



ISSN 2595-7376

volume 5 - edição especial - 2022

RBECM

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

Bernadete Maria Dalmolin
Reitora

Edison Alencar Casagrande
Vice-Reitor de Graduação

Rogério da Silva
Vice-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação,
Extensão e Assuntos Comunitários

Antônio Thomé
Vice-Reitor Administrativo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática****Equipe Editorial**

Dra. Aline Locatelli, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Editora-chefe

Dr. Luiz Marcelo Darroz, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Editor executivo

Dra. Cleci Werner da Rosa, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Dr. Marco Antonio Trentin, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Editores associados

Conselho Editorial

Ana Rita Lopes Mota – Universidad do Porto, Portugal

Cristiano Roberto Cervi – Universidade de Passo Fundo, Brasil
Daniela Borges Pavani – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Francisco Roberto Pinto Mattos – Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Brasil

Marcelo de Carvalho Borba – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil

Matthias Glöel – Universidad Católica de Concepcion, Chile

Miguel Angel Queiruga Dios – Universidad de Burgos, Espanha

Neusa Maria John Scheid – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil

Rosimar Serena Siqueira Esquinsani – Universidade de Passo Fundo, Brasil

Solange Locatelli – Universidade Federal do ABC, Santo André, Brasil

Endereço postal

Universidade de Passo Fundo

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Instituto de Ciências Exatas e Geociências

Campus I - BR 285, Bairro São José - CEP 99052-900

Passo Fundo/RS

E-mail: ppgecm@upf.br

Telefone: 54 3316-8345 (ICEG)

3316-8363 (Secretaria de Pós-Graduação)

A RBECM possui publicação semestral do Brasil sob a responsabilidade do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), voltada exclusivamente para a pesquisa na área de ensino/aprendizagem de ciências (Física, Química, Biologia ou Ciências Naturais, quando enfocadas de maneira integrada).

Este periódico tem como objetivo principal a divulgação aberta de trabalhos relevantes e originais em pesquisa em ensino de Ciências para a comunidade internacional de pesquisadores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática
[recurso eletrônico] / Universidade de Passo Fundo,
Faculdade de Educação. – Vol. 1, n. 1 (2018)- . – Passo
Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2018-

Semestral: 2018-
eISSN 2595-7376.

Modo de acesso: <<http://seer.upf.br/index.php/rbecm>>.

1. Ciências exatas - Periódico. 2. Ciências biológicas -
Periódico. I. Universidade de Passo Fundo. Instituto de
Ciências Exatas e Geociências.

CDU: 372.85

Bibliotecária responsável Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569



UPF | EDITORA

Editora

Janaina Rigo Santini

Revisão

Cristina Azevedo da Silva

Programação visual

Rubia Bedin Rizzi

* A *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática* é responsável pela revisão desta edição.

Sumário

6 Editorial

8 Explorando a gamificação na formação docente com o software Geogebra

Gamification in the context of teacher formation with Geogebra

Rafaela Padilha, Carine G. Webber

21 Objetos de aprendizagem aplicados no ensino fundamental em época de pandemia: relatos de experiências com dispositivos móveis em sala de aula remota

Learning objects applied in elementary education during a pandemic period: reports of experiences with a mobile devices in a remote classroom

*Fabírcia Damando Santos, Michele Moscardini de Farias Lopes,
Aline Gonçalves de Farias Fagundes, Gladis Falavigna,
Luciano Andreatta-da-Costa*

35 Desafios do ensino remoto e sua transição para ensino híbrido na pandemia: a experiência de uma escola

Challenges of remote education and its transition to hybrid teaching in pandemic: the experience of a school

Renata Bugança Scheleder, Edilson Pontarolo

46 Gamificação como estratégia para o ensino e aprendizagem de engenharia

Gamification as a strategy for engineering teaching and learning

Cristian Teixeira Marques, Jéssica Alves Galante

57 Desenvolvimento de Aplicativos com App Inventor: Uma Proposta para o ensino de objetos do conhecimento da Matemática

Application Development with App Inventor: A Teaching Proposal for Mathematical Knowledge Objects

Bruna Miecoanski, Janice Teresinha Reichert

69 O aluno com Deficiência Intelectual e o ensino remoto durante a pandemia do novo Coronavírus: a realidade de uma escola do campo no interior do Paraná

Students with Intellectual Disabilities and remote teaching during the new Coronavirus pandemic: the reality of a rural school in the countryside of Paraná

Adriana Fátima de Campos, Mônica Matos Barbosa, Nayele Brandelero

81 Aplicativo ERA: uma estratégia para aprendizagem de vocabulário de línguas adicionais com o uso de Realidade Aumentada

ERA app: a strategy for learning vocabulary of spanish as additional language using Augmented Reality

Emanuele Krewer, Angelise Fagundes da Silva, Marcus Vinícius Liessem Fontana

92 Formação Online de Professores em Robótica Educacional com Práticas no Simulador Tinkercad

Online Teacher Training in Educational Robotics with Practices in the Tinkercad Simulator

Kenia Luiza Oliveira, Maria Aparecida de Faria da Silva, Márcia Oliveira, Rayane Scarpati, Vanessa Battestin

106 Audiobook e Mediação Didática para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Infantil

Audiobook and Didactic Mediation for the Development of Computational Thinking in Early Childhood Education

Rafael de Ramos Lutz, Adão Caron Cambraia, Rozelma Soares de França

120 Experiências do Pensamento Computacional no Ensino de Ciências e Matemática

Computational Thinking Experience applied to Science and Math Teaching

Carine G. Webber, Camila De Cesaro, Deise Guder, Diego Flores, Joana Valim Becker

135 Jogo no Scratch como Objeto de Aprendizagem para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica

Scratch Game as a Learning Object for the Promotion of Scientific and Technological Literacy

Alexandre Simon, Vanessa Lima Bertolazi Simon, Elcio Schuhmacher, Aldo Sena de Oliveira

149 A Resolução de Problemas Investigativos de Matemática e o Pensamento Computacional na Escola Básica: um processo complexo de abstração segundo a Teoria de Piaget

The Solving of Investigative Problems in Mathematics and Computational Thinking in Elementary School: a complex process of abstraction according to Piaget's Theory

Aline Silva De Bona

165 Tecnologias na Educação Básica: a articulação da tecnologia digital com o ensino da Língua Portuguesa

Technologies in Basic Education: the articulation of digital technology with Portuguese language teaching

Eduardo Menegais Maciel

178 Pandemia e ensino remoto: uma discussão sobre a sobrecarga de trabalho docente

Pandemic and remote learning: a discussion about work overload in teachers

Winnie Gomes da Silva Barros, Aparecida da Silva Xavier Barros, Andreza Silva Medeiros, Marcia Karina Luiz

192 Ilha das Funções Quadráticas: uma proposta de jogo digital com o uso do Genially

Island of Quadratic Functions: a proposal of digital game with Genially

Francéli D. de Moraes, Ricardo M. Ellensohn, Claudia S. Barin

209 A Robótica Sustentável como Estratégia no Ensino de Ciências

Sustainable Robotics as a Strategy for Teaching Science

Maria do Carmo Santos Rocha, Aparecida da Silva Xavier Barros, Petterson Santos Rocha, Bruno Xavier Barros, Déric Vinícius Santos

222 Personalização de um sistema operacional linux para projeto de doação de notebooks para alunos em situação de ensino remoto emergencial

Customizing a linux operating system for a notebook donation project for students in emergency remote teaching situation

Pablo João Canal da Costa, Adriano Canabarro Teixeira

228 Storytelling e as tecnologias de informação durante a condução de aulas remotas síncronas em um curso de Biomedicina – Relato de experiência

Storytelling and information technologies during distant learning in a Biomedicine course – Experience report

Cássia Regina da Silva Neves Custódio, Maria Aparecida Fagundes

Editorial

Caro leitor!

Como educadores compreendemos que, pensar educação é pensar em suas amplas possibilidades de execução e práticas. Hoje não nos limitamos a espaços, tempos e metodologias específicas. Seguimos por caminhos que nos conduzem a rupturas de antigos paradigmas.

Em um contexto pandêmico, em especial, fez-se clara a importância de criarmos novas formas de fazer Educação! Novos arranjos metodológicos e o uso de tecnologias que já existiam mas que, muitas vezes, eram vistas como desnecessárias aos processos pedagógicos, gradativamente têm se mostrado como um vetor de manutenção da relevância para os processos educativos formais.

É nessa direção que o VII Seminário Internacional de Cultura Digital (Senid) se propôs a divulgar e valorizar trabalhos e experiências relativas às competências e habilidades necessárias para educar no século XXI e, principalmente, para o enfrentamento do pós-pandemia na educação.

O Seminário Internacional de Cultura Digital nasce do interior do Grupo de Pesquisa em Cultura Digital na Educação e dos Programas de Pós-Graduação em Educação e em Ensino de Ciências em Matemática, ambos da Universidade de Passo Fundo. Conta com o envolvimento de instituições de ensino superior do Brasil e estrangeiras, Sociedade Brasileira da Computação, Governo do Estado do Rio Grande do Sul e Prefeitura Municipal de Passo Fundo. É destinado a estudantes, pesquisadores e profissionais da educação interessados em discutir a temática da Inclusão Digital e os desdobramentos da Cultura Digital sobre os processos educativos formais ou não e, neste ano em específico, sobre as possibilidades do Ensino Híbrido. Seu objetivo é divulgar a produção científica e experiências realizadas no Brasil e no exterior nas áreas de tecnologias e metodologias de inclusão e cultura digital na educação. A temática norteadora dos Seminários é a “Cultura Digital na Educação”, sendo

que em 2021 oportunizou a divulgação de experiências de pesquisa que debateram o “Ensino Híbrido e suas possibilidades”.

Esta edição especial da Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática traz versões expandidas dos melhores trabalhos apresentados no Senid e que passaram por um rigoroso processo de seleção.

Desejamos a todos uma boa leitura!

Dr. Adriano Canabarro Teixeira

Dra. Rosangela Silveira Garcia

Coordenação Geral do VII Seminário Internacional de Cultura Digital

Explorando a gamificação na formação docente com o software Geogebra

Rafaela Padilha*, Carine G. Webber**

Resumo

A gamificação é uma estratégia por meio da qual elementos de jogos são aplicados em um contexto que não é naturalmente um jogo. Para que a gamificação se torne um recurso pedagógico, os professores necessitam de conhecimentos prévios. Em vista disso, este artigo trata da realização de uma capacitação para professores de matemática sobre gamificação usando o software Geogebra. Por um semestre, 22 professores participaram da capacitação e produziram objetos de aprendizagem gamificados. Os resultados desta atividade revelam que a formação continuada é um dos meios possíveis para se compartilhar estratégias gamificadas que repercutam com sucesso nas práticas docentes.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Gamificação, Formação docente, Geogebra.

Introdução

A sociedade apresenta-se em pleno processo de desenvolvimento tecnológico, acelerado pelo evento da pandemia. De acordo com Lima e Silva Neto (2012), as mudanças sociais ocorrem com grande velocidade e quase sempre influenciam o contexto educacional. Consequentemente, elas acabam interferindo na atuação do professor, que precisa remodelar sua prática para atender as demandas da sociedade. Evidencia-se, assim, a importância de um processo constante de formação continuada de professores, que necessitam buscar atualização e aprimoramento da sua prática pedagógica.

* Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, RS, Brasil. E-mail: rpilha3@ucs.br

** Doutora em Ciência da Computação pela Université Joseph Fourier, Grenoble, França. Professora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, RS, Brasil. E-mail: cgwebber@ucs.br



Se, por um lado, os avanços da vida moderna podem ser incorporados à prática docente, por outro mais profundo, surgem questionamentos de ordem didática. Isso porque não basta importar modelos ou recursos externos à sala de aula, é preciso repensar as estratégias de ensino por meio de tais recursos (ALMOULOU, 2005). Nesse sentido, os professores precisam desenvolver competências profissionais que lhes permitam selecionar, adaptar e fazer uso de recursos em sala de aula (Ribeiro e Ponto, 2000). A formação continuada é o mecanismo pelo qual o professor pode se preparar para novas situações em sala de aula. A construção do conhecimento pelos estudantes vai depender de como o professor, como mediador, aborda os saberes a ensinar, buscando motivar o estudante no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos.

Trabalhos recentes apontam para o uso de estratégias gamificadas nos processos de ensino e aprendizagem. Busarello et. al (2014) afirmam que há evidências de que a sociedade atual está cada vez mais interessada por jogos, pois além de proporcionar prazer, as dinâmicas dos jogos funcionam como um impulso motivacional para o indivíduo. Nessa lógica, Furió e outros (2013) complementam essa afirmação apontando que o ato de jogar é um meio para que o sujeito desenvolva habilidades cognitivas, treinando a memória e a atenção. Tais habilidades são fundamentais especialmente na área da matemática, necessitando ser exercitadas e aprimoradas. Por estas razões, o ensino de matemática tem sido alvo de intensa pesquisa e estudo, visando desenvolver experiências de aprendizado aos estudantes que os motivem e interessem, conciliando-as com atividades lúdicas. Nesta problemática, propõe-se neste artigo, recorte de uma dissertação de mestrado, reflexões e análises sobre maneiras de conciliar modelos da gamificação com o ensino de matemática, fazendo uso de softwares educacionais.

Graças ao aprimoramento das tecnologias, diversos softwares educacionais vêm sendo desenvolvidos na área da matemática. Um importante software educacional desta área é o software Geogebra¹. A partir de sua utilização é possível construir e manipular formas geométricas, representações de funções, e diversas construções matemáticas (BASTOS, POFFAL e SCHNEIDER, 2015). O software permite trabalhar com a geometria de maneira dinâmica, proporcionando aos estudantes uma melhor visualização e a possibilidade de explorar as construções realizadas, o que colabora para aumentar a compreensão de conteúdos matemáticos (SILVA e PENTEADO, 2013). Além das operações sobre elementos geométricos, o software Geogebra possui recursos para a construções de objetos de aprendizagem, incluindo

funcionalidades para programações simples. Essa perspectiva favorece a implementação de elementos de jogos, propostos pela gamificação, no próprio Geogebra, motivando a sua utilização no contexto deste trabalho.

Diante do exposto, esse artigo trata da temática da formação continuada de professores que atuam na área da matemática a fim de que eles desenvolvam estratégias de ensino a partir da utilização da gamificação aliada ao software GeoGebra. Para isso, desenvolveu-se e avaliou-se uma capacitação para professores da educação básica, cuja fundamentação (seção 2) e detalhamento (seção 3) são apresentados neste artigo. Como considerações finais (seção 5), o artigo aborda as potencialidades da formação proposta e avalia seus resultados (ilustrados na seção 4).

Formação docente continuada em tecnologias

A inserção do computador nos processos de ensino e aprendizagem trouxe novas possibilidades e consequente melhoria de tais processos. Papert, um dos primeiros defensores do uso das tecnologias na Educação, definiu como sendo o principal objetivo da informática na educação proporcionar a aprendizagem a partir da criatividade e liberdade de construção pelos estudantes, possibilitando a utilização de conceitos matemáticos, criação de modelos e fórmulas conforme sua necessidade e interesse. Defendendo a utilização do computador nos processos de ensino e aprendizagem, onde seja preciso proporcionar um ambiente em que o sujeito possa construir seu conhecimento, Papert desenvolveu a teoria Construcionista (PAPERT, 2008). Ele afirma em sua obra que a atitude construcionista busca ensinar de maneira a produzir uma maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino. Isso não significa que a solução seja reduzir a quantidade de ensino, mas sim promover uma mudança na maneira de ensinar. Para exemplificar, Papert faz uma comparação ao seguinte provérbio africano: “se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar” (PAPERT, 2008, p. 134).

A visão construcionista se construiu sobre a percepção de que as crianças farão melhor descobrindo (pescando) por si mesmas o conhecimento específico de que precisam. A educação organizada ou informal pode ajudar a certificar-se de que elas estarão sendo apoiadas moral, psicológica, material e intelectualmente em seus esforços. Mas de fato, o tipo de conhecimento que as crianças mais precisam é o que as ajudará a obter mais conhecimento (PAPERT, 2008, p.135).



Apoiado sobre a possibilidade das construções que o computador permitiria, Papert previu os benefícios que poderiam advir do seu uso em sala de aula. Preocupado com a construção do conhecimento, ele vislumbrou igualmente que a tecnologia provocaria um olhar de particular interesse por parte dos estudantes. Esse fator é peça fundamental no construcionismo pois, segundo ele, a construção do conhecimento só acontece quando o sujeito constrói um objeto de seu interesse, seja um desenho, uma imagem, um texto, um mapa ou um programa de computador.

Na perspectiva de Papert, o conhecimento emerge de interações e construções, para se materializar em artefatos concebidos e produzidos pelos estudantes. Tal mudança contextual repercute no ensino e demanda professores aptos a elaborar práticas pedagógicas apropriadas, que privilegiem a iniciativa e possibilitem a exploração do meio computacional. Para isso, assim como vê-se em outras profissões, o professor também se encontra em constante busca por aperfeiçoamento.

Em uma perspectiva realista e prática, o desenvolvimento profissional do professor é um processo que acontece no decorrer da própria atuação docente, possibilitando um novo sentido à prática pedagógica, novas contextualizações e ressignificação da sua atuação. Se torna necessário e importante, ao falar de formação docente, considerar os avanços tecnológicos. De fato, um assunto que se destaca nos dias atuais é a formação docente tecnológica, pois para que as tecnologias possam ser inseridas nos processos de ensino e aprendizagem o professor precisa estar preparado para conduzir esse trabalho.

Constitui um dos papeis do professor explorar estratégias de ensino e aprendizagem para estimular os estudantes no desenvolvimento de suas habilidades (JUNKES, 2013). Nesse processo, o professor precisa definir a estratégia de ensino mais adequada e escolher qual é o recurso educacional mais apropriado para promover a aprendizagem. Por este motivo, a formação continuada de professores é um dos principais elementos para o sucesso das aprendizagens visadas pois, para poder fazer as melhores escolhas sobre como ensinar, é importante que constantemente eles estejam buscando formação atualizada (VALENTE, 2008).

Segundo Almeida (2001), para incorporar os recursos tecnológicos nas aulas os professores necessitam adquirir competências quanto ao uso de tais recursos, estabelecendo uma ligação entre as habilidades incorporadas e a sua prática pedagógica. À medida que avançam neste processo de aprendizado contínuo, os professores se vêem menos como meros usuários das tecnologias, para se tornarem produtores de material didático a partir das tecnologias. Tal visão está alinhada com os princípios defendidos

por Papert, de que o uso das tecnologias não deve ser feito visando o ensino tecnológico em si, mas buscando o desenvolvimento de habilidades ligadas ao pensamento computacional. O pensamento computacional compreende um conjunto de habilidades desejadas aos profissionais de todas as áreas, para que possam fazer uso da tecnologia na produção de novos conhecimentos. Na formação docente, esta se insere no conjunto de habilidades que contribuem para a inserção de inovações nas práticas pedagógicas. No contexto deste trabalho, toma-se a gamificação como recurso pedagógico e computacional que os professores podem se valer nas suas práticas pedagógicas.

A gamificação no processo de ensino

A partir do interesse crescente em atividades lúdicas, designers de games vêm se dedicando nos últimos anos na aplicação de princípios de jogos em diferentes áreas de atuação, tais como: na saúde, administração, esportes, aumento de produtividade e educação (VIANNA et.al., 2013). Nessa perspectiva, Nick Pelling, programador de computadores e pesquisador britânico, idealizou o termo “gamificação” em 2003.

O termo gamificação trata da utilização de mecanismos de jogos voltados ao objetivo de resolver problemas e despertar um engajamento entre um público específico (VIANNA et al., 2013). De acordo com Alves e outros autores (2014, p. 76), a gamificação constitui uma forma de utilização da mecânica dos games em cenários non games. Desta forma, cria-se espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento. Complementarmente, Kapp (2012, p. 32) define a gamificação como “a utilização de mecânica, estética e pensamento baseados em games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas”.

De acordo com McGonigal (2012), os games apresentam quatro características que os definem, sendo elas a meta, as regras, o sistema de feedback e a participação voluntária. Para autores como Vianna e outros (2013), aspectos como a interatividade, suporte gráfico, narrativa, recompensas, competitividade e virtualidade são igualmente características comuns de jogos.

Entende-se que abordar esses conceitos em atividades educacionais é uma importante estratégia quando o objetivo é promover a aprendizagem. Segundo Busarello et al. (2013, p. 12), “o foco da gamificação é envolver emocionalmente o indivíduo utilizando mecanismos provenientes de jogos, favorecendo a criação de um ambiente propício ao engajamento do indivíduo”. Além disso, Gee (2003, apud ALVES, 2014)

afirma que a gamificação é um instrumento com potencial efetivo para promover a educação, pois incentiva uma aprendizagem ativa e crítica.

Nesse sentido, uma alternativa para inserir a gamificação nos processos de ensino e aprendizagem pode ser por meio da utilização de Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAGs). Esses objetos são estruturados em jogos ou abordam alguns de seus elementos. Para que os objetos de aprendizagem se tornem gamificados é preciso adaptar seu design, adotando algumas características específicas de jogos de acordo com os objetivos que se pretende atingir com a atividade prevista (ALVES e TEIXEIRA, 2014).

Buscando-se aproximar a gamificação de atividades matemáticas, foco deste trabalho, foi preciso pensar em como desenvolver os OAGs. Para isso partiu-se de softwares como o Geogebra, amplamente utilizado no ensino de matemática. Por meio dos estudos realizados identificou-se a viabilidade no uso do Geogebra neste projeto, motivado pelo fato dele oferecer recursos simples de programação e construção de objetos interativos de aprendizagem, até então pouco explorados em trabalhos relacionados.

A partir da utilização do *software* Geogebra é possível construir e manipular formas geométricas, representações de funções e diversas construções matemáticas. O *software* permite trabalhar com a geometria de maneira dinâmica, proporcionando aos estudantes uma melhor visualização e a possibilidade de explorar as construções realizadas, o que colabora para aumentar a compreensão de conteúdos matemáticos. Estas funcionalidades são bem conhecidas pelos docentes de matemática pois o Geogebra é um micromundo da Geometria, amplamente utilizado em sala de aula. Contudo, existem funcionalidades nele que extrapolam a Geometria, permitindo ao seu usuário pequenas programações para construção de simulações, problemas e interações. Tais construções são denominadas objetos de aprendizagem do Geogebra. Para o contexto deste artigo, buscou-se estender o uso do *software* Geogebra visando a construção de objetos de aprendizagem com elementos de games, a que denominamos objetos de aprendizagem gamificados (OAGs) do Geogebra. Sobre este tema tratou a capacitação docente proposta, descrita na seção seguinte.

Percurso Metodológico

O presente estudo compreendeu o desenvolvimento de práticas inseridas em uma formação docente (curso de Pós-Graduação Lato Sensu – Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica no decorrer da disciplina Tecnologias

Educacionais). Participaram do estudo 22 professores que lecionam Matemática na educação básica, desde os anos iniciais do ensino fundamental até o ensino médio. Para a realização da atividade utilizou-se um laboratório de informática com um computador por participante com instalação prévia do software Geogebra. Além disso, outros materiais como Questionário de Sondagem Inicial, Síntese com os Elementos de Jogos, Roteiro para a Construção de um OAG, e Questionário de Avaliação sobre o OAG construído, fizeram parte dos elementos disponibilizados aos professores para a realização da pesquisa.

O quadro 1 apresenta as oito etapas do percurso metodológico desenvolvido. Cada etapa foi realizada em um ou mais encontros com os professores. Todas as etapas foram acompanhadas e documentadas. Os resultados e conclusões relatados neste artigo foram obtidos por meio de aquisição com autorização dos dados textuais e produções do professores em formação.

Quadro 1: Etapas do percurso metodológico

Etapa	Descrição
1. Entrevista de sondagem inicial	Aplicação de um questionário pela professora ministrante com o objetivo de identificar as concepções prévias dos professores participantes sobre a utilização de tecnologias educacionais e sobre a gamificação em um período de 45 minutos.
2. Planejamento da capacitação sobre a construção de OAG no software GeoGebra	Planejamento pela professora ministrante de uma capacitação sobre a construção de OAGs no software GeoGebra a partir dos resultados obtidos a partir do questionário de sondagem inicial.
3. Apresentação e orientação sobre o software GeoGebra	A professora ministrante conduziu uma aula expositiva sobre a utilização das ferramentas e funcionalidade do software GeoGebra no laboratório de informática por dois períodos de 45 minutos cada.
4. Apresentação e conceitualização sobre a gamificação	A professora ministrante conduziu uma aula expositiva sobre os principais conceitos da gamificação no laboratório de informática por um período de 45 minutos.
5. Análise e construção de OAGs	A professora ministrante conduziu a análise de maneira expositiva e dialogada sobre as características, funcionalidades e conceitos da gamificação dos OAGs no laboratório de informática por dois períodos de 45 minutos cada.
6. Proposta de um projeto gamificado no GeoGebra	Em duplas, os professores participantes construíram um OAG no software GeoGebra. A construção iniciou na aula por dois períodos de 45 minutos cada, e foi concluída no intervalo de uma semana.
7. Apresentação e discussão sobre o projeto gamificado no GeoGebra	Os professores participantes apresentaram de maneira oral e expositiva os OAGs construídos por três períodos de 45 minutos cada.
8. Entrevista de avaliação sobre o projeto gamificado no GeoGebra	A professora ministrante aplicou um questionário com o objetivo de avaliar o projeto de gamificação em um período de 45 minutos.

Fonte: os autores

Resultados e Discussão

A capacitação foi oferecida e concluída no período de um semestre. As etapas indicadas no quadro 1 foram realizadas e registradas para análise posterior. A primeira etapa permitiu a realização de uma sondagem inicial. A partir das respostas obtidas nesta sondagem identificou-se que a maioria dos professores respondentes atuava há menos de cinco anos na docência, possuindo conhecimentos em nível intermediário de informática. Os softwares relatados como os mais utilizados foram MS-Word, MS-Excel, MS-PowerPoint e outros de uso matemático. Alguns dos professores relataram conhecer o *software* Geogebra. Com relação ao uso de jogos educacionais, a maioria dos professores soube conceituar jogos, mas não compreendia o conceito de gamificação. Em relação à utilização de jogos e tecnologias educacionais em sala de aula, constatou-se que 25% deles (5 professores) nunca haviam usado em aula. Mesmo assim, todos os professores afirmaram que a informática pode aprimorar os processos de ensino e aprendizagem. A maioria dos professores afirmou que em suas aulas os estudantes demonstravam interesse pelo uso das tecnologias e dos jogos. Todos os respondentes afirmaram ainda a percepção de que os estudantes demonstram maior interesse e rendimento nas aulas quando há disponibilidade dos recursos tecnológicos.

No segundo, terceiro e quarto encontros foram trabalhados os conceitos de jogos, gamificação além de uma abordagem aprofundada sobre o *software* Geogebra, os seus mecanismos para programação e construção de objetos de aprendizagem integrada à gamificação. No quinto e sexto encontros partiu-se para a concepção e construção dos objetos gamificados pelos professores.

Em relação aos OAGs construídos pelos professores², todos eles foram primeiramente analisados, quanto às suas características gerais (nome, assunto, ano escolar do OAG, formas de interagir, conceitos da gamificação e ferramentas computacionais utilizadas). A partir da primeira análise dos OAGs foi possível perceber que os professores selecionaram conteúdos temáticos para os objetivos assumindo que eles seriam necessários em situações nas quais os estudantes apresentavam dificuldades de aprendizagem. Observou-se que o tema da matemática de maior incidência foram as Funções do 1º grau, conteúdo associado ao 9º ano do Ensino Fundamental. Também se repetiram assuntos relacionados aos 5º e 6º anos. Apenas um dos OAGs foi desenvolvido para estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

A fim de ilustrar as produções, apresenta-se o OAG Frações e Pizza (figura 1a e 1b). Ele aborda o tema de representação de frações tratando uma fração como sendo composta por um numerador e um denominador. Ele oferece uma visualização da divisão de uma pizza em fatias iguais. Para realizar esta atividade, o estudante deve observar em quantas fatias a pizza está dividida (denominador) e quantas fatias estão destacadas (numerador). A partir desta observação, a fração (numerador/denominador) correspondente deve ser escrita pelo estudante.

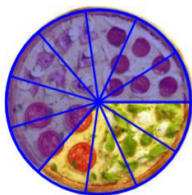
A fração, resposta do estudante, pode ser verificada selecionando-se a caixa Resposta, conforme ilustrado na Figura 1b. Além de corrigir, o objeto gera repetidamente novas configurações de pizzas e corrige as respostas. Embora seja um objeto simples, ele é interativo e produz novos problemas ao estudante, engajando-o em um desafio e pontuando seus acertos. Os professores que desenvolveram este OAG buscaram um problema simples (identificação da fração), no qual pudessem explorar os recursos de programação aprendidos (geração de problemas aleatórios, repetição de problemas, correção de problemas, exibição de mensagens aos estudantes, entre outras funcionalidades utilizadas). O OAG foi avaliado como um artefato que torna o problema claro e compreensível aos estudantes, conciliando o tema escolhido com os recursos disponíveis pelo software, como programação, interface clara e interatividade.

Figura 1a: OAG Frações e Pizza - tela inicial

FRAÇÕES

Identifique e escreva no local indicado qual é a fração correspondente ao número de fatias preenchidas sobre o número total de fatias da pizza. Em seguida, verifique se sua resposta está correta. Para tentar novamente clique no botão "Sortear".

Qual é a fração correspondente?



☐ Resposta

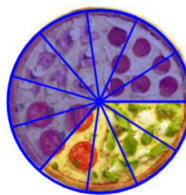
Sortear

Figura 1b: OAG Frações e Pizza - tela final

FRAÇÕES

Identifique e escreva no local indicado qual é a fração correspondente ao número de fatias preenchidas sobre o número total de fatias da pizza. Em seguida, verifique se sua resposta está correta. Para tentar novamente clique no botão "Sortear".

Qual é a fração correspondente?



☒ Resposta

Fração : $\frac{7}{11}$

Sortear

Um segundo OAG a ser apresentado denomina-se Acerte o Alvo (figura 2a e 2b). Ele aborda o tema das coordenadas cartesianas com o objetivo de demonstrar o significado de um ponto (x,y) e como localizá-lo no plano cartesiano. Essa atividade é direcionada aos estudantes do 9º ano do ensino fundamental. Para realizar a atividade o estudante deve indicar quais são as coordenadas cartesianas (x,y) em que o alvo se encontra e informá-las no campo “Coordenadas do Alvo”.

Figura 2a: OAG Acerte o Alvo - tela inicial

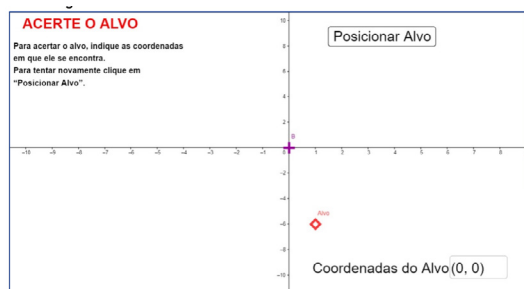
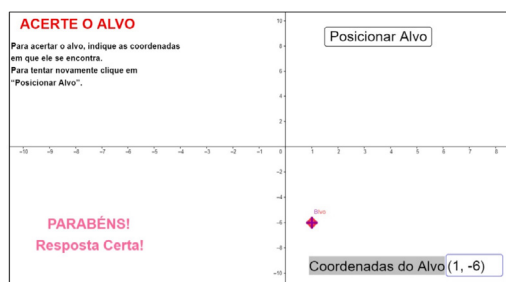


Figura 2b: OAG Acerte o Alvo - tela final



O segundo OAG foi avaliado como um artefato de representação clara aos estudantes, tratando um tema simples mas que gera dúvidas. Foram empregados elementos de jogos, apoiados na programação e na interatividade possibilitada pelo Geogebra.

Nas duas etapas finais da capacitação houveram as apresentações dos objetos desenvolvidos e a aplicação de um instrumento final de avaliação. Todos os participantes apresentaram e compartilharam seus objetos gamificados. O instrumento final de avaliação permitiu atestar a apreciação dos professores quanto a capacitação realizada. De maneira unânime, os professores aprovaram a capacitação, e reforçaram que por meio dela puderam conhecer os conceitos da gamificação, como planejar e criar um OAG. O desafio da construção de um OAG foi considerado, pelos professores, como uma superação. Como trabalhos futuros, dois professores vislumbraram a possibilidade de propor aos seus estudantes a construção de objetos gamificados, a fim de incentivar a inserção de elementos de jogos, algo tão corriqueiro para um estudante, somada a criação de objetos gamificados, nas aulas de matemática.

Conclusões

O presente artigo apresentou uma proposta de capacitação docente, visando a formação continuada sobre o uso de estratégias de ensino baseadas em recursos tecnológicos. A inserção de uma ferramenta de software no ensino pode ser explorada sob dois eixos: ensino do uso do software e construção de novos artefatos a partir do uso do software. Neste trabalho explorou-se o segundo eixo, que se alinha com as propostas do construcionismo de Papert (2008), segundo o qual não deve-se primar pela instrumentalização mas pela inserção da tecnologia na construção de objetos de conhecimento, tanto pelo professor quanto pelos alunos.

A capacitação realizada contou com a colaboração de 22 professores que produziram OAGs aplicados ao ensino de matemática com o Geogebra. Os objetos construídos envolveram temas além da Geometria, graças aos recursos de programação e interação do Geogebra. Embora os recursos do Geogebra sejam simples, eles possibilitaram pequenas programações e entradas de dados. Para as programações os professores aprenderam a escrever expressões condicionais e lógicas, além de controle de laços de repetição e instruções de entrada e saída de dados. Todos esses componentes constituem automatizações e refletem comportamentos esperados de um objeto de aprendizagem realmente gamificado.

A construção dos OAGs foi considerada um desafio pelos professores, mas também uma atividade motivadora. Por meio dela, percebeu-se que os professores estavam dispostos a buscar estratégias inovadoras que, muitas vezes, são desconhecidas por eles. Mesmo nunca tendo trabalhado com o software Geogebra, a maioria dos professores demonstrou interesse em aprender e buscar soluções para as dificuldades encontradas no desenvolvimento dos objetos. Os professores avançaram muito na exploração dos recursos do software de acordo com o que pretendiam construir, como por exemplo, a programação, que permitiu incluir elementos de jogos nos objetos do Geogebra.

Por fim, e de acordo com os resultados obtidos a partir do questionário de sondagem final, os professores confirmaram interesse em prosseguir nas suas formações, incentivados pelas propostas de jogos permeados pelas tecnologias. Como trabalhos futuros prevê-se a oferta de novas turmas e avanços nas produções gamificadas, integrando-as a plataformas diversificadas.



Gamification in the context of teacher formation with Geogebra

Abstract

Gamification is a strategy by which game elements are applied in a context that is not naturally a game. In the classroom, gamification, as a pedagogical resource, is integrated with various contents but demands particular teacher's prior knowledge. In view of this, this article deals with the conception and realization of a gamification course for math teachers, using the Geogebra software. During a semester, 22 teachers participated in a course and produced gamified learning objects. The results obtained through his work, presented in this article, show that continuing training is one of the possible means of sharing teaching strategies that have a positive impact on teaching practices.

Keywords: Math teaching, Gamification, Teacher formation, Geogebra.

Notas

¹ Disponível em <http://www.geogebra.org>

² Os OAG construídos pelos professores na capacitação estão publicados na página oficial do software Geogebra, no link <https://www.geogebra.org/u/padilharafaela#materials/created>

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. **Educação, projetos, tecnologia e conhecimento**. São Paulo: PROEM, p. 111-122, 2001.

ALMOULOU, Saddo Ag. **Informática e Educação Matemática**. Revista de Informática Aplicada, v. 1, n. 1, 2005.

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. **Gamificação: diálogos com a educação**. In: Fadel, Luciane Maria et al. (Org.). Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

ALVES, Marcia Maria; TEIXEIRA, Oscar. **Gamificação e objetos de aprendizagem: contribuições da gamificação para o design de objetos de aprendizagem**. In: Fadel, Luciane M. et al. (Org.). Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

BASTOS, Débora Oliveira; POFFAL, Cristiana Andrade; MENEGHETTI, Cinthya Schneider. **Estudo da Circunferência no Ensino Médio: Sugestões de Atividades com a Utilização do Software GeoGebra**. Ciência e Natura, v. 37, n. 3, 2015.

BUSANELLO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane Maria. **A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como um recurso motivacional**. In: Fadel, Luciane Maria et al. (Org.). Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

SILVA, Guilherme Henrique Gomes; PENTEADO, Miriam Godoy. **Geometria dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade.** Ciência & Educação, Bauru, v. 19, n. 2, p. 279-292, 2013.

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

GEE, James Paul. **What video games have to teach us about learning and literacy.** New York, Palgrave MacMillan, 2003.

JUNCKES, Rosani Casanova. A prática docente em sala de aula: mediação pedagógica. **Sim-pósio sobre Formação de Professores.** Educação Básica: Desafios frente às desigualdades Educacionais, 2013.

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

LIMA, Iranete Maria Silva; SILVA NETO, João Ferreira. **O que pensam professores que ensinam matemática na educação básica sobre a formação continuada?** Pesquiseduca, v. 4, n. 7, p. 06-23, 2012.

McGONIGAL, Jane. **A realidade em jogo: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo.** Rio de Janeiro: Ed. Best Seller, 2012.

RIBEIRO, Maria José Bahia; PONTE, João Pedro da. **A formação em novas tecnologias e as concepções e práticas dos professores de Matemática.** Quadrante, p. 3-26, 2000.

PAPERT, Seymour **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

VALENTE, José Armando. **Diferentes usos do computador na educação.** Em Aberto, v. 12, n. 57, 2008.

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



Objetos de aprendizagem aplicados no ensino fundamental em época de pandemia: relatos de experiências com dispositivos móveis em sala de aula remota

Fabrcia Damando Santos*, Michele Moscardini de Farias Lopes**,
Aline Gonçalves de Farias Fagundes***, Gladis Falavigna****, Luciano Andreatta-da-Costa*****

Resumo

Este artigo descreve a utilização dos objetos de aprendizagem como recurso didático no ensino fundamental em tempos de pandemia. Foram realizadas lives para professores das redes de ensino, atingindo um total de 571 docentes. Utilizou-se como metodologia um grupo focal formado por 12 professores. Foi constatado que o uso do celular como recurso pedagógico é ainda incipiente, além da importância do acompanhamento familiar. O custo do acesso à internet, bem como o uso apenas ao final do dia, estão entre as limitações encontradas. Conclui-se que a cultura digital precisa ser incentivada nas escolas, ampliando as possibilidades de sucesso de experiências em ensino remoto.

Palavras-chave: Objetos de aprendizagem; Aprendizagem a partir de dispositivos móveis; Tecnologias para Educação

-
- * Doutora em Informática da Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Docente e Coordenadora Adjunta do Programa de Pós-Graduação em Formação Docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM/ UERGS). Brasil. E-mail: fabricia-santos@uergs.edu.br
 - ** Mestranda em Formação Docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM/UERGS). Brasil. E-mail: michele-lobes@uergs.edu.br
 - *** Mestranda em Formação Docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM/UERGS). Brasil. E-mail: aline-fagundes@uergs.edu.br
 - **** Doutora em Educação. Docente do Programa de Pós-Graduação em Formação Docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM/ UERGS). Brasil. E-mail: gladis-falavigna@uergs.edu.br
 - ***** Doutor em Engenharia Civil pela UFRGS, no tema da Educação em Engenharia. Coordenador e docente do Programa de Pós-Graduação em Formação Docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM/ UERGS). Brasil. E-mail: luciano-costa@uergs.edu.br

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v5iespecial.12931>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ISSN: 2595-7376



Introdução

Nos últimos anos a quantidade de recursos tecnológicos específicos para a educação tem tido um aumento significativo, principalmente devido ao apoio que esses recursos têm dado ao processo de ensino e aprendizagem. O incremento de profissionais mais qualificados para este desenvolvimento também contribuiu com este cenário. Consideramos como

[...] materiais educacionais desde jogos educacionais, simuladores, aplicativos específicos para determinados componentes curriculares, softwares para o apoio no desenvolvimento do pensamento computacional, vídeos, imagens, até museus digitais, animações, dentre outros (BRAGA; MENEZES, 2015).

Todavia, observa-se que boa parte desses recursos não são utilizados nas atividades docentes de forma frequente. Schuhmacher et al. (2016) apontam *“as limitações resultantes dos baixos resultados de inserção curricular de propostas que utilizam as tecnologias em educação, na perspectiva do professor, mesmo que ele considere tal utilização importante.”*

Diante da necessidade iminente em realizar aulas de forma remota na rede municipal e estadual, durante a suspensão das aulas devido à pandemia do COVID-19, muitos professores tiveram que se reinventar, se adaptar e traçar formas de atender aos seus alunos, tendo um novo desafio e também uma nova oportunidade. Cresceu tanto o interesse quanto a demanda por uma rede de apoio aos profissionais da educação para o uso de novas tecnologias em sala de aula para apoiar o ensino. Ao analisar a necessidade escolar e observar os recursos disponíveis dos alunos e professores que permitisse comunicação de forma mais rápida e sem custos, percebeu-se que o celular poderia ser um aliado nesse momento.

Segundo o levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), *“o celular é o equipamento mais usado para o acesso à internet em cerca de 98,7% dos domicílios brasileiros que possuem acesso à internet”* (IBGE, 2017). Em uma pesquisa feita pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), no Brasil há mais de um *smarthphone* ativo por pessoa. Usar o celular como apoio ao ensino já é algo realizado há algum tempo, e é conhecido como *Mobile Learning*, ou simplesmente, *M-Learning*. *“O M-Learning é uma modalidade de ensino onde dispositivos móveis são usados como apoio ao processo de ensino e aprendizagem”* (OLIVEIRA et al., 2014).

Além disso, vale ressaltar que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo criado para buscar um equilíbrio em toda a rede de ensino básico, apresenta a competência denominada cultura digital, “*estabelecendo a necessidade em compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas*” (BRASIL, 2018). A partir dessa nova perspectiva, a cultura digital é um item de alta relevância, pois constitui uma das competências a serem trabalhadas pelas escolas. Considerando esse importante documento nacional, alguns pontos geram inquietação, como por exemplo: os nossos professores, em sua maioria, estão preparados para a inserção de novas tecnologias baseadas no uso de objetos de aprendizagem através dos dispositivos móveis em seus planejamentos, para contemplar a competência geral da cultura digital?

A partir dessa questão, o presente trabalho teve como objetivo apresentar aos professores possibilidades de uso do celular como ferramenta de apoio ao ensino de forma remota, sendo usado tanto a ferramenta *WhatsApp*¹ como meio para fomentar a comunicação entre professor e aluno, bem como a apresentação de OA como aplicativos, para serem utilizados nos diversos componentes curriculares escolares.

Essa possibilidade resultou em um curso intitulado por “Uso de Objetos de Aprendizagem (OA) na educação infantil, nos anos iniciais e finais do ensino fundamental: dicas de aplicativos e formas de utilização”, o qual foi ofertado aos professores de escolas estaduais e municipais, acompanhado por um período de 2 meses, após a realização do curso, a fim de fomentar o *M-Learning* em sala de aula remota.

O presente artigo está estruturado em Seções, onde na primeira é apresentada a introdução, a Seção 2 discorre sobre objetos e aprendizagem, a Seção 3 aborda o uso do *M-Learning* da educação, os trabalhos relacionados estão relatados na Seção 4, a metodologia e análise dos resultados são apresentados na Seção 5, na Seção 6 há uma discussão sobre o grupo focal e análise dos resultados obtidos e, por fim, as considerações finais estão presentes na Seção 7.

Objetos de Aprendizagem

Pensando em auxiliar o ensino e aprendizado dos alunos visando a compreensão de conceitos mais complexos atrelado ao avanço tecnológico atual, contemplando a BNCC, os objetos de aprendizagem (OA) apresentam-se como ferramenta de

aprendizagem e orientação, a qual pode ser adaptada, reutilizada e aprimorada devido a sua flexibilidade. Segundo Aguiar e Flôres (2014, p. 12), os “OAs *podem ser apresentados em qualquer meio de comunicação e de difusão de informações ou apresentados em formatos diferenciados*”. Sua característica de reuso, bem como a sua apresentação em módulos, faz com que sua utilização seja apreciada por professores e alunos. No entanto, a metodologia aplicada com o qual o OA será utilizado, constituirá determinantemente para que o ensino e a aprendizagem do aluno se tornem eficaz considerando os objetivos que se quer alcançar e as habilidades que se quer desenvolver.

Wiley (2000), agrega a sua definição de OA e acrescenta, dando ênfase para a intencionalidade na finalidade de sua utilização quanto ao processo de ensino e aprendizagem.

Neste artigo, por se tratar de uma proposta de cunho pedagógico, optou-se por apresentar a classificação realizada por Behar e Torezzann (2013), a qual os objetos de aprendizagem são classificados em três categorias: simples, intermediário e complexo. São considerados OAs simples, textos, imagens, mapas conceituais e outros que requerem pouca interação do usuário. Os considerados intermediários são, em sua maioria, midiáticos, como vídeos, músicas e sites de informação. Possuem ainda uma interação limitada e apresentam-se, na maioria das vezes, como fonte de informação. Já os de classificação complexa, constituem-se da união dos objetos de aprendizagem considerados simples e intermediários, formando uma singularidade, com maior interação e interatividade entre o usuário e o objeto, tendo como exemplo os aplicativos, simulações e animações.

Incluir a cultura digital na escola, principalmente, no ensino remoto de forma emergencial, é uma realidade em potencial para uma gama de escolas, às quais nunca usaram ambientes virtuais de aprendizagem e se depararam com uma realidade iminente, onde a maioria dos alunos não possuem computadores e nem internet em casa. A alternativa que mais se mostra viável é o uso do celular, pois o mesmo já é usado por meio do *M-Learning*, juntamente com a recomendação de aplicativos para apoio no processo de ensino e aprendizagem. Através do celular é possível usar alguns aplicativos para apoio nas atividades remotas.

M-Learning

A popularização dos dispositivos móveis na última década como celulares, *smartphones*, MP4, *netbooks*, *notebook*, *tablets*, dentre outros, tem se mostrado que a presença desses dispositivos na sociedade permite maior conectividade entre as pessoas. Da mesma forma, a melhoria dos serviços de internet e sua cobertura também tem crescido nos últimos anos. Esses dispositivos móveis, com o passar dos anos, começaram a ser usados com finalidades educacionais (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011).

Acessar, via dispositivos móveis, os mundos virtuais, ambientes virtuais de aprendizagem, usar jogos educacionais e, até mesmo, *podcasts*, é algo factível atualmente podendo ser usado para a aprendizagem. É nesse sentido que os autores Sacool, Schlemmer e Barbosa (2011) “*apresentam iniciativas suportadas com o uso de dispositivos móveis para maximizar experiências de aprendizagem, tanto presenciais, quanto remotas, dando destaque importante à possibilidade da mobilidade.*”

Muitos autores registram suas observações e pesquisas sobre as novas combinações das tecnologias digitais como *Blended Learning* ou *B-Learning* para o século XXI. Monteiro, Moreira e Lencastre (2015, p. 17) relatam que

[...] nos últimos dez anos as experiências de educação e investigação em blended learning aumentaram significativamente, fruto dos desenvolvimentos tecnológicos e como resultados das diferentes iniciativas para inovar pedagogicamente integrando as TIC nos sistemas de ensino.

Os autores discutem qual é a função do *B-Learning*, sua importância para a educação, assim como os aspectos positivos e negativos dessa aprendizagem híbrida.

Sacool, Schlemmer e Barbosa (2011) abordam que, “*a aprendizagem em um contexto de mobilidade potencializa o aprender, justamente pela maleabilidade do tempo e espaço, devido à troca de ideias e informações, socialização de conhecimentos.*” Já estamos há algum tempo presenciando o avanço do *M-Learning* na educação, sem muitas propostas oficiais educacionais, porém, no momento de pandemia do COVID-19, talvez seja a oportunidade de acertar esse diálogo com as novas tecnologias.

Ao mesmo tempo em que o *M-Learning* avança, Silva e Falavigna (2017) destacam a necessidade da formação e concepção dos docentes para o uso das tecnologias móveis na sala de aula. As autoras ainda relatam que

[...] ao contrário do que normalmente se tem feito, ao invés de retirar dos alunos as tecnologias móveis em sala de aula, evitando o uso do celular; por exemplo, o recomendável seria pensar no bom uso dessas tecnologias numa atividade específica de determinado conteúdo tratado em aula.

Trabalhos relacionados

Neste tópico, são apresentadas algumas pesquisas envolvendo uso de objetos de aprendizagem, na aprendizagem bem como o uso de aplicativos em sala de aula e suas implicações no ensino.

O trabalho de Oliveira et al. (2014) aborda experiências realizadas com *M-Learning* em cursos a distância, onde o uso do *WhatsApp* foi utilizado inicialmente na discussão de grupos. Durante cinco semanas os grupos formados nessa ferramenta funcionaram como um fórum de discussão, onde há a possibilidade de se compartilhar textos, mensagens de áudio, vídeo, links, etc. Após esse período, os autores propuseram um curso para capacitação de professores e tutores onde relataram aumentando das relações pessoais entre os membros do grupo e a sensação de comunidade e colaboração do mesmo.

Na pesquisa de Santos, Lima e Wives (2010) a união entre dispositivos móveis e objetos de aprendizagem, ocorreu por meio do recurso de QR-Code para acessar conteúdos educacionais na TV digital. Através de um papel o aluno consegue interagir com o OA usando um dispositivo móvel. Ao escolher uma opção (representada por QR-Code), o OA executa a ação e exibe a animação correspondente. Os autores usaram a área de matemática, mais especificamente sobre grandezas proporcionais, conteúdo apresentado na 6ª série do ensino fundamental, criaram o QR-code e o OA para permitir a animação, apresentando uma proposta inicial como alternativa para acesso ubíquo a conteúdos educacionais. Mesmo sendo um trabalho mais antigo, se mostra atual.

O estudo de Hitzschky et al. (2018), buscou investigar as influências da utilização de aplicativos educacionais na formação de professores no Ensino Fundamental, em três etapas respectivas: o levantamento de aplicativos direcionados à Língua Portuguesa e Matemática, a catalogação destes dispositivos e a formação de professores, por meio de oficinas. Com a intenção de articular a teoria e prática, no contexto proposto e a seleção pelos professores participantes da formação, gerou a elaboração de planejamentos pedagógicos com o uso desses aplicativos educacionais

selecionados e sua aplicação. Ao final observou-se por meio dos relatos, uma adesão significativa desses recursos, a importância das formações continuadas e a troca de experiências bem sucedidas.

Metodologia

A presente pesquisa possui natureza aplicada, com abordagem exploratória. Para apresentação dos resultados, foi realizada uma análise quanti-qualitativa dos dados, utilizando o procedimento de grupo focal pelo método de associação livre. Participaram da pesquisa professores oriundos das diversas redes de ensino, onde 81% dos professores são da rede municipal, 14% da rede estadual 14% e 5% de escolas particulares. Sobre os professores, cerca de 65% nunca tinham utilizado aplicativos em sala de aula com objetivo de apoio no ensino.

Como a proposta do presente trabalho foi apresentar aos professores possibilidades de uso do celular como ferramenta de apoio ao ensino de forma remota, foi desenvolvido e aplicado um curso para professores interessados. Este curso teve duração de 5 dias, com 2 horas por dia, sendo realizado no formato de *lives* com inscrição prévia. Se inscreveram cerca de 571 professores da educação infantil e ensino fundamental. Durante os cinco dias, foram realizadas lives para a educação infantil (live do primeiro dia), uma live para 1º e 2º anos (live do segundo dia), outra live para 4º e 5º anos, por fim, a live dos 6º ao 9º anos. As lives ocorreram de forma diária, síncronas, via *google meet* (ferramenta do Google para videoconferência), entre os dias 20/04/2020 e 24/04/2020, sempre às 14h. Todos os participantes receberam, antecipadamente, o convite com o *link* para entrar do curso e só participava quem estava inscrito na mesma. Cada uma dessas lives estão disponíveis no canal do youtube.

Atividade realizada

Durante os cinco dias de curso/lives, foram expostos o conceito de objetos de aprendizagem, suas formas de utilização em sala de aula, bem como exemplos aplicados na aprendizagem. Foram selecionados uma série de aplicativos, os quais foram recomendados a serem usados em componentes curriculares, dicas de uso

e atividades possíveis, formas de indicar aos alunos e como trabalhar com esses alunos o *M-Learning*.

As *lives* com os docentes interessados no tema da educação infantil, voltado à crianças de 4 e 5 anos, teve como foco central da exploração da ludicidade, através da interação com alguns aplicativos (app), que promovam a musicalidade, atenção, a contagem e os sons das letras. Para este momento foram sugeridos 14 itens entre canais de vídeos e aplicativos.

No segundo dia, o momento foi destinado aos professores interessados as propostas voltadas ao 1º e 2º anos do ensino fundamental. O objetivo principal foi a alfabetização e as questões de sequenciamento numérico, contagem e quantificações. Foram apresentadas 24 sugestões, destas 4 eram voltadas a língua portuguesa e 4 às questões matemáticas.

A *live* voltada aos educadores interessados às práticas para os 3º anos do ensino fundamental, teve como foco a consolidação da escrita e o término do ciclo de alfabetização. Na ocasião, foram apresentadas 30 sugestões de aplicativos, 3 aplicativos voltados à leitura e contação de histórias, juntamente com outros 5 para língua portuguesa, 4 aplicativos para matemática envolvendo as quatro operações fundamentais, além de jogos dos 7 erros, quebra-cabeças e um aplicativo de desenvolvimento do pensamento computacional como o scratch júnior.

Aos docentes que buscavam sugestões para turmas de 4º e 5º anos do ensino fundamental, buscou-se contemplar outras áreas do conhecimento, explorando Ciências, Geografia e idiomas. Foram sugeridos 39 aplicativos, sendo 7 deles para matemática contendo cálculos, sequências, desafio de lógica, 8 aplicativos que englobam jogos diversos que estimulam o raciocínio lógico, a resolução de problemas, tomada de decisões, 5 aplicativos para língua portuguesa a fim de aprimorar a ortografia e o repertório de palavras e 3 voltados ao desenvolvimento do pensamento computacional.

Por fim, na última *live* destinada aos professores interessados, aos anos finais do fundamental, do 6º ao 9º ano. A capacitação sugeriu 37 itens, destes 2 canais de conhecimento variado e um de experimentos, 8 aplicativos de matemática destacando o *Geogebra*² e o *PhotoMath*³, 3 itens para língua portuguesa que tratam de regras gramaticais, questões ortográficas, destaque para o dicionário Aurélio Digital. Além de aplicativos de Química, linguagem de programação, idiomas, Geografia, História, Filosofia, Artes, conhecimentos variados, jogos, plataformas para os pro-

fessores desenvolveram aulas, opções de ferramentas que possibilitam a criação de um ambiente interativo, entre alunos e professores, sem precisar instalar nenhum aplicativo, bem como aplicativos voltados ao autismo.

Aproximadamente um mês após o término das lives, os professores foram convidados a participar de uma pesquisa de satisfação, onde uma das questões buscava identificar o grau de satisfação dos participantes com as lives desenvolvidas. Esse grau de satisfação foi delimitado em uma escala *likert* de 1 a 5, sendo 1 (insatisfeito) e 5 (muito satisfeito). Cerca de 78% responderam que ficaram muito satisfeitos e 21% satisfeitos, levando a considerar que a escolha e seleção dos aplicativos apresentados estavam adequados com os devidos componentes curriculares e com cada ano escolar.

Outro questionamento realizado, dizia respeito à anterior utilização de algum aplicativo sugerido em suas práticas didáticas. 35% responderam que já estavam usando algum aplicativo sugerido. Observa-se que, em um curto espaço de tempo, alguns professores já estavam colocando em prática os aplicativos sugeridos, bem como uso mais efetivo do *M-Learning* em aula remota, atestando a importância da capacitação docente em tempos de pandemia. Diante desses resultados, após 60 dias da realização do curso, propomos um grupo focal para troca de experiências acerca do uso de dispositivos móveis em sala de aula.

Grupo focal e análise dos resultados

Após um determinado período em que as *lives* ocorreram, os professores, sujeitos da pesquisa, foram convidados a participar de um grupo focal sobre experiências em sala de aula com o uso dos aplicativos e dispositivos móveis, dessa forma seria possível compartilhar experiências e permitiria a análise dos resultados das *lives* e uso dos aplicativos em sala de aula.

A utilização do grupo focal permite a obtenção de informações por meio de uma questão de estudo, possibilitando uma comunidade de interação, permitindo aos participantes se expressarem mais do que em uma entrevista individual (FLICK, 2013). O grupo focal foi realizado no mês de junho/2020, após dois meses de realização das *lives* com os professores, tempo considerado adequado para que houvesse alguma aplicação dos aplicativos sugeridos em sala de aula. O grupo focal teve a participação de 12 professores e pesquisadores do presente trabalho. Como o grupo

era homogêneo, não foi realizada a divisão grupal e a moderação se deu de forma substancial, introduzindo algumas perguntas. A reunião com o grupo focal ficou gravada e está disponível para acesso e acompanhamento. Alguns relatos foram transpostos, bem como algumas percepções do grupo focal.

A pergunta inicial foi sobre as experiências com os dispositivos móveis em sala de aula por meio dos aplicativos sugeridos. Os participantes relataram, em sua maioria, que estão usando o *WhatsApp* para comunicação com os alunos, formando grupos em cada turma. Nesses grupos, estão presentes os alunos, os pais, a supervisão da escola e a professora da turma, sendo esta, uma sugestão apresentada durante o curso realizado.

Uma professora de séries iniciais, destacou que praticamente não conhecia aplicativos possíveis de serem utilizados na aprendizagem e que os aplicativos sugeridos ela simplesmente os recomendou aos pais para serem baixados e mostrados aos alunos. Não realizou atividades específicas para serem trabalhadas com esses aplicativos sugeridos.

Há pontos importantes levantados e discutidos pelas professoras no que diz respeito ao acesso dos alunos, tanto ao aparelho celular quanto à internet, relatando que apesar de terem celular em casa, o pacote de dados da maioria dos alunos (escolas públicas) é limitado, fato que dificulta o uso do celular quando é preciso baixar um aplicativo, ou ter um vídeo para explicar ao aluno como trabalhar com aplicativo em casa. Por outro lado, há uma dependência que uma criança do ensino fundamental tem dos pais para acessarem as atividades remotas, via celular, o que muitas vezes limita a atividade de ensino.

Alguns relatos apontam situações específicas, como o relato da professora A: *“professores da minha idade já se sai melhor com relação aos aplicativos, muitos professores não conseguem nem usar o computador, fazer um power point, fazer um jogo”*. A professora relata a realidade dos alunos da escola, que é uma escola pública, onde os alunos apesar de terem o celular em casa, há pouco retorno das atividades solicitadas aos mesmos.

Relato da professora B:

[...] eu percebo que as atividades encaminhadas estão ficando poucas, que preciso aprender a utilizar os aplicativos para que eles se interessem, porque a gente nunca precisou tanto como agora. Além disso, há uma resistência dos pais em reconhecer que algumas atividades que estavam sendo enviadas de forma eletrônica, o filho não iria aprender. Que eles não aprendem com os jogos.

Na fala dessa professora, também fica evidente que os pais acreditam que usar um aplicativo ou jogo no celular aplicado no ensino, parece ser um momento de distração e não de aprendizagem.

Relato da supervisora sobre a percepção de algumas famílias: *“Com um aplicativo, alguns pais acham que o filho aprende menos pois não estão copiando”*. Esse tipo de raciocínio dos pais, quando a escola apresentou a possibilidade de trabalhar com celulares em aulas remotas, reflete a importância da escola mostrar o quão importante pode ser um aplicativo ao ser usado para apoio na aprendizagem, como a tecnologia e o uso de materiais educacionais digitais e OA podem fazer usados para aprender.

Relato da professora C: *“O retorno do aluno via tecnologia é mais rápido, porém, obtive maior retorno dos alunos quando usei outros objetos de aprendizagem que não fossem aplicativos”*. Essa professora trabalha com uma turma de alunos com dificuldades de aprendizagem como dislexia, discalculia, dentre outras. Desenvolve as atividades de forma síncrona, permitindo uma maior interação com os alunos, usou alguns aplicativos e usa em momentos síncronos outros softwares com seus alunos.

A professora D, relatou que utilizou um aplicativo para permitir que o aluno trabalhasse com sílabas, explorou várias sílabas em várias atividades. Esta professora utilizou aplicativo com os alunos e obteve um retorno satisfatório.

De forma geral, em algumas turmas, as professoras tiveram retorno de atividades usando celular com cerca de no máximo 70% dos alunos no início da pandemia, referente ao final do primeiro semestre. Porém, por volta de julho e agosto, os retornos dos alunos ficaram em torno de 20%. Essa diminuição de retorno das atividades propostas via celular, pode se dar pelo envolvimento da família com as atividades escolares mas, também, por problemas de acesso como falta de internet no celular. Muitas professoras relataram que as famílias que são mais presentes na educação escolar dos filhos, os retornos das atividades são mais frequentes.

Considerações finais

Este estudo foi derivado a partir de uma série de *lives* sobre o uso de objetos de aprendizagem e de dispositivos móveis na educação. Porém, nesse momento de pandemia do COVID-19, escolas e professores foram pegos de surpresa e buscaram

alternativas para continuar com as atividades escolares. Uma das alternativas poderia ser o uso de OA, aplicativos e uso de dispositivos móveis em sala de aula. Muitos desses professores estão se capacitando, redes estaduais, municipais e particulares estão buscando formas de atender os alunos. Uma das alternativas sugeridas foi o uso do celular, pois é um dispositivo de mais fácil acesso tanto pelas famílias quanto aos próprios alunos.

Diante da necessidade de capacitação urgente, a presente pesquisa propôs um curso em forma de *lives* para professores, onde várias sugestões foram apresentadas, mostrando OA e aplicativos que pudessem ser usados em sala de aula. Após esse curso ser realizado por 571 professores, buscou-se saber como eles estavam trabalhando com seus alunos. Muitos benefícios e limitações foram apontados pelos professores, principalmente, os de escolas públicas. Apesar do levantamento realizado pelas escolas indicarem que praticamente todas as famílias possuíam pelo menos um aparelho celular, o seu uso efetivo como apoio ao ensino ainda se mostra incipiente. Algumas situações relatadas como falta de pacote de dados para acesso à internet, acesso ao celular somente ao final do dia quando o responsável estava em casa e, até mesmo, atividades bem planejadas para serem usadas, ainda precisam de melhorias.

Percebe-se que deve ser trabalhada a conscientização das famílias sobre o fato de que as atividades enviadas eletronicamente e o uso de aplicativos são usados no processo de ensino e aprendizagem, evidenciando o potencial em que um aplicativo pode apoiar na aprendizagem do aluno deve ser explícito para as famílias.

Por outro lado, há uma necessidade iminente de um letramento digital e da cultura digital nas escolas, tanto para professores quanto para as famílias. Apesar dos professores estarem buscando capacitações, é notório que ainda falta muita formação docente para que os mesmos usem tecnologias digitais de informação em suas salas de aula, saibam explorar efetivamente o *M-Learning*, conheçam e produzem OA e diversos materiais digitais educacionais.

Learning objects applied in elementary education during a pandemic period: reports of experiences with a mobile devices in a remote classroom

Abstract

This paper describes the use of learning objects as a teaching resource in elementary education in times of pandemic. Conferences were made for teachers, reaching a total of 571 participants. We used as methodology a focus group formed by 12 teachers. It was found that the use of cell phones as educational resources is still incipient, in addition to the importance of family monitoring. The cost of Internet access, as well as use only at the end of the day, are among those restrictions of this research. We conclude that digital culture needs to be encouraged in schools, thus expanding the possibilities for successful remote education.

Keywords: Learning objects; M-learning; Technology for education.

Notas

- ¹ *WhatsApp* é um aplicativo de mensagens usado em várias plataformas, bastando ter um smartphone e internet.
- ² <https://www.geogebra.org/?lang=pt>
- ³ <https://photomath.net/pt/>

Referências

- AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto; FLÔRES, Maria Lucia Pozzatti. *Objetos de Aprendizagem: conceitos básicos*. In: **Objetos de Aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014.
- BEHAR, Patricia Alejandra; TORREZZAN, Cristina Alba Wildt. *Competências para a construção de materiais educacionais digitais baseados no design pedagógico*. In: Behar, P. (org) **Competências em educação a distância**, Porto Alegre: Penso, 2013.
- BRAGA, Juliana; Menezes, LILIAN. *Introdução aos objetos de aprendizagem*. In: **Objetos de Aprendizagem Volume 1: introdução e fundamentos**. Santo André: UFABC, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- FLICK, Uwe. **Uma introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Porto Alegre: Penso, 2013.
- HITZSCHKY, Rayssa Araújo; ARRUDA Juliana Silva; LIMA, Cintia Arruda; SIQUEIRA, Lilia-ne Maria Ramalho de Castro; FILHO, José Aires de Castro; O uso de aplicativos educacionais no Ensino Fundamental em tempos de aprendizagem móvel: contribuições para a formação de professores. **Revista Tecnologias na Educação** – Ano 10 – Número/Vol.26, p. 113-134, 2018.

IBGE. **Dados sobre o acesso a internet no Brasil, 2017**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>, em 3 de abril de 2020.

MOREIRA, Antônio; MONTEIRO, Angelica; LENCASTRE, José Alberto. **Blended (E) Learning na sociedade digital: dinâmicas educacionais contemporâneas**. Coleção Estudos Pedagógicos. 1ª Edição, Santo Tirso, Portugal, 2015.

OLIVIERA, Estêvão Domingos Soares de; SOUSA, Hercilio de Medeiros; ANJOS, Eudisley Gomes dos; JUNIOR, Jose Jorge Lima Dias; LEITE, Jan Edson Rodrigues; OLIVEIRA, Felipe Soares de. Experiência do uso do Whatsapp como Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem em um Curso a Distância. **3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 20ª Workshop de Informática na Escola WIE, 2014.

SACCOL, Amarolinda; SCHLEMMER, Eliane; BARBOSA, Jorge. **M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SANTOS, Núbia dos Santos Rosa Santana dos; LIMA, José Valdeni de; WIVES, Leandro Krug. Integração de recursos para acesso aos Objetos de Aprendizagem Multimodais. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 10, p. 1-10, 2012. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.36394>

SCHUHMACHER, Vera Rejane Niedersberg; SCHUHMACHER, Elcio; OLIVEIRA, Lia Raquel Moreira; COUTINHO, Clara Pereira. A percepção do professor sobre suas competências em tecnologias da informação e comunicação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Porto Alegre, V. 14, Nº 1, julho, 2016. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.67370>

SILVA, Bento Duarte da.; FALAVIGNA, Gladis. (ORG). **Sonhos Realizados: Resenhas das Dissertações de Mestrado dos estudantes de São Francisco de Paula/RS**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2017.

WILEY, David. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy, 2000**. Disponível em <http://www.reusability.org/>. Acesso em 05 jun, 2020.

Desafios do ensino remoto e sua transição para ensino híbrido na pandemia: a experiência de uma escola

Renata Bugança Scheleder*, Edilson Pontarolo**

Resumo

Este trabalho apresenta uma pesquisa descritiva de caráter qualitativo, baseada na análise das experiências de uma escola pública de ensino fundamental durante a pandemia, abordando os desafios do ensino remoto e de sua transição para ensino híbrido. A pesquisa se iniciou questionando os embasamentos legais e a organização das escolas para oferecer essas formas de ensino, problematizando sua implantação e as estratégias utilizadas para o atendimento a crianças de diferentes realidades socioeconômicas. Identificamos as estratégias metodológicas e recursos tecnológicos utilizados pelos professores. A análise dessa experiência reforça a importância do investimento público em recursos tecnológicos e formação continuada dos professores para reduzir os efeitos negativos do distanciamento social, bem como o papel central de políticas públicas que possibilitem uma maior equidade na educação.

Palavras-chaves: Pandemia; Ensino Remoto; Escola Pública.

Introdução

A situação emergencial atual, ocasionada pela pandemia da Covid-19, fez com que todos os setores da sociedade se reorganizassem, assim foi com a economia, relações sociais, políticas e com a educação formal. Escolas e secretarias educacionais precisaram buscar alternativas para o atendimento aos alunos, pois, diante da

* Mestra em Desenvolvimento Regional pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. Professora da Rede Pública Municipal de Pato Branco, Paraná. E-mail: renatabuganca@gmail.com

** Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor do Departamento de Informática e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. E-mail: epontarolo@utfpr.edu.br

necessidade do isolamento social, a escola precisou alterar a sua prática, deixando de ser presencial e passando ao atendimento remoto.

No município de Pato Branco não foi diferente. Em cumprimento ao Decreto Municipal Nº 8.659 de 08 de abril de 2020, que suspende desde março de 2020 as aulas presenciais, os 8.046 alunos atendidos na rede municipal, nas modalidades de Educação Infantil e Ensino Fundamental Anos Iniciais, permaneceram fora das escolas. Com o passar dos meses a situação piorou em todo o país, a pandemia tomou proporções ainda maiores e as escolas tiveram que permanecer de “portas fechadas”.

Realizada a análise dos primeiros impactos causados pela pandemia no município, a secretaria de educação, junto a secretaria de saúde, passou a organizar-se para iniciar o atendimento aos discentes. Assim, baseado na Deliberação Nº 01/2020 – CEE/PR, o prefeito assinou o Decreto Nº 8659 de 08 de abril de 2020, instituindo o regime especial das atividades escolares na forma de aulas não presenciais, iniciando as atividades em 13 de abril de 2020 no formato remoto.

Durante todo o ano de 2020 praticou-se o ensino na modalidade remota. Considerando o Decreto Estadual Nº 6.637 de 2021, que autoriza a retomadas das aulas presenciais em escolas estaduais, públicas e privadas, e o Decreto Municipal Nº 8.857, que institui os protocolos de biossegurança a ser observado nas instituições de ensino no município, está sendo realizada a transição do ensino remoto para o híbrido, que possui o formato presencial escalonado.

Diante dessas mudanças na educação, este trabalho descreve a experiência de uma escola municipal de Pato Branco nos doze primeiros meses da pandemia da Covid-19, destacando o embasamento legal para o atendimento da modalidade remota e híbrida no Município. Além disso, identificamos como ocorreu a organização das escolas para oferecer esse ensino aos alunos da rede e apresentamos as estratégias utilizadas para o atendimento às crianças de diferentes realidades socioeconômicas da rede municipal, analisando se houve a possibilidade de fornecimento de um ensino igualitário e de qualidade para os alunos.

Considerando que a pandemia tornou mais evidente as dificuldades de muitas escolas em terem acesso aos recursos tecnológicos, assim como a utilização da tecnologia tanto pelos alunos e quanto aos professores. Esse fato se destaca nas pesquisas de Arruda; Silva; Bezerra (2020), Santana; Sales (2020), Souza (2020) e Santos; Santos (2020), concluindo que existem muitos obstáculos a serem superados no meio educacional.



Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida pelas abordagens qualitativa, descritiva com caráter exploratório. Segundo Gil (2008) “Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com objetivo de proporcionar visão geral, do tipo aproximativo acerca de determinado fato” (p. 27). Para atingir o objetivo utilizamos a pesquisa documental, através de dados secundários disponíveis nas páginas oficiais da Prefeitura Municipal de Pato Branco, bem como nas publicações no Diário Oficial da União, permitindo o conhecimento amplo e detalhado sobre o objeto de pesquisa (GIL, 2008).

Para apresentar os dados e discutir os resultados, escolhemos o relato de experiência, pois um dos pesquisadores está inserido na realidade estudada como sujeito do estudo realizado, vivenciou e descreve as experiências da equipe escolar de uma escola municipal em que atua. A partir disso, podemos trazer informações detalhadas a respeito da implantação das aulas remotas em tempo de pandemia, especificamente durante o período de março a dezembro de 2020, assim como no processo de transição para ensino híbrido, iniciado em fevereiro de 2021. A escola lócus do estudo está situada na zona urbana, sendo composta por direção, coordenação pedagógica e doze professores. Atualmente a escola oferece Educação Infantil e do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, totalizando 120 alunos matriculados.

Resultados e discussão

Na escola lócus deste estudo, a maioria dos professores costumam seguir o modelo de aula expositiva, utilizando alguns recursos, dentre eles os mais recorrentes são o livro didático, o projetor multimídia, vídeos e pesquisas sobre os conteúdos abordados na sala de aula. Em muitas situações, mesmo com a utilização de recursos tecnológicos, as práticas costumavam ser centradas no professor. Com a chegada da pandemia o processo de aprendizagem passou a ser um grande desafio, pois descentralizou-se da figura do professor, acelerando a necessidade de nossos alunos compreenderem os conteúdos de maneira autônoma, através de estratégias virtuais disponíveis, desvelando desafios e tensões em relação ao uso das tecnologias na educação pública.

Com isso, a escola passou a organizar o atendimento remoto, seguindo as orientações do Decreto Nº 8.659, e em 13 de abril de 2020 iniciaram as atividades denominadas “não presenciais”. No Artigo 3º, essa modalidade é descrita como:

[...] aquelas utilizadas pelo professor da turma destinadas a interação com o estudante por meio de orientações impressas, estudos dirigidos, quinzes, plataformas virtuais, correio eletrônico, redes sociais, chats, fóruns, diário eletrônico, vídeo aulas, áudio chamadas, vídeo chamadas e outras assemelhadas (PATO BRANCO, 2020, p. 01).

O documento também estabelece que sejam organizados os planos de ensino de cada instituição e validados pelo Conselho Escolar da Instituição de Ensino, segundo orientações da Deliberação 01/2020- CEE/PR e 09/2020, além de descrever as atribuições dos professores, coordenadores e Secretaria Municipal de Educação – SMEC.

O Ensino remoto iniciou na escola com a organização dos Componentes Curriculares dos bimestres presentes na Proposta Pedagógica Curricular Municipal, Base Nacional Comum Curricular, Referencial Curricular do Estado do Paraná, Projeto Político Pedagógico e elaboração do plano de ação que foi encaminhado ao Conselho Escolar, sendo aprovado ao final da avaliação.

Muitas angústias se fizeram presentes nesse período, sobre como conseguiríamos desenvolver as aulas de modo que os alunos tivessem acesso e proximidade com os professores, que acreditam que o ensino e a afetividade da interação presencial face-a-face desempenham papel essencial para a aprendizagem. Diante disso, foi decidido, por unanimidade, que a utilização do aplicativo WhatsApp cumpriria o papel de comunicação entre as famílias e a escola, sendo criados grupos por turmas, inseridos pais ou responsáveis, professores, coordenação e direção. Também foi criado um grupo de WhatsApp exclusivo dos professores, possibilitando o compartilhamento de estratégias de ensino, trocas de experiência e outras informações.

Os professores realizavam o planejamento das atividades junto com a coordenadora e, semanalmente, disponibilizavam os materiais, por meio de pastas no Google Drive. Nesse ambiente virtual a Secretaria de Educação acompanhava o planejamento, podendo visualizar os planos de ensino, vídeos entre outras sugestões de atividades. O acesso dos alunos e responsáveis ocorreu por meio do portal do município <http://www.patobranco.gov.br/>, através da funcionalidade “Atividades em Casa” (Figura 1) agregada para essa finalidade, ou diretamente por meio do endereço <http://www.atividadesemcasa.com.br/>. Ao entrar, os alunos e familiares deveriam selecionar a escola e, na sequência, a turma matriculada.

Figura 1: Portal “Atividades em casa” criado pela SMEC de Pato Branco



Fonte: Reproduzido de <http://www.atividadesemcasa.com.br/>

Os professores também encaminhavam atividades pelos grupos de WhatsApp e enviavam orientações aos pais por meio de áudios, vídeos, mensagens e vídeo chamadas.

Aos alunos socialmente mais vulneráveis, a direção da escola realizou a entrega dos materiais de forma impressa, através de escalas a fim de evitar aglomerações na hora da retirada, e em muitