação que as ferramentas digitais (ou culturais, na concepção de Wertsch) proporcionam, além de a ação mediada situar-se em um ou mais caminhos evolutivos (WERSTSCH, 1998).

Motivação/desmotivação

Aplicativos como os “Física na escola LITE” e “FlipaClip-Simulação” podem ter papel importante em muitas situações. Entretanto, observou-se que, embora todos os alunos tivessem celular, alguns não participaram das atividades. Uma aluna se justificou, afirmando:

Não estou motivada para realizar a tarefa, ultimamente me sinto muito estressada e cansada, pois o meu pai tem um comércio e tenho que ajudar, às vezes, nem tempo sobra pra fazer os deveres de casa, e nem descontraír. Tenho um irmão mais novo e eu fico cuidando dele, minha mãe trabalha e só dá pra mim. Às vezes quero muito participar, mas o cansaço fala mais alto (Aluna M).

Emocionada, a aluna pegou um pano e limpou as lágrimas. O aluno P disse: “Não quero, não gosto de aplicativo”. Adotar atitudes para promover motivações para aprendizagem é uma tarefa que extrapola a sala de aula. O simples fato de o aluno estar na sala de aula não implica que participará ou interagirá na aula, por motivos como timidez e estado emocional que ele vivencia naquele momento. Por outro lado, alunos que já utilizavam aplicativos são muito mais motivados: “Eu já utilizava aplicativos, tanto de formatação de fotos, slides para aniversário, app de deixar as pessoas mais magras ou altas. Além de jogos como o *CandyCrushJelly Saga*², o *Little Big City*³” (Aluno Q). As opiniões de estudiosos sobre o uso de aplicativos são divergentes. Há quem diga que os aplicativos podem isolar os alunos e afetar nas questões interpessoais. Contrariando essa posição, as Diretrizes de Políticas da UNESCO (2013, p. 18) consideram que “ao contrário do que se pensa a

²*CandyCrush Saga*, junte-se à Tiffi e ao Sr. Toffee em uma aventura pelo Reino Candy, cheio de terras mágicas e doces personagens! Combine guloseimas para passar centenas de fases. O melhor de tudo é que você pode jogar com seus amigos. O *CandyCrush Saga* é gratuito, com alguns itens opcionais (como jogadas e vidas) que podem ser comprados (UPTODOWN, 2019).

³*Little Big City* é um jogo de estratégia social onde os jogadores têm que ficar com o papel de presidente da câmara numa cidade pequena. O objetivo é de expandir a sua cidade tanto quanto possível ao construir todos os tipos de edifícios e proporcionar habitações suficientes à sua crescente população (UPTODOWN, 2018).

aprendizagem móvel não aumenta o isolamento, mas sim oferece às pessoas mais oportunidades para cultivar habilidades complexas exigidas para se trabalhar de forma produtiva com terceiros”.

No contexto atual, em meio a cultura digital em que os alunos estão inseridos, a atitude das escolas e dos educadores poderia ser no sentido de agregar significados ao uso desses dispositivos nas atividades de ensino, em vez de proibir o seu uso. Neste sentido, Mattar (2010) e Prensky (2001) apontam que o uso das tecnologias digitais pode contribuir para desenvolver ou estimular a criatividade e o raciocínio, além de aguçar a habilidade de formular hipóteses na busca de soluções de algum problema. O fato observado neste trabalho, tendo em vista que os alunos usaram a criatividade para propor a abordagem do conteúdo pelo aplicativo, como pode ser visto nos subtópicos seguintes.

A ferramenta como aprendizagem para o ensino de roldanas móveis e fixas

Os aplicativos utilizados foram escolhidos por razões específicas. O “FlipaClip-Simulação”, por oferecer ao aluno a possibilidade de fazer sua própria simulação, deixando-o livre para criar o que quiser, produzindo seus próprios significados, enquanto o “Física na escola LITE”, mesmo possibilitando pequena interação com quem o manipula, fornece informações que podem ser analisadas e trazem questões para serem respondidas. Ambos transformam a aprendizagem e a tornam mais significativa. Os aplicativos, como objetos de aprendizagem, transformam o meio no qual o aluno está inserido, ao ampliar a aprendizagem e possibilitar uma forma diferente de aprender, de investigar: “Fiquei muito envolvido com os aplicativos, tanto que fiz outras simulações”, afirma o Aluno R.

Nesse caso, houve ampliação de conhecimento, pois a visão do aluno foi além daquela proposta, ao buscar novas alternativas, tendo como ponto de partida o que foi apreendido. De acordo com a Teoria da Ação Mediada (WERTSCH, 1998), é cabível afirmar que a busca por novas alternativas só foi possível através da associação que ocorre entre o aluno e a ferramenta cultural utilizada por ele, pois o manuseio das ferramentas culturais possibilita modificações no indivíduo que as utiliza. Para o autor, quando se avalia o nível de habilidade de alguém, conseqüentemente avaliar-se-á essas habilidades em relação ao uso de uma ferramenta cultural, que mediou a ação do indivíduo, pois o agente e a ferramenta são indissociáveis.

Ao observar o modo como os agentes utilizam as ferramentas culturais, Wertsch (1998) afirma que o “uso de meios mediacionais particulares leva ao desenvolvimento de

habilidades específicas, mais do que ao desenvolvimento de capacidades ou aptidões gerais” (apud PEREIRA; ORSTERNAM, 2012, p.32). Nesta perspectiva, analisando o desempenho dos alunos com o uso dos aplicativos que mediaram suas ações, foi possível observar o desenvolvimento de habilidades além das previstas, uma vez que os alunos, quando internalizaram o conteúdo de roldanas de modo significativo, sentiram-se estimulados a realizar outras simulações, revelando habilidades específicas com o uso da ferramenta.

Criatividade/produção de significados

As formas como são trabalhadas as simulações partem do pressuposto de como o aluno aprenderá o conteúdo, considerando as alternativas que terá e que poderão ser adotadas. Os desenhos animados (simulação) trabalhados na sala de aula surpreenderam vários alunos. Ao descobrirem suas capacidades, reagiram entusiasmados: “Nossa....como a minha animação ficou legal, acho que estou pegando o jeito” (Aluno K), “Eu fiz duas animações, a primeira eu fiz uma roldana e depois fiz uma bicicleta que termina caindo e fazendo ‘boom’”, disse o Aluno A enquanto expõe a imagem da sua animação, aqui mostrada na Figura 4 (a). O Aluno G, com um sorriso no rosto, diz: “Eu fiz uma deixando o peso cair no boneco”, exibindo a imagem mostrada na Figura 4 (b). A maioria dos alunos mostrou empenho nas tarefas que lhes foram propostas.

Figura 4 – Imagens de desenhos construídos no aplicativo *FlipaClip-Simulação*: (a) pelo Aluno A, (b) pelo Aluno G, capturadas pelos celulares dos alunos



7. Considerações finais

Entre as diferentes ferramentas digitais que podem ser utilizadas como objetos de aprendizagem disponibilizados gratuitamente na rede mundial de computadores (Internet), a escolha dos aplicativos utilizados neste trabalho e os elementos abordados oferecem possibilidades de uso na educação e podem ser úteis para o desenvolvimento das habilidades dos alunos, influenciando o processo de aprendizagem e favorecendo mais autonomia para produção de significados sobre temas estudados em sala de aula.

Os aplicativos mostraram-se favoráveis ao desenvolvimento dos alunos em relação as habilidades, a criatividade e promovem motivação que fortaleceram as relações interpessoais e intrapessoais, tornando o aprendizado mais significativo e favorecendo novas habilidades, até então desconhecidas por eles. Este estudo mostra como as ferramentas podem ser úteis para o desenvolvimento das competências do aluno, influenciando o processo de aprendizagem, oferecendo mais autonomia para produção de significados específicos sobre temas estudados.

Destacamos dois fatos nesse processo de aprendizagem relativos a motivação dos alunos ao serem inseridos nos ambientes dos aplicativos: as expressões de surpresa dos alunos ao perceberem que podem ser livres para escolher como elaborar suas simulações no “FlipaClip-Simulação” e a demonstração de satisfação dos alunos ao entenderem que podem fazer interpretações particulares e decidir sobre os movimentos de diferentes tipos de roldanas fixas e móveis, utilizando o aplicativo “Física na escola LITE”. O trabalho colaborativo entre os alunos – uns auxiliando os outros– alterou as relações interpessoais na sala de aula, aproximando para o convívio alguns alunos tidos como tímidos e introspectivos.

O estudo mostrou que a maioria dos alunos aprovou o uso dos aplicativos e apresentou fortes indícios de que ele contribuiu para o desenvolvimento de sua capacidade e de suas habilidades. Entretanto, dois alunos mostraram-se desinteressados em usá-los. Considerando que a aprendizagem precisa ser trabalhada com todos em sala de aula, um estudo específico sobre aqueles alunos desmotivados, tanto quanto para os elementos que podem causar tais efeitos, precisa ser realizado com maior cautela.

Referências

ARANHA, C. P.;ROCHA, J. R.; BOTTENTUIT, J. B. J.; BORGES JÚNIOR, M.Levantamento sobre aplicativos disponíveis na Play Store e App Store aplicados ao ensino de Ciências. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 9, v. 22, n. 22, 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

GOWDAK, D.O.; MARTINS, E. L.**Ciências novo pensar Química e Física, 9.º ano**. 1.ed. São Paulo: FTD, 2012.

MATTAR, J. **Games em Educação: Como os Nativos Digitais Aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MÁQUINAS SIMPLES - Alavancas. Produção de Coronet (secondedition), 1984. Vídeo de média duração (11 minutos e 53 segundos). Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=SL7bxTDhlEw>>. Acesso em: 03 out. 2017.

MOREIRA, M. A. **A pesquisa básica em educação em Ciências**: uma visão pessoal. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS, 2003. Disponível em:<<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Pesquisa.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2018

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PEREIRA, A. P.; OSTERMANN, F. A Aproximação sociocultural à mente, de James V. Wertsch, e implicações para a educação em ciências. **Ciências e Educação**, v. 18, n. 1, p. 23-39, 2012.

ROLDANAS. Produção de Coronet (secondedition), 1984. Vídeo de média duração (11 min e 46 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_2KfIUj77a4>. Acesso em: 03 out. 2017.

TECHTUDO. **Tudo sobre *FlipaClip***. [S.l.: s.n.], 2017. Disponível:<www.techtudo.com.br/tudo-sobre/FlipaClip.html>. Acesso em: 28 nov. 2017.

UNESCO, **O Futuro da aprendizagem móvel: implicações para planejadores e gestores de políticas**. Brasília: UNESCO, 2014.

UPTODOWN. **Tudo sobre *CandyCrushSaga***. [S.l.: s.n.], 2019. Disponível:<<https://www.microsoft.com/pt-br/p/candy-crush-saga/9nblggh18846?activetab=pivot:overviewtab>>. Acesso em: 10/04/2019.

UPTODOWN.**Tudosobre *Little Big City***. [S.l.: s.n.], 2018. Disponível:<<https://little-big-city.br.uptodown.com/android>>. Acesso em: 10/04/2019.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2009.

WERTSCH, J. V. **Mind as action**. New York: Oxford University Press, 1998.

WERTSCH, J. V. **Vygotsky and the social formation of mind**. Cambridge: Harvard University Press, 1985.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio a este trabalho. O primeiro autor pela bolsa de mestrado e os outros autores pelo financiamento ao projeto, com processo/FAPEMAUNIVERSAL-01169/17.

MOTIVAEduc: Um game baseado na metodologia ABA para a auxiliar na aprendizagem de crianças autistas

MOTIVAEduc: A game based on the ABA methodology to assist in the learning of autistic children

Gylmara Kylma Feitosa Carvalhêdo Almeida*

Matteus Colins Moreira**

Christian Domingos de Oliveira***

Yonara Costa Magalhães****

Will Ribamar Mendes Almeida*****

RESUMO: O Transtorno do Espectro Autista (TEA) ocorre em crianças e caracteriza-se pelas dificuldades em relação a habilidades sociais, obtenção de conhecimento, comunicação, fala, além de comportamentos estereotipados. Diante disso, esse trabalho objetivou desenvolver um jogo para dispositivos móveis, denominado MOTIVAEduc, destinado a auxiliar o processo de aprendizagem de crianças com TEA. Para isso, foram utilizados livros, revistas, sites, outros materiais correlatos, além de estudos relacionados à metodologia de Análise do Comportamento Aplicada (ABA) e da Engenharia de Software que subsidiaram o processo de modelagem e desenvolvimento. Para a construção do game foi utilizado o Software de criação de jogos 2D, o Construct2. O aplicativo MOTIVAEduc, ao ser inserido como estratégia pedagógica nas práticas estruturadas e planejadas para crianças com TEA, pretende ser uma ferramenta lúdica, interativa, tecnológica e atrativa para auxiliá-las em processo educacional.

PALAVRAS-CHAVE: Transtorno do Espectro Autista. Análise do Comportamento Aplicada. Aprendizagem. Gamificação.

ABSTRACT: Autistic Spectrum Disorder (ASD) occurs in children and is characterized by difficulties in relation to social skills, knowledge acquisition, communication, speech, and stereotyped behaviors. Therefore, this work aimed to develop a game for mobile devices, called MOTIVAEduc, designed to aid the learning process of children with ASD. For that, we used books, magazines, websites, other related materials, as well as studies related to the Applied Behavior Analysis (ABA) and Software Engineering methodology that subsidized the modeling and development process. For the construction of the game was used 2D Game Creation Software, Construct2. The MOTIVAEduc application, when inserted as a pedagogical strategy in the structured and planned practices for children with ASD, aims to be a playful, interactive, technological and attractive tool to assist them in the educational process.

KEYWORDS: Autistic Spectrum Disorder. Applied Behavior Analysis. Learning. Gaming.

1 Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neuro desenvolvimento infantil caracterizado pelas dificuldades na comunicação, na socialização e no processo de obtenção de conhecimento. Assim, o TEA é definido como um distúrbio do desenvolvimento

* Mestranda em Meio Ambiente (CEUMA). Professora da Universidade Ceuma. e-mail: gylmara@gmail.com

** Discente do Curso de Sistemas de Informação da Universidade Ceuma. e-mail: matteusc.moreira@gmail.com

*** Discente do Curso de Sistemas de Informação da Universidade Ceuma. e-mail: christianoliveirati@gmail.com

**** Mestre em Engenharia de Eletricidade (UFMA). Professora da Universidade Ceuma.

e-mail: christianoliveirati@gmail.com

***** Doutor em Engenharia de Eletricidade (UFMG). Professor da Universidade Ceuma.

e-mail: will.almeida@ceuma.br

neurológico, presente desde a infância, apresentando déficits nas dimensões sociocomunicativa e comportamental (APA, 2013).

Posto que a educação infantil é o primeiro ciclo da educação básica, é essencial que crianças com TEA passem por ela, visando assim o melhoramento do seu grupo social e familiar. De acordo com Pereira (et al., 2015), para que a inclusão escolar se efetive, primeiramente, é preciso que a criança tenha acesso a escola regular, que é assegurada pela lei 12.764 promulgada em 2012. Nessa mesma lei, é apresentada a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista.

Da mesma forma que as crianças ditas “normais”, as crianças com TEA também são atraídas pelo mundo tecnológico e há vários relatos, como em Passerino (2005) e Orts (2004), sobre o uso de computadores para auxiliar no desenvolvimento dos autistas. Juhlin (2012), reforça a ideia acima afirmando que as crianças com necessidades educacionais especiais obtêm o desenvolvimento da leitura e da escrita da mesma forma que outras crianças ditas normais, quando estimuladas adequadamente. Com o avanço da Tecnologia, o processo de ensino e aprendizagem vem ganhando mais dinamicidade e, conseqüentemente, agregando mais importância à Educação. Schlunzen (2005) reforça essa ideia afirmando que tecnologias podem constituir um recurso fundamental para possibilitar a comunicação de pessoas com necessidades educativas especiais, permitindo um melhor desenvolvimento cognitivo.

Visando contribuir no processo de melhoria desse problema, o presente trabalho buscou desenvolver um jogo digital, game, para dispositivos móveis, denominado MOTIVAEduc. Primeiramente, foram realizadas análises de bibliografias referentes ao tema do trabalho, investigação e estudo de outros Softwares voltados para a educação, inclusão de princípios da metodologia ABA, além de outros instrumentos correlatos. Com base na pesquisa bibliográfica mencionada, foram identificados os requisitos de Software (funcionais, não funcionais e regras de negócio), que fundamentaram as características de usabilidade para garantir conforto, simplicidade e facilidade de utilização do game proposto. A partir das técnicas de Engenharia de Software e de sua modelagem conceitual em UML 2.3, ocorreu a prototipação com a utilização do Software de construção de jogos em 2D, Construct2.

Pretende-se utilizar esse game com crianças autistas após a etapa de validação técnica do game, por psicólogos do Laboratório de Pesquisa e Intervenção ao Transtorno do Espectro Autismo (LAPITEA) da Universidade CEUMA, da anuência dos pais e da liberação do Comitê de Ética e Pesquisa. Devido à complexidade dessas ações e da necessidade de ter-se

um tempo maior para acompanhamento e análise dos impactos na aprendizagem dessas crianças, os resultados ainda não serão abordados nesse trabalho.

2 Fundamentação teórica

2.1 O Transtorno do Espectro Autista e a Educação Inclusiva

Nunes (et al, 2013), cita que o TEA pode ser definido como um transtorno do desenvolvimento neurológico e global, presente desde a infância e que apresenta importantes déficits nas dimensões sociocomunicativas e comportamentais. Até o momento, são apenas parcialmente conhecidas as bases biológicas que buscam explicar a complexidade desse transtorno e, por isso, a identificação e o diagnóstico do transtorno baseiam-se nos comportamentos apresentados e na história do desenvolvimento de cada indivíduo (BARBARO, 2011; DALEY, 2004).

Garton (1992), Seidl-de-Moura (2009) e Salomão (2012) consideram em suas pesquisas a importância da interação social para o desenvolvimento humano e o conceito de bidirecionalidade, caracterizado pela ênfase na reciprocidade e na adaptação mútua entre os parceiros levando em conta suas características individuais. Segundo Schwartzman (2011), as características básicas do TEA são entendidas como déficits qualitativos e quantitativos, que embora muito abrangentes, afetam de forma mais evidente as áreas de interação social, da comunicação e do comportamento. Por isso, é um autêntico desafio o processo de inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista, já que as características apresentadas por elas fazem com que as metodologias de adaptação no ambiente escolar sejam antecedidas de uma série de preocupações.

Para Nilsson (2004), há uma diferença significativa quanto à aprendizagem de uma criança autista e de uma não autista na perspectiva de cognição, pois a criança autista apresenta um pensamento literal concreto, visual e fragmentado, sendo que ocorre um tipo de estímulo sensorial por vez; já em uma criança não autista ocorre a coordenação de todas as modalidades sensoriais. Isto sinaliza a necessidade de um planejamento pedagógico adequado para que não ocorram situações de exclusão de crianças com TEA.

O conceito de inclusão escolar diz respeito às novas atitudes em relação às ações que permeiam o ambiente escolar, tendo como um dos pontos norteadores o acesso à Educação para todos os indivíduos, independentemente de este ser ou não do público-alvo da Educação especial (BARBOSA; FUMES, 2016). Ramos e Faria (2011) discorrem que na perspectiva da

Educação inclusiva, a Educação especial passe a integrar a proposta pedagógica da escola regular, promovendo o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos com deficiência, transtorno do espectro autista e altas habilidades.

Para Nunes (et al, 2013), além do papel da escola no processo de aprendizagem das crianças com autismo, a participação da família é importante e fundamental, sendo um componente de sucesso nesse processo e funcionando como uma extensão do espaço escolar. Assim, quanto mais as técnicas, os procedimentos e as estratégias para a aprendizagem das crianças autistas forem conhecidos e compartilhados com as famílias, mais estes poderão orientar e ajudar seus filhos no processo educativo, aumentando sua autonomia e segurança na realização de tarefas diárias e, melhorando a qualidade de vida da pessoa com autismo e, conseqüentemente, de seus familiares.

2.2 Análise do Comportamento Aplicada (ABA)

Provém do inglês, Applied Behavior Analysis (ABA). É uma metodologia de ensino, com bases científicas, que tem como princípio fundamental a promoção de atitudes favoráveis ou positivas, comportamento positivo, que estimulam de forma natural o seu desenvolvimento sócio comportamental (BANDIM, 2011). Considerando que a aplicação da metodologia ABA requer treinamento apropriado, esta metodologia também pode ser definida como uma abordagem profissional (MAYER et al., 2012). O ABA se fundamenta no behaviorismo, que observa, analisa e explica a associação entre o ambiente, o comportamento humano e a aprendizagem (LEAR, 2004).

Segundo Locatelli e Santos (2016), o sistema ABA é diretivo, no sentido em que se desenvolvem as potencialidades das crianças, direcionando estas potencialidades, por etapas, para que elas sejam cumpridas de forma adequada no cotidiano da criança com TEA. Desta forma, cada habilidade a ser treinada é dividida em elementos pequenos e simples para facilitar a aprendizagem da criança e onde, para cada resposta e comportamento corretos, há uma recompensa positiva, uma vez que estímulo positivo contribui com que determinado comportamento seja repetido (ALMEIDA, 2015).

Para o desenvolvimento do game MOTIVAEduc, foram utilizados princípios da metodologia ABA, onde as atividades, aplicadas nesta metodologia, são tarefas com fontes (tamanho e cor), plano de fundo, som e demais ações desenvolvidas considerando-se as características que impactam o processo de aprendizagem. A proposta é que os conteúdos e as

habilidades ocorram em unidade pequenas, facilitando a aprendizagem do indivíduo (parte-se de algo mais simples para chegar ao mais complexo) e com a utilização de reforçadores positivos para os “acertos” (respostas esperadas), em diferentes momentos do jogo para que a aprendizagem seja mais estimulante e prazerosa.

2.3 Jogos Digitais para Aprendizagem de Crianças com Transtorno do Espectro Autista

Torna-se a cada dia mais complicado a tarefa de encontrar sujeitos que não possuam alguma experiência com esse universo virtual. (MENDES, 2011). Em se tratando de jogos digitais, logo vem à memória a imensa facilidade que os educandos possuem em manipular os recursos tecnológicos. Este fato se torna amplamente visível em nosso cotidiano em função dos numerosos recursos didático/pedagógico a que os educandos possuem acesso (MACEDO, 2000).

Prensky (2001) acrescenta que a geração atual, dos nativos digitais, tem uma aprendizagem diferenciada e sua comunicação é essencialmente feita por meio de artefatos digitais. Logo, os nativos digitais encontram nos games uma nova forma de aprender, uma vez que eles não apenas divertem, mas também oferecem algumas atividades semelhantes a certas atividades escolares, suficientes para gerar conhecimento, despertar o interesse nos estudantes e fazer que pensem com certa convicção. Silva (2007) reforça essa ideia enfatizando sobre os benefícios do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), em intervenções com crianças autistas apresentando consideráveis ganhos na motivação, atenção, aprendizagem e redução de problemas comportamental.

Durante as investigações sobre outros Softwares correlatos à temática deste trabalho, encontrou-se, por exemplo, o TEAMAT que consiste em um jogo com o objetivo de auxiliar crianças com TEA a aprender assuntos relacionados à Matemática utiliza princípios da metodologia ABA. Na construção do TEAMAT foi utilizado o Construct2. O jogo é dividido em 3 fases. A primeira ensina números, através da associação da sua respectiva quantidade, a segunda associa os números com a quantidade de objetos que possui uma determinada figura e a terceira ensina formas geométricas e cores. (SÁ et. al, 2017). Um segundo jogo é o G-TEA, que é um jogo também baseado na metodologia ABA e desenvolvido com o Construct2, para auxiliar as crianças com TEA no aprendizado das cores. (NETO et. al, 2013). Por fim, Guerra (2013) também corrobora nesse quesito propondo um jogo que facilita o processo de tratamento e aprendizado das crianças nas mais diversas áreas, por meio uso da tecnologia

Microsoft Kinect. O jogo ensina tarefas como arrumar a casa, importância da alfabetização, e como tomar banho.

3 Análise e Discussão dos Resultados

O desenvolvimento das atividades do MOTIVAEduc ocorreu para dispositivos que possuam tela sensível ao toque, possibilitando dinamicidade no processo de aprendizagem do jogador. Na Figura 1, apresenta-se a tela inicial do game, nela o jogador pode escolher entre cinco opções (1 – Iniciar Jogo; 2 – Configurações; 3 – Ranking; 4 – Informações; 5 – Sair do Jogo).

Figura 1 - Tela Inicial MOTIVAEduc



Fonte: Autoria própria

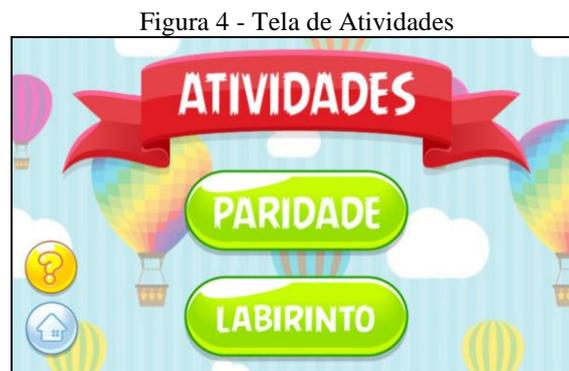
Ao escolher a opção “Configurações”, o usuário poderá definir se deseja ou não a execução de músicas e efeitos sonoros durante o andamento do jogo (Figura 2). Podendo também, voltar à tela inicial. Na opção “Acessar Ranking” o game exibirá uma tela com as três melhores pontuações (Figura 3).

Essa pontuação é obtida pela soma do número de acertos nas atividades PARIDADE e LABIRINTO, sendo que cada acerto vale um ponto. Caso o jogador escolha a opção “Informações” referente a equipe de desenvolvedores do jogo; 5 – Sair do Jogo.



Fonte: Autoria própria

Fonte: Autoria própria



Fonte: Autoria própria

Ao escolher a opção “Iniciar Jogo” será exibida ao jogador uma tela com duas atividades: “Paridade” e “Labirinto” (Figura 4). Ambas atividades são executadas mediante a função drag-and-drop, que consiste em tocar em um objeto em uma posição da tela e arrastá-lo a outra posição.

As atividades "Paridade" e "Labirinto" foram implementadas no MOTIVAEduc visando auxiliar as crianças com TEA no processo de aprendizagem das letras do alfabeto, sua relação com nomes de animais e seus alimentos preferidos. Estas atividades podem, por exemplo, auxiliar no desenvolvimento psicomotor do jogador desenvolvendo reflexos, otimizando a coordenação motora e estimulando o processo de pensamento lógico e rápido, frente a uma situação inesperada, onde o jogador além de ganhar, deve continuar jogando para se superar e aprender.

Em todas as telas o jogador poderá voltar ao Menu de Atividades, tocando no ícone sinalizado como uma “Seta”, canto inferior esquerdo. A cada acerto o jogador acumulará um ponto, o total de pontos acumulados na atividade é mostrado no canto superior esquerdo. A cada fase o nível de dificuldades das tarefas aumentará gradativamente para que seja evitada a perda da confiança e da autoestima e conseqüentemente o desinteresse. A cada erro será

emitido um alerta sonoro e a tarefa será reiniciada. Nas telas finais de cada fase, o jogador poderá optar entre voltar ao Menu de Atividades, tocando no botão “Menu” ou continuar realizando as tarefas dessa atividade, acionando no botão “Continuar”.

Atividade “Paridade”:

Essa atividade tem por objetivo ensinar as crianças com TEA as letras, nome de animais e a relação dessa letra com a inicial do nome do animal. Na Figura 5 é apresentada a atividade “Paridade”, em que o jogador, primeiramente irá arrastar a figura da letra em destaque até o seu devido contorno. Então, um áudio será liberado propondo a identificação visual e sonora das letras para reforçar o conteúdo aprendido na tarefa, “letra E”.

Após realizar esta etapa, será exibida uma outra tela com outra tarefa de mesmo contexto que a primeira, só que, ao invés de letras, serão tratados os nomes dos animais. Então o jogador irá novamente arrastar a figura do animal em destaque até o devido contorno sombreado. Novamente será emitido um áudio reforçando o conteúdo da atividade, “Elefante”. Finalmente Esta atividade é organizada em níveis de dificuldade, onde as primeiras 3 etapas são fáceis, visando habituar o jogador com a proposta da atividade “Paridade”. O aumento da dificuldade ocorrerá pelo aumento do número de figuras, de acordo com o avanço do jogador.

Figura 5 - Atividade “Paridade”



Fonte: Autoria própria

Figura 6 - Tela de Reforço Positivo da atividade “Paridade”



Fonte: Autoria própria

Quando o jogador realizar as duas primeiras tarefas de forma correta, será exibida uma terceira tela (Figura 6), relacionando a letra com a primeira letra do nome do animal, reforçando visual e com áudio o conteúdo desenvolvido na atividade.

Atividade “Labirinto”:

Essa atividade tem por objetivo instruir as crianças com TEA o nome dos animais e de seus respectivos alimentos. Vale ressaltar que jogador erra quando, no momento de arrastar o animal até o seu alimento este esbarra na parede do labirinto que o cerca ou por não ser levado ao alimento correto. De acordo com os acertos do jogador, o nível das tarefas aumentará com a inserção de novos alimentos, obstáculos ou ramificações no labirinto.

As primeiras 2 etapas são simples para habituar o jogador com a proposta dessa atividade. Quando o jogador realiza essa tarefa com êxito é apresentada uma tela de reforço positivo, informando o acerto do jogador e a emissão de um áudio para reforçar a aprendizagem do conteúdo da tarefa em questão (Figura 8).

Figura 7 - Tela da Atividade “Labirinto”



Fonte: Autoria própria

Figura 8 - Tela de Reforço Positivo da Atividade “Labirinto”



Fonte: Autoria própria

4 Considerações finais

De acordo com o que foi apresentado nesta pesquisa acadêmica, conclui-se que o MOTIVAEduc se torna uma ferramenta tecnológica para apoiar crianças com Transtorno do Espectro Autista no processo de aprendizagem de letras, nomes de animais e alimentos por meio uma forma lúdica, tecnológica e atrativa, baseando-se na metodologia ABA para implementação de ações reforçadoras para fortalecer o comportamento e estratégias pedagógicas, tendo em vista o favorecimento e desenvolvimento das capacidades de aprendizagem das crianças com TEA.

O MOTIVAEduc foi cautelosamente desenvolvido, objetivando conquistar atenção do jogador, apresentando interfaces complacentes, no intuito de motivar as crianças com TEA no desenvolvimento das atividades. Espera-se que, a partir deste trabalho, sejam difundidas outras maneiras para a contribuição no campo da Educação Especial, normalmente para a educação de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. R. G. S. **Sinatra-Suporte a Terapia de Perturbações do Espectro Autista**. 2015. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática). Faculdade de Ciências. Departamento de Informática, Universidade de Lisboa, 2015.

APA - American Psychiatric Association. **Diagnostic and statistical manual of mental disorders**. 5th ed. Washington (DC): American Psychiatric Association; 2013.991 p.

BANDIM, José M.. **Autismo uma abordagem prática**. 2. ed. Recife: Edições Bagaço, 2011. 93 p.

BARBARO, J. Autism Spectrum Disorders in infancy and toddlerhood: A review of the evidence on early signs, early identification tool, and early diagnosis. **Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics**, v. 30. n. 5, p. 447-459, jul 2011.

BARBOSA, M. O.; FUMES, N. L. F. Atividade docente em cena: o foco no Atendimento Educacional Especializado (AEE) para educandos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v.7, n.19, p.88-108, 2016.

DALEY, T. From symptom recognition to diagnosis: children with autism in urban India. **Social Science & Medicine**, Inglaterra, v.58, p.1323-1335, jul 2004.

GARTON, A. F. **Social Interaction and the development of language and cognition**. Hillsdale, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1992. 168 p.

GUERRA, E. Can Game: software multidisciplinar para crianças autistas. **Revista Autismo**. M.Books.10 março de 2013. Disponível em <http://www.revistaautismo.com.br/artigos/can-game-e-proposta-de-softwaremultidisciplinar-para-criancas-autistas>. Acessado em 20 de setembro de 2018.

JUHLIN, V. Alfabetizando Crianças com Autismo. **Revista autismo informação gerando ação**. 02 de abril 2012. Disponível em: <http://www.revistaautismo.com.br/educacao-2/alfabetizando-criancas-com-autismo>. Acesso em: 20 de Agosto de 2018.

LEAR, K. Ajude-nos a Aprender. (Help us Learn: A Self-Paced Training Program for ABA Part 1: Training Manual). Traduzido por Windholz, M. H.; Vatavuk, M. C.; Dias, I. S.; Garcia Filho, A.P. e Esmeraldo, A. V. **Terapia ABA**, Canadá, 19 de maio de 2004. Disponível em <http://www.autismo.psicologiaeciencia.com.br/wp-content/uploads/2012/07/Autismo-ajude-nos-a-aprender.pdf>. Acesso em 20 fevereiro 2019.

LOCATELLI, P. B.; SANTOS, M. F. R. Autismo: Propostas de Intervenção. **Revista Transformar**, Rio de Janeiro, n. 8, p. 203-220 jul. 2016.

MACEDO, L de. **Aprender com jogos e situações problemas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. p.64

MAYER, G. R.; SULZER-AZAROFF, B.; WALLACE, M. D. **Behavior analysis for lasting change**. 2.nd. Cornwall-on-Hudson, NY: Sloan Publishing, LLC, 2012. p.800.

MENDES, T. G. **Jogos Digitais como Objetos de Aprendizagem**: Apontamentos para uma Metodologia de Desenvolvimento. In: *SBGames*, 2011. Salvador. Anais do *SGGames*. Bahia: 2011. p. 1-8

NETO, O. P. da S.; SOUSA, V. H. V.; BATISTA, G. B.; SANTANA, F. C. B. G.; JUNIOR, João M. B. O. **G-TEA**: Uma ferramenta no auxílio da aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista, baseada na metodologia ABA. In: *SBGames*, 2013. Anais do *SBGames*. São Paulo: 2013. p. 137-140

NILSSON, I. Introdução a educação especial para pessoas com transtornos de espectro autístico e dificuldades semelhantes de aprendizagem. In: **Psiquiatria Infantil**, 2015. Disponível em <http://www.psiquiatriainfantil.com.br/livros/pdf/Autismo-IntroducaoEducacaoEspecial.pdf> Acesso em: 20 set. 2018.

NUNES, D. R. de P.; AZEVEDO, M. Q. O.; SCHMIDT, C. Inclusão educacional de pessoas com autismo no Brasil: uma revisão da literatura. **Revista Educação Especial**, v. 26, n. 47, p. 557-72, set-dez.2013. Disponível em: <http://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/download/10178/pdf>. Acesso em: 24 de set. 2017.

ORTS, S. B. INMER – II: Sistema de inmersión en realidade virtual para personas con Autismo. **Tecnonet**. Memorias del Murcia, 25 de setembro 2004. Disponível em: <http://www.tecnoneet.org/docs/2004/bsebastian04.pdf>. Acessado em 20 de setembro de 2017.

PASSERINO, L. M.. **Pessoas com autismo em ambientes digitais de aprendizagem: estudos dos processos de interação social e mediação**. 2005. 316 f. Tese (Doutorado Informática em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

PEREIRA, A. C. S. et al. Transtorno do Espectro Autista (TEA): definição, características e atendimento educacional. **Revista Educação – Revista Científica do Claretiano – Centro Universitário**, Batatais, v. 5, n. 2, p. 191-212, jul./dez. 2015.

PRENSKY, M. Digital Native, digital immigrants. Digital Native immigrants. **On the horizon**, MCB University Press, Vol. 9, N.5, October, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>> Acesso em: 07 de setembro de 2018.

RAMOS, M. B. J.; FARIA, E. T. **Aprender e ensinar: diferentes olhares e práticas**. Porto Alegre: PUCRS, 2011. 230 p.

SÁ, F. A.; SOUSA, A. D.; JÚNIOR, E. B. S.; SANTANA, SILVA, R. R. V. **TEAMAT: um jogo educacional no auxílio da aprendizagem de crianças com autismo**. In: III Escola Regional de Informática do Piauí. 2017. Picos. Anais do III Escola Regional de Informática do Piauí. Piauí: 2017. v. 1, n. 1, p. 94-99

SALOMÃO, N. M. R. **A fala dirigida à criança e o desenvolvimento da linguagem infantil**. In: PICCININI, C. A.; ALVARENGA, P. (Org.). *Maternidade e paternidade: a parentalidade em diferentes contextos*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2012. p.151-167.

SCHLUNZEN, M. **A tecnologia para inclusão de pessoas com necessidades especiais**, Rio de Janeiro, DP&A, 2005. 226p

SCHWARTZMAN, J. C. Transtorno do espectro do autismo. São Paulo: MEMNON EDICOES CIENTIFICAS LTDA, 2011. 328 p.

SEIDL-DE-MOURA, M. L. **Interações sociais e desenvolvimento**. Curitiba: CRV, 2009. 255 p.

SILVA, K. F. W. da. **Inclusão escolar de alunos com deficiência mental: possíveis causas do insucesso**. 2007. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO UTILIZANDO EDUCAÇÃO 4.0

Assessment Method using Education 4.0

Lisandra Lunkes Balsan*
Anderson Franz**
Cezar Junior de Souza***

RESUMO: Atualmente as escolas utilizam métodos de avaliação que, obrigatoriamente, recorrem à aplicação de provas aos alunos após ensinar os conteúdos. Tal método, entretanto, possui algumas fragilidades e é, na maioria das vezes, monótono. Com o projeto Método de avaliação utilizando Educação 4.0, acredita-se ser possível, após realização dos testes em campo, que o conceito de avaliação seja modificado. Esse método de avaliação funciona assim: por ter o sistema de avaliação o campo para registro de notas utilizando o conceito de gamificação, tendo no desenvolvimento o Framework Django na linguagem Python, o professor cadastra essas notas e permite ao aluno visualizá-las e considerá-las como pontos de experiência, para que, assim, o aluno acumule esses pontos e realize a troca pelos produtos disponibilizados pela escola de acordo com seus interesses (bônus na cantina, jogos, materiais escolares, entre outros itens). Ou seja, o método de gamificação no método de avaliação visa despertar o interesse do estudante para a realização das atividades propostas pelo professor, para que assim seja possível acumular seus pontos de experiência, visando maximizar os estudos e os resultados alcançados. Tal sistema poderá também permitir aos professores a oportunidade de despertar interesse em várias áreas de conhecimento nos alunos, possibilitando a avaliação dos estudantes de forma inovadora e não somente para cumprir o modelo tradicional de avaliação de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia, Gamificação, Avaliação.

ABSTRACT: Currently, schools use an assessment method by which mandatorily, teachers have to apply the exam grades to the students according to the materials taught. This model has some weaknesses. As a simple model following a pattern presented by the institution, it is monotone and not often respected by the students. With the assessment method project using Education 4.0, it is possible to modify the concept of the current assessment method because the system, which is being developed with the Django Framework with the Python language, has the concept of gaming in the grades register, where the teacher not only registers the grades, but allows the students to visualize them as points of experience. Students can accumulate points and exchange them for products available at the school according to their interests (bonuses in the cafeteria, games, school materials, among other items). Gaming is a method of assessment to wake the interest of the students by allowing them to accumulate points through experience. The system guarantees student interest in material and activities taught by the teachers. The teacher is also allowed the flexibility to assume different characters. By doing so, they can wake interest in different areas of learning. They can evaluate the students in an innovative way, while accomplishing the traditional learning assessment models.

KEYWORDS: Technology, Gaming, Assessment.

* Estudante do Curso de Ciência da Computação da Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ/SC. E-mail: lisandra_lunkes@unochapeco.edu.br

** Estudante do Curso de Ciência da Computação na Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ/SC. E-mail: andersonfranz@unochapeco.edu.br

*** Especialista em Engenharia e Qualidade de Software e professor do componente curricular Desenvolvimento com Frameworks na Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ/SC, cezar08@unochapeco.edu.br

1 Introdução

Atualmente, o método de avaliação escolar ocorre de forma tradicional, por meio da aplicação de provas ou trabalhos para verificar se os alunos memorizaram os conteúdos repassados em sala de aula. Porém percebe-se que, em muitos casos, os alunos não aprendem, somente decorram fórmulas, equações, regrinhas, entre outros conteúdos, para tirar a nota necessária e não serem reprovados (SILVA, 2018).

Conforme Silva (2018), o método tradicional aplicado nos dias de hoje tem como objetivo verificar somente erros e acertos dos alunos, sem se preocupar com que o aluno aprendeu durante o processo ensino–aprendizagem. Entretanto, “avaliar não consiste somente em aplicar provas e dar notas, avaliar vai muito mais além”.

As avaliações, geralmente, têm como principal objetivo verificar se os alunos estão conseguindo acompanhar os conteúdos repassados durante as aulas e ocorrem de forma contínua, cumulativa e sistemática. Também são utilizadas para diagnosticar no processo-de ensino-aprendizagem quais competências precisam ser retroalimentadas. Tais avaliações ocorrem de forma presencial, por meio de uma prova, a qual deve ser respondida durante o período da aula, ou seja, durante o tempo proposto para cada aula (em geral, de 50 minutos).

Um dos principais problemas no modelo atual de avaliação é o sistema educacional, por ser um modelo tradicional, cujo conceito é, basicamente, avaliar o aluno por meio de uma prova para testar seus conhecimentos e os resultados são usados para capturar informações a fim de melhorar a qualidade do processo ensino-aprendizagem.

O objetivo proposto por este artigo é apresentar a implementação do método de avaliação utilizando o conceito de Educação 4.0, ou seja, o desenvolvimento de um sistema de avaliação para professores e alunos, visando melhorar a gestão escolar, proporcionando confiabilidade, inovação e disponibilização de tarefas aos alunos, conforme seus interesses para a troca de objetos, otimizando o processo de avaliação.

Especificamente, o artigo visa apresentar um sistema para cadastro de notas utilizando pontos de experiência para que os alunos possam trocar por objetos disponibilizados na escola, sendo possível acompanhar o desempenho dos alunos, facilitar o registro das informações das avaliações realizadas pelos professores, garantir agilidade e confiabilidade no acesso às informações.

2 EDUCAÇÃO 4.0

Atualmente as escolas possuem *softwares* de gestão escolar utilizados pelos professores para registrar notas, frequências, materiais de apoio e trabalhos. A maioria desses recursos permite aos alunos acesso às matérias, sendo possível visualizar notas, frequências e materiais de apoio disponibilizados pelo professor.

Com a aplicação de uma prova ou trabalho para testar o conhecimento do aluno, por exemplo, o professor deve corrigi-lo e registrar a nota obtida pelo aluno na plataforma. No registro de notas atuais, o professor cadastra a nota do aluno, que é aceita por ele, com o intuito de simplesmente concluir a disciplina, sem que haja reprovação.

Conforme Andrade (2018), a Quarta Revolução Industrial dispõe as tecnologias às experiências de aprendizagem, dessa forma, os estudantes se esforçarão nos estudos, pois se guiarão pelos interesses, possibilitando a ampliação dos currículos escolares. Já os professores, com o auxílio das tecnologias, terão amplo monitoramento do processo ensino-aprendizagem, com dados detalhados que permitirão avaliações e melhorias nas experiências de ensino.

No século XXI, o processo ensino-aprendizagem deve ser construído tendo por base os conceitos de colaboração, criação, pesquisa e compartilhamento. Assim, as escolas precisarão envolver os alunos desde seus primeiros anos escolares nessa dinâmica para que eles tornem-se capazes de aprender sozinhos, ou seja, tornem-se autônomos, e as salas de aulas devem, aos poucos, se transformar em espaços de desenvolvimento de competências, onde a pesquisa e a troca de ideias e experiências colaborativas serão as bases do conhecimento, deixando de lado a simples replicação de conteúdo (ANDRADE, 2018).

A esse respeito, Garofalo (2018a) afirma que:

Não existe um modelo pronto para aplicar e todos podemos (e devemos) contribuir, quebrando velhos paradigmas de anos impostos em uma educação descontextualizada, pautada em transmissão de conhecimento e ambientes pouco propícios ao processo de aprendizagem. Para muitos educadores ligados ao tema, o modelo pautado na cultura maker – do faça você mesmo – é um dos caminhos (GAROFALO, 2018a, s/p).

Segundo o conceito de Caron (2017), para o desenvolvimento de projetos que aproximem os alunos dessa nova realidade, o ponto de partida é a criação de ambientes inovadores nas escolas por meio dos quais será incentivada a Educação 4.0, com base na

inovação, invenção, resolução de problemas, programação e colaboração de todos os envolvidos.

É possível realizar uma educação regada a criatividade e inventividade imersa em tecnologia, utilizando recursos e ambientes diversificados que possibilitem experimentação “com o aluno no centro do processo de aprendizagem”. Além dos equipamentos, é fundamental que as práticas pedagógicas proporcionem vivências, respeitando docentes e alunos (GAROFALO, 2018a, s/d).

De acordo com Sieves (2018), é fundamental que a direção, professores e comunidade estejam presentes e interagindo nesse momento de mudança ou transformação da instituição, visando às novidades, à gestão, ao controle do tempo utilizado em sala de aula e aos métodos de avaliação para que o processo torne-se habitualmente natural.

O professor 4.0 deve ter percepção e flexibilidade para assumir diferentes papéis: aprendiz, mediador, orientador e pesquisador na busca de novas práticas. Ele deverá criar circunstâncias propícias às exigências desse novo ambiente de aprendizagem, assim como propor e mediar ações que levem à aprendizagem do aluno. Para isso, é preciso ter metas e objetivos bem definidos, entendendo o contexto histórico social dos alunos e as dificuldades do processo (GAROFALO, 2018b, s/d).

O *software* de gestão escolar utilizando o conceito da Educação 4.0 possibilita aos professores registrar as notas de acordo com as atividades estabelecidas em sala. Dito de outra forma, se o professor atribuir um questionário para a turma responder, os alunos que concluírem a tarefa terão uma nota cadastrada no sistema.

Conforme Garcia (2015), a gamificação, utilizada para o cadastro de notas, trata-se de um conceito motivador da aprendizagem através da ideia de jogo, “trazendo um maior engajamento motivacional para os alunos”, sem ser necessário criar um jogo.

O termo "gamificação" é comumente utilizado para expressar o uso de elementos de jogos (enredo, pontuação e ranking) em contextos que não são de jogos (ambiente de aprendizagem) para motivar ou influenciar as pessoas a realizarem uma determinada atividade (KAPP, 2012).

Para Pontes; Rosa (2015, apud Garcia (2015)), entretanto, o uso da gamificação ainda é bastante recente. Na gamificação, transformam-se momentos, como os de exercício ou de compras no supermercado em jogos, nos quais é alcançada determinada pontuação e é possível colher recompensas.

A gamificação utilizada na aprendizagem faz os alunos se sentirem em um momento diferente, vivenciando a história, investigando situações, solucionando um mistério" e com isso a aprendizagem é favorecida aos interesses dos alunos. Com esse método é possível criar estratégias que engajem os alunos e levem-nos à ação (KRAJDEN, 2017).

As notas cadastradas ocorrem de forma inovadora, pois são cadastradas com pontos de experiência, mais conhecido como *xp*, permitindo ao aluno acumular seus pontos e trocar por objetos disponibilizados pela escola, ou seja, quanto mais o aluno se dedicar nas aulas e realizar as tarefas estabelecidas pelo professor, mais pontos terão para realizar a troca.

A escola, para essa relação de premiação, deverá possuir objetos diversificados, para atender aos interesses dos alunos. Para o aluno obter o produto desejado, o mesmo deve seguir o conceito de troca, isto é, "troca é um ato de se obter um objeto desejado oferecendo algo como retorno". Então, o aluno deve ir até o local onde ocorrem as trocas dos *xps* obtidos por objetos desejados (MARKETING, 2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

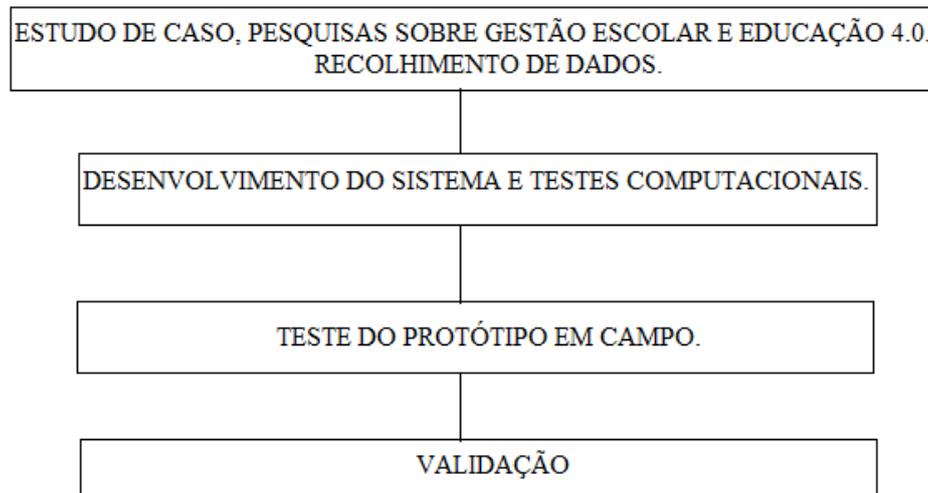
3.1 Delimitação do experimento

O presente projeto está em desenvolvimento na disciplina de Desenvolvimento de Frameworks na Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó do curso de Ciência da Computação, onde se buscam locais para o desenvolvimento e teste do sistema de experimento do projeto.

3.2 Estratégia e delineamento da pesquisa

A estratégia da pesquisa é representada na Figura 1.

Figura 1 – Estratégia da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

O delineamento da pesquisa ocorre conforme os seguintes aspectos:

- a) de sua natureza (aplicada);
- b) da forma de abordagem ao problema (qualitativa);
- c) dos objetivos (descritiva e explicativa);
- d) natureza dos procedimentos técnicos (estudo de caso e comparativo).

3.3 Técnicas de coleta de dados

A pesquisa se dividiu em três eixos:

I EIXO: PESQUISA E ESTUDO DE CASO

Inicialmente pesquisou-se os elementos do processo:

- Pesquisas sobre Educação 4.0 e gestão escolar;
- Estudo de ergonomia;
- Protocolos e métodos de avaliação;
- Levantamento e organização de requisitos do processo.

Verificou-se o funcionamento do processo atual, bem como de sua importância, a fim de melhorar o processo de avaliação. Utilizando-se conceitos de *gamificação*, na qual

percebe-se “uma alternativa válida para despertar emoções e contribuir para a motivação do indivíduo durante a realização de tarefas cotidianas”, motivando o estudo e promovendo o desenvolvimento cognitivo do estudante (FRANCO; REIS; BATISTA, 2015, p. 15).

II EIXO: DESENVOLVIMENTO E PROTOTIPAGEM DO SISTEMA

No segundo eixo, aborda-se o desenvolvimento do sistema, seu funcionamento, suas interfaces e o armazenamento dos dados em banco de dados. Utiliza-se as ferramentas: SQLite, o framework Django que utiliza a linguagem de programação Python.

Resumidamente, conforme explicam OLIVEIRA et al. (s/d), o framework Django é de “código aberto para o desenvolvimento escrito na linguagem Python e segue o padrão MVC (*model-view-controller*)”. As camadas do MVC consistem em:

- *Model*: “mapeador objeto relacional que faz a ligação entre os modelos de dados, classes em Python e banco de dados relacional;
- *View*: “Sistema de templates utilizado para projetar as interfaces que processam as requisições realizadas pelo usuário”, formulários gerados automaticamente com validação e armazenamento de dados no banco;
- *Controller*: “mapeamento das URL’s da aplicação para as regras de negócio, que executam diversos tipos de ações, como consultar os dados no banco e mandar apresentar os dados na tela”.

Além do framework Django, utiliza-se o banco de dados SQLite, que é uma “biblioteca *Open Source* escrita em linguagem C, que implementa um interpretador SQL, e provê funcionalidades de banco de dados usando arquivos, sem a necessidade de um processo em um servidor separado ou de configuração manual” (BORGES, 2009).

III EIXO: VALIDAÇÃO E FINALIZAÇÃO

Por fim, chega-se aos resultados obtidos com o uso do sistema em sala de aula, relacionando-o com a sua viabilidade de implementação em larga escala.

4 Considerações finais

Com este trabalho, conclui-se parcialmente que a implementação do método de avaliação utilizando a Educação 4.0 poderá garantir aos professores e alunos maior interesse nos processos de avaliação dos conteúdos circulantes na escola, pelo fato de a Educação 4.0 proporcionar interesses distintos aos alunos.

O *software* utilizando a Educação 4.0 poderá trazer novas experiências na gestão escolar, pois esta modificará o método de avaliação tradicional, proporcionando aulas mais atraentes e inovadoras, por meio da qual os alunos poderão realizar com mais envolvimento as tarefas atribuídas pelos professores e, assim, acumular pontos de experiência e trocá-los por objetos disponibilizados na escola.

Referências bibliográficas

ANDRADE, Karen. **O desafio da Educação 4.0 nas escolas.** Disponível em: <<https://canaltech.com.br/mercado/o-desafio-da-educacao-40-nas-escolas-109734/>>. Acesso em: 29 abril 2018.

BORGES, Luiz Eduardo. **Python para desenvolvedores.** Rio de Janeiro, Edição do Autor, 2009. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/ea000474.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2018.

CARON, Aline. **A Educação 4.0 já é realidade!** Disponível em: <<https://www.positivoteceduc.com.br/educacao-4-0/a-educacao-40-ja-e-realidade/>>. Acesso em: 29 abril 2018.

FRANCO, Patrícia Martins; REIS, Rayane Kelli; BATISTA, Silvia Cristina F. **Gamificação na Educação:** Considerações Sobre o Uso Pedagógico de Estratégias de Games. Disponível em: <<http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/citi/article/view/6950/4639>>. Acesso em: 13 maio 2018.

GARCIA, Adriana. **Gamificação como prática pedagógica docente no processo ensino e aprendizagem na temática da inclusão social.** Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1666/1/LD_PPGEN_M_Garcia%2C%20Adriana_2015.pdf>. Acesso em: 08 maio 2018.

GAROFALO, Débora. **Educação 4.0:** o que devemos esperar. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/9717/educacao-40-o-que-devemos-esperar>>. Acesso em: 29 abril 2018.

GAROFALO, Débora. **Que habilidades deve ter o professor da Educação 4.0.** Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/11677/que-habilidades-deve-ter-o-professor-da-educacao-40>>. Acesso em: 30 abril 2018.

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

KRAJDEN, Marilena. **O despertar da gamificação corporativa.** Curitiba: Intersaberes, 2017.

MARKETING: conceitos, tipos, objetivos e análise de desempenho. Disponível em: <http://www.fredtavares.com.br/marketing_conceitos_tipos.htm>. Acesso em: 07 maio 2018.

OLIVEIRA, Alyne. *et al.* **A UTILIZAÇÃO DE FRAMEWORKS LIVRES NO DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES WEB.** Disponível em: <<http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueads/article/viewFile/2883/2842>>. Acesso em: 13 maio 2018.

SIEVES, Cristiano. **Educação 4.0:** o que é, como aplicar, quais os desafios e vantagens. Disponível em: <<http://playtable.com.br/blog/educacao-4-0-o-que-e-como-aplicar-quais-os-desafios-e-vantagens/>>. Acesso em: 30 abril 2018.

SILVA, Marco Aurélio da. **PROCESSO DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL.** Disponível em:

<<https://educador.brasilecola.uol.com.br/orientacoes/processo-avaliacao-educacional.htm>>.

Acesso em: 19 maio 2018.

Quebra-cuca: desenvolvimento e avaliação de um jogo educacional para o ensino da matemática

Quebra-cuca: development and evaluation of an educational game for teaching mathematics

José Adriano Cajado Gomes^{*}

Elielton da Costa Carvalho^{**}

Francisco Adriano Cavalcante da Silva^{***}

Fabricio Wickey da Silva Garcia^{****}

Edson Koiti Kudo Yasojima^{*****}

RESUMO: Ferramentas educacionais são utilizadas há décadas no contexto escolar, porém com o advento das tecnologias, em especial a computação, essas ferramentas foram sendo modificadas e/ou atualizadas, tornando-se mais interativas e lúdicas, atraindo um público cada vez mais conectado. Pensando nesse contexto, o presente trabalho traz uma descrição simplificada concernente ao desenvolvimento e aplicação do jogo matemático Quebra-cuca, o qual foi idealizado após uma pesquisa sobre a necessidade e a utilidade de jogos educacionais no contexto amazônico. Neste trabalho, apresentamos alguns dados a respeito dos testes, além de trazeremos uma breve contextualização sobre a situação da educação brasileira, falando brevemente sobre a inclusão digital nas escolas, um assunto amplamente discutido atualmente.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia. Desenvolvimento de jogos. Jogos digitais. Educação. Matemática.

ABSTRACT: Educational tools have been used for decades in the school context, but with the advent of technologies, especially computing, these tools have been modified and updated, becoming more interactive and playful, attracting an increasingly connected audience. Thinking in this context, the present work presents a simplified description concerning the development and application of the game Quebra-cuca, which was devised after a research on the necessity and usefulness of educational games in the Amazonian context. The paper presents some data about the tests, besides bringing a brief contextualization about the Brazilian educational situation, briefly on digital inclusion in schools, a subject widely discussed today.

KEYWORDS: Technology. Game development. Digital games. Education. Mathematics.

* Universidade Federal Rural da Amazônia, discente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – adrianocajado@outlook.com.

** Universidade Federal Rural da Amazônia, discente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – elieltoncarvalho2@gmail.com.

*** Universidade Federal Rural da Amazônia, discente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – adrianocavalcantes@hotmail.com.

**** Universidade Federal Rural da Amazônia, docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – abriciowsgarcia@gmail.com

***** Universidade Federal Rural da Amazônia, docente do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – koitiyasojima@gmail.com

1 Introdução

No mundo globalizado, todos os ramos da sociedade se veem rodeados por tecnologias dos mais variados tipos. Essas tecnologias estão presente desde as pequenas vilas de agricultores até os mais elevados conglomerados urbanos, mostrando a dependência que causam e o entranhamento diante de tais tecnologias no cotidiano das pessoas.

Na era digital, o uso dessas ferramentas para auxiliar processos de ensino-aprendizagem deixa de ser um diferencial para se tornar um elemento-chave capaz de fazer pessoas pertencerem, de fato, à sociedade da informação em rede, ou cibercultura (LÉVY, 1999).

A educação é um dos setores mais importantes para o desenvolvimento de um país, pois com bons índices educacionais outros ramos da sociedade melhoram também. O Brasil, no entanto, ainda enfrenta diversos desafios para melhorar a educação, principalmente no início da vida escolar, nas chamadas séries iniciais, apesar de o Brasil ser um dos poucos países a terem verbas constitucionalmente destinadas à educação, que giram em torno de 5% do seu produto interno bruto (PIB).

No entanto, dados da Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (DINIZ, 2017) apontam que existe uma ineficiência na educação brasileira a qual é decorrente de diversos fatores, os quais podem se destacar a repetência dos alunos, elevados índices de evasão, assim como a infraestrutura precária das escolas (DINIZ, 2017). Ainda de acordo com Diniz (2017), pode-se notar que os alunos levam em torno de 3 anos para concluir as duas primeiras séries e que 33% dos alunos que estão no 2º ao 5º ano abandonam a escola muitas das vezes motivados pelos excessos de reprovações.

No objetivo de prover recursos que minimizem as dificuldades de ensino e aprendizagem encontradas nas salas de aula, é importante considerar a inclusão digital no ambiente escolar como um agente facilitador, fornecedor de recursos que podem potencializar o processo de ensino e aprendizado.

Para Garcia e Seruffo (2013), o emprego de recursos tecnológicos como computadores e *smartphones*, aplicados à educação, surgem como ferramentas facilitadoras do processo cognitivo, uma vez que a inclusão desses recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas podem promover um aprendizado lúdico e inovador.

Assim, o jogo matemático Quebra-cuca, é apresentado como uma solução para atender a essa crescente necessidade, visando proporcionar um aprendizado de forma simples e prazerosa, no qual os alunos têm a possibilidade de trabalhar com conteúdos matemáticos no formato de jogos, de forma que os mesmos possam estudar através de computadores ou *smartphones*.

Para discutir essas questões, este trabalho está organizado da seguinte maneira: a seção 2, aborda a utilização de jogos como ferramentas de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, na seção 3 são apresentados trabalhos que se assemelham aos objetivos desta pesquisa, na seção 4, são descritos os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa, na seção 5 são apresentados os resultados, e por fim, na seção 6 são apresentadas as considerações finais, assim como os trabalhos futuros.

2 Pressupostos teóricos

A aprendizagem não se dá apenas de formas tradicionais em escolas; no nosso dia-a-dia nos deparamos com diversos tipos de aprendizagem, sendo um dos principais *locus* de aprendizado a própria família, onde são desenvolvidos inicialmente os jogos e as brincadeiras. Segundo Huizinga (2004),

Jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana. (HUIZINGA, 2004, p. 33).

Huizinga (2004) enxerga o jogo como elemento da cultura humana, sendo umas das primeiras e principais interações humanas desde a infância até a vida adulta. O jogo é uma das formas práticas de ensino, pois quando criança temos contato direto e indireto com situações novas, sejam elas números ou palavras. Podemos ter como exemplos algumas brincadeiras de rua que divertem muitas crianças com o objetivo de se absorver sempre algum ensinamento, por exemplo, pique-esconde, amarelinha, bolinha de gude e tantas outras.

Todas as atividades que exigem uma forma de raciocínio, de imaginação ou desafio sempre de forma lúdica, tendem a fixar a atenção do indivíduo, nesse contexto entram os

jogos digitais educacionais que dão um apoio importante à educação. Por meio das atividades lúdicas, segundo Dinello (2004, p.1),

As crianças manifestam, com evidência, uma aprendizagem de habilidades, transformam sua agressividade em outras relações criativas, crescem em imaginação e se socializam, melhorando o vocabulário e se tornando independentes. (DINELLO, 2004. p. 01).

Os jogos que envolvem a tecnologia como eixo principal têm um papel fundamental no ensino atual, pois estamos vivenciando uma era totalmente digital e tecnológica e os mesmos não deixam as características básica de lazer e diversão.

Segundo Stahl (2002), um jogo educativo de computador é uma atividade de aprendizagem inovadora, na qual, as características do ensino apoiado em computador e as estratégias de jogo são integradas para alcançar um objetivo educacional específico.

Com a ascensão da tecnologia, os trabalhos de desenvolvimentos e aplicações de jogos na educação são apresentados constantemente no âmbito regional, nacional e até mesmo internacional, sendo desenvolvidos por empresas, estudantes e por pessoas que não têm formação específica na área de desenvolvimento de aplicações.

No trabalho de Fernandes (2010), intitulado “Educação digital: Utilização dos jogos de computador como ferramenta de auxílio à aprendizagem”, realiza-se uma abordagem sobre os benefícios da utilização dos jogos educacionais digitais em sala de aula, por meio de análises que permitem identificar fatores como o aumento das percepções e o despertar da inteligência, além de tendências à experimentação e socialização.

Pierini et al (2012), em seu trabalho, desenvolveram um jogo computacional chamado Brinquedos Numéricos, com o propósito de auxiliar os alunos de ensino básico a aprenderem matemática e calouros do curso de licenciatura em matemática, pois de acordo com as observações realizadas os alunos do ensino superior também apresentam dificuldades com o aprendizado de conjuntos numéricos.

Santos et al (2014) realizaram o processo de virtualização do jogo “Conquistando com o resto”, que consiste aos estudantes aprenderem de uma forma lúdica as operações de divisão matemática de uma forma mais interativa.

Zanon (2008) em seu trabalho aborda a elaboração do jogo “Ludo Químico” e sua aplicação na disciplina de química (o jogo é indicado para o 3ª ano do Ensino Médio). A ideia

central do jogo é proporcionar um trabalho mútuo, no qual um ajuda o outro no estudo da nomenclatura dos compostos orgânicos.

Paula et al (2015), em seu estudo de caso, tratam os jogos digitais como ferramentas indispensáveis na educação contemporânea, pois, segundo esses autores, o uso de tais tecnologias propiciam ao educando e ao educador um ensino/aprendizagem emancipador, destacando, neste contexto, a multidisciplinaridade.

Apesar de existirem diversos estudos voltados para o uso de tecnologias na educação, este trabalho se destaca pelo fato de trabalhar com metodologias lúdicas aliadas ao conceito de jogo digital, o qual também é focado na realidade social das escolas do interior do estado do Pará, onde, em sua maioria, são carentes de recursos tecnológicos. Dessa forma, o jogo Quebra-cuca foi desenvolvido para auxiliar no ensino da matemática, moldado para as dificuldades das crianças da região amazônica, haja vista que uma grande parcela não possui a alfabetização digital, necessidade esta já apresentada por autores mencionados neste texto. No entanto, o jogo não fica restrito apenas à região amazônica, podendo ser aplicado em qualquer região brasileira.

3 Metodologia

Este trabalho foi realizado em três etapas correspondentes ao planejamento, execução, controle e avaliação do jogo Quebra-cuca, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 - Etapas de execução.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na fase de planejamento, realizou-se uma revisão da literatura especializada, buscando-se identificar abordagens que utilizem recursos tecnológicos no ambiente escolar, e assim identificar boas práticas para serem utilizadas nesta pesquisa. Nesta etapa, também foram definidos os objetivos do jogo assim como seu escopo, contendo suas principais características, permitindo, assim, planejar da melhor maneira a realização das etapas posteriores.

Definiu-se que o público alvo da aplicação seriam crianças das séries iniciais do ensino fundamental e o conteúdo abordado envolveria as quatro operações aritméticas básicas, tanto de forma mais direta, por meio da qual o usuário realiza apenas a operação propriamente dita, quanto no formato de problemas, o que requer do usuário, além das habilidades matemáticas, as habilidades de leitura e interpretação de texto.

Na execução foram construídos os primeiros protótipos do sistema por meio da ferramenta de prototipação Origami Studio, que possibilita a criação de protótipos navegáveis tanto para computador quanto para dispositivos móveis. No design da interface optou-se pela utilização de ferramentas *open source* consolidadas no mercado: Gimp (*General Image Manipulation Program*) e para a codificação do jogo foi usada a plataforma *Unity 3D*, com a linguagem de programação C#. O jogo respeita a harmonia das cores de acordo com os conceitos das cores complementares, para não atrapalhar e/ou distrair os usuários no momento do uso. O banco de questões foi elaborado com a colaboração de professores da área de matemática com titulação de licenciados em matemática.

Na etapa intitulada Controle e Avaliação, foram realizados testes relacionados às funcionalidades do jogo, objetivando encontrar e corrigir defeitos. Após os testes realizou-se um estudo de caso sobre a utilização do jogo Quebra-cuca educacional em escolas do município de Capitão Poço - Pará, momento em que avaliadores documentaram os acontecimentos decorrentes da interação dos alunos com o jogo Quebra-cuca, observando aspectos como: manuseio, estímulos aos recursos utilizados e facilidade de aprendizado.

Para fins de avaliação do jogo, foi feita uma exposição seguida de entrevista em escolas públicas e privadas do município de Capitão Poço, interior do estado do Pará, no qual foi aplicado um questionário com 15 perguntas com o intuito de obter um *feedback* do jogo de acordo com cada aluno. O questionário foi feito de modo a obter respostas objetivas para fornecer dados para uma posterior análise estatística, conforme ilustra a Quadro 1 .

Quadro 1 - Questionário aplicado nas escolas.

1. Gostou do jogo?	Sim() Não()
2. Prefere jogar do que fazer contas no caderno?	Sim() Não()
3. O jogo é fácil de entender?	Sim() Não()
4. O jogo é difícil para sua série/idade?	Sim() Não()
5. Teve dificuldades para entrar no jogo?	Sim() Não()
6. Tentou acertar todos os desafios do jogo?	Sim() Não()
7. Ficou animado durante a partida?	Sim() Não()
8. Queria jogar todas as opções de temas?	Sim() Não()
9. Precisou de ajuda do professor ou de algum amigo?	Sim() Não()
10. Jogaria novamente o jogo?	Sim() Não()
11. Enquanto jogava percebeu o tempo passar?	Sim() Não()
12. Aprende mais jogando do que fazendo à mão?	Sim() Não()
13. Gostou da animação, das cores que o jogo tem?	Sim() Não()
14. Conseguiu compreender todos os botões do jogo?	Sim() Não()
15. Relembrou assuntos que o professor mostrou em sala de aula?	Sim() Não()

Fonte: Elaborado pelos autores.

Utilizou-se uma amostra de 142 alunos e alunas, sendo 65% de 4 escolas públicas e 35% de uma escola privada, distribuídas na área urbana do município de Capitão Poço, com média de idade girando em torno de 8 anos, de turmas de 2º, 3º e 4º ano do ensino fundamental.

Para a execução do jogo foram utilizados computadores, ora disponibilizados pelas escolas, ora disponibilizado pelos autores, pois muitas das escolas não possuíam computadores suficientes para a processo de aplicação do jogo.

4 Resultados

Após uma pesquisa sobre jogos digitais na educação foi desenvolvido o jogo Quebra-cuca, que traz como característica o aprendizado e a prática das quatro operações básicas da matemática de forma lúdica. O jogo é de fácil entendimento e traz consigo botões bem intuitivos, facilitando o manuseio do jogo. A tela inicial (Figura 2) apresenta ao usuário 3 botões com as opções “Sair” que permite encerrar o jogo, “Jogar”, que dá acesso aos módulos de jogo e “Opções”, que permite que o usuário apague o seu progresso do jogo ou tenha acesso a informações sobre a equipe de desenvolvimento.

Figura 2 - Tela inicial do jogo Quebra-cuca .



Fonte: Elaborada pelos autores.

O jogo Quebra-cuca contém 3 módulos (Figuras 3, 4 e 5), cada módulo traz uma proposta diferente para incentivar e auxiliar os usuários na prática da matemática. Na primeira etapa é apresentada ao usuário uma operação, que pode ser de soma, subtração, multiplicação ou divisão, com o resultado da operação já em tela e duas opções de resposta, como apresenta a Figura 3.

Figura 3 - Módulo 1 do jogo Quebra-cuca .



Fonte: Elaborada pelos autores.

A segunda etapa apresenta de maneira mais lúdica as quatro operações básicas da matemática. O usuário, ao realizar a operação demonstrada em tela, tem quatro opções de resposta, mas apenas uma satisfaz corretamente a operação.

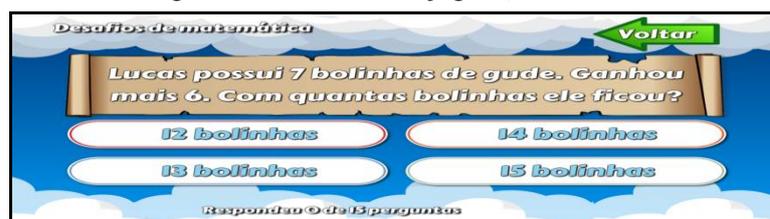
Figura 4- Módulo 2 do jogo Quebra-cuca.



Fonte: elaborada pelos autores.

A terceira etapa traz, além de cálculos, a prática da leitura com problemas simples de matemática que exercitam a lógica, o raciocínio e a interpretação de texto dos usuários e, assim como na segunda etapa, existem quatro opções de respostas e somente uma satisfaz o problema proposto.

Figura 5 - Módulo 3 do jogo Quebra-cuca.



Fonte: Elaborada pelos autores.

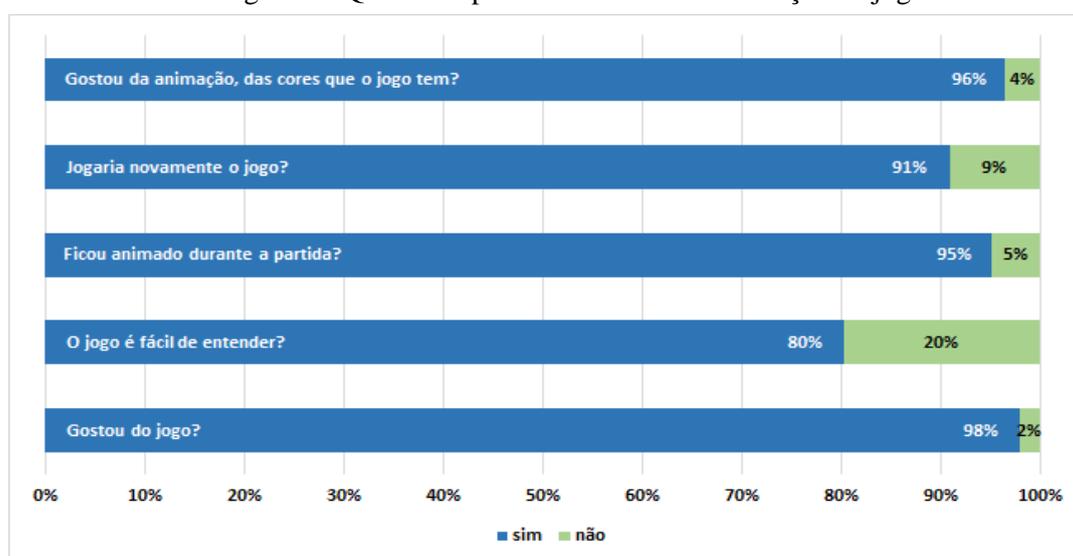
Para que o usuário saiba qual a opção correta dentre as alternativas, a mesma ficará verde e as demais ficarão vermelhas, com isso o jogo proporciona um *feedback* autoexplicativo para o usuário. Essas diferenças de cores foram pensadas para que o usuário visualize a alternativa correta, proporcionando aprendizagem mesmo ao errar.

A aplicação do jogo Quebra-cuca nas escolas foi realizada de duas formas, uma individual e outra em duplas. Notou-se que, quando o usuário faz sozinho, ele fica mais

concentrado, porém o índice de acerto diminui, já quando fazem em dupla, há uma maior interação por meio da qual um ajuda o outro, aumentando o índice de acerto e deixando o jogo ainda mais divertido e dinâmico, além da interação e da socialização, há a troca mútua de ideias e raciocínios entre os alunos.

Pode-se notar que o jogo teve uma boa aceitação, tanto da interface gráfica quanto dos modos de jogo, pois proporciona aos usuários animação durante a partida, fazendo com que as crianças sintam-se à vontade para jogar novamente, como mostra a Figura 6.

Figura 6 - Questões aplicadas referentes a aceitação do jogo.

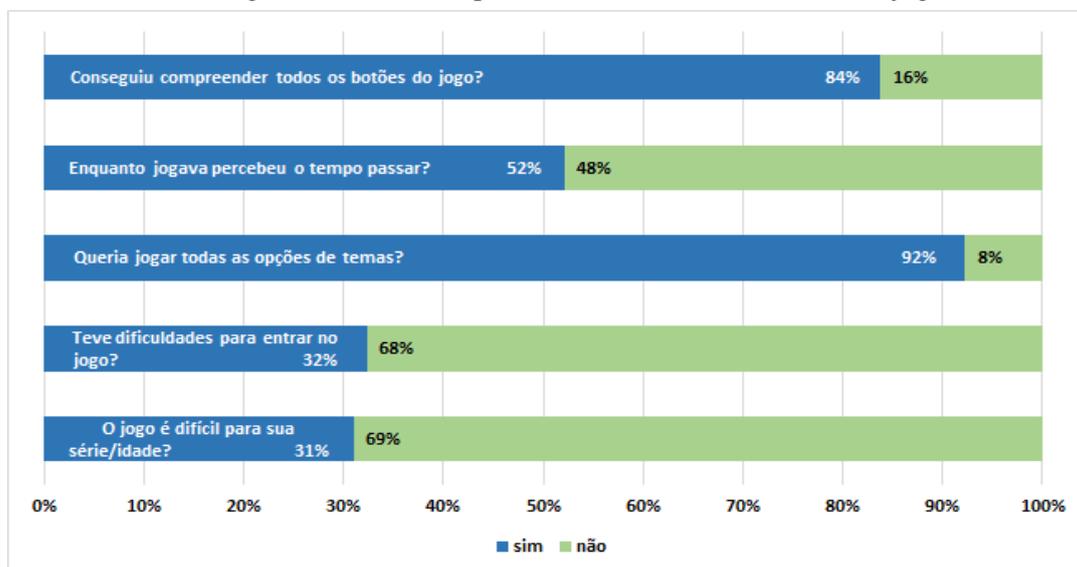


Fonte: Elaborada pelos autores.

Essa homogeneidade das respostas dos usuários deve-se, na maioria das vezes, pela forma como o jogo foi projetado, pois além da forma lúdica o mesmo traz consigo uma interface simples, fazendo com que os usuários o compreendam, não tenham muita dificuldade ao entrar no jogo e queiram continuar jogando todas as etapas.

Durante a fase de elaboração do jogo foi pensada uma forma fácil de manuseá-lo, tendo em vista o público para o qual foi idealizado. Para que houvesse uma boa usabilidade, foram elaborados botões autoexplicativos, capazes de ajudar o usuário durante o uso. Essa facilidade de manuseio pode ser percebida pelo feedback dado pelos alunos, conforme demonstrado na Figura 7.

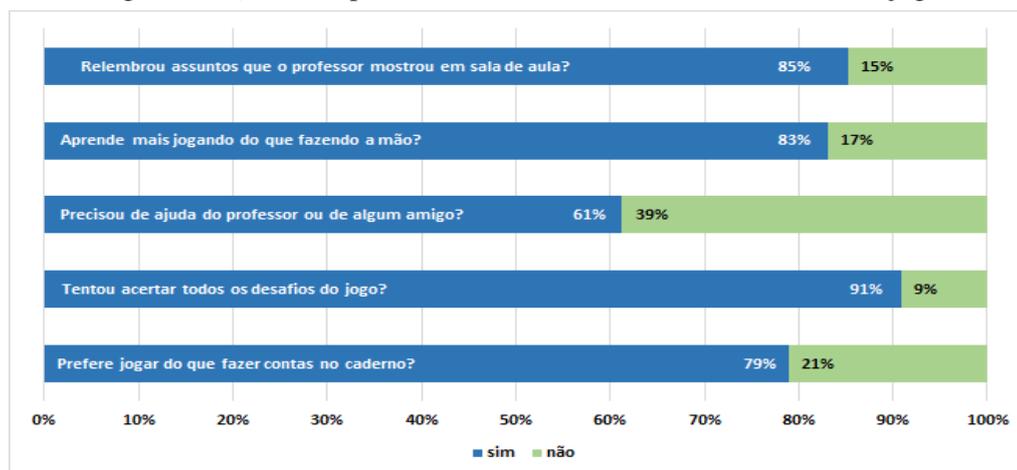
Figura 7 - Questões aplicadas referentes ao manuseio do jogo.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Uma das características que o jogo se propôs a apresentar foi a forma divertida e desafiadora de ensinar a matemática, fazendo com que os alunos tenham melhores resultados na hora de fazer as operações. A facilidade de aprendizado por meio do jogo pode ser observada na Figura 8, pois os usuários relataram uma melhora significativa em seus desempenhos se comparados aos métodos tradicionais de ensino com o Quebra-cuca, conseguindo relembrar e aplicar os conhecimentos adquiridos também em sala de aula.

Figura 8 - Questões aplicadas referentes ao nível de dificuldade do jogo



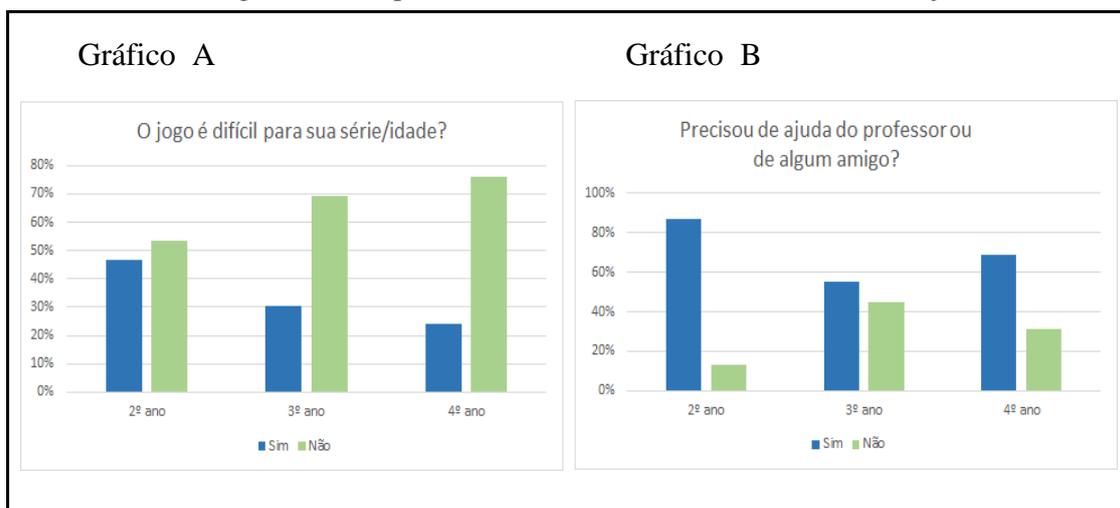
Fonte: Elaborada pelos autores.

A Figura 8 mostra ainda que a utilização de jogos digitais educacionais torna as aulas mais atrativas para alguns alunos, pois usar uma ferramenta que une diversão e aprendizagem

tira as crianças do ensino comum e as leva a uma nova perspectiva dentro da área de tecnologia.

Durante os testes do jogo nas escolas, os usuários foram submetidos, como demonstrado anteriormente no Quadro 1, a quinze perguntas diretas, dentre elas foram selecionadas duas para que fossem feitas algumas comparações quanto ao nível de dificuldade que os usuários dos três anos escolares abordados tiveram com relação ao jogo.

Figura 9 - Comparativo entre dificuldades e necessidade de ajuda



Fonte: Elaborada pelos autores.

Com a apresentação da Figura 9, entende-se que os alunos do segundo ano tiveram mais dificuldades para resolver os desafios do jogo, pois precisaram de muita ajuda, nota-se isso no Gráfico B, ainda assim mais da metade dos alunos acharam o jogo fácil para a série/idade. Quase 70% dos alunos do terceiro ano acharam o jogo fácil (Gráfico A) e conseguiram se desenvolver sem a necessidade de tanta ajuda, pois já dominavam melhor a leitura. Nota-se também que apesar dos alunos do quarto ano acharem o jogo fácil, cerca de 70% deles precisaram de algum tipo de ajuda.

O segundo ano teve um desempenho razoável, esperado para essa série, pois muitos ainda estão no processo de aprendizagem de leitura e operações aritméticas, já o quarto ano teve mais necessidade de ajuda que os alunos de terceiro ano, o que não era esperado, pois o natural seria eles terem menos dificuldade. Pode-se dizer então que apesar do jogo ser considerado fácil para esses respectivos anos escolares e idades, a aplicação desperta no aluno o interesse de acertar todas as opções fazendo-o pedir ajudar, coisa muito importante no processo de ensino/aprendizagem.

5 Considerações finais

Diante do exposto, e com base nas pesquisas acerca do desenvolvimento e aplicação de jogos digitais educacionais, foi possível notar que os jogos educacionais são importantes e indispensáveis ferramentas para o auxílio do ensino nas escolas atuais. Nesse contexto o jogo Quebra-cuca foi desenvolvido e aplicado nas escolas com o intuito de se consolidar como uma ferramenta no processo educacional.

Com os testes realizados, foi possível concluir alguns pontos importantes sobre o jogo aqui apresentado, um deles revela que o jogo teve uma boa aceitação, tanto relacionado a sua estética quanto as suas funcionalidades. Com a aplicação frequente dos jogos nas escolas, espera-se que o jogo Quebra-cuca torne-se uma ferramenta complementar nesse processo educacional.

Para trabalhos futuros, serão feitas algumas melhorias como a inserção de novas atividades, níveis de dificuldade, fases e a correção de alguns *bugs*. Pretende-se também adequar o jogo por meio de normas de qualidade, buscando atender a critérios de acessibilidade *web* da *World Wide Web Consortium* (W3C) e da norma de qualidade ISO/IEC 25.000, como forma de promover a inclusão digital dos usuários Portadores de Deficiência (PcD).

Referências Bibliográficas

BORGES, R. C. M.; WINCKLER, M. A. A.; BASSO, K. Considerações sobre o Uso de Cores em Interfaces WWW. Proc. of IHC2000, 2000.

DINELLO, R. **Os jogos e as ludotecas**. Santa Maria: Pallotti, 2004

DINIZ, J. **Sistema Educacional brasileiro**: Uma análise crítica. Disponível em <<https://abmes.org.br/noticias/detalhe/2644/artigo-sistema-educacional-brasileiro-uma-analise-critica>>. Acesso em 19 de maio de 2018.

FERNANDES, J. C. L. **Educação digital**: Utilização dos jogos de computador como ferramenta de auxílio à aprendizagem. 2010. Disponível em: <<https://www.fatecsaocaetano.edu.br/fascitech/index.php/fascitech/article/view/29/28>> Acesso em 19 de maio de 2018.

GARCIA, F. W. S.; SERUFFO, M. C. R. **Desenvolvimento e avaliação de um módulo educacional para o ensino da Língua Portuguesa.**2013. 69 p. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) - Universidade Federal do Pará - UFPA, 2013.

HUIZINGA, J. **Homo ludens:** o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2004.

LÉVY, P. Ciberultura. Rio de Janeiro: 34, 1999.

PAULA, B. H.; VALENTE, J. A.; HILDEBRAND, H. R.; Criar para aprender: Discutindo o potencial da criação de jogos digitais como estratégia educacional. **Revista da Associação Brasileira de Tecnologia Educacional.** v. 31. n. 4. p 12.

PIERINI, L. M.; VALENTIM, M. A. C.; CARDOSO, A. Brinquedos Numéricos: um jogo para o ensino dos conjuntos numéricos. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2012.

SANTOS, W. O.; SILVA, A. P.; SILVA, C. G. **Conquistando com o Resto:** Virtualização de um Jogo para o Ensino de Matemática. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2014. p. 317.

STAHL, M. M. **Ambientes de ensino-aprendizagem computadorizados:** da sala de aula convencional ao mundo da fantasia. São Paulo: Cortez, 2002

ZANON, D. A. V.; DA SILVA GUERREIRO, M. A.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição,** v. 13, n. 1, p. 72-81, 2008.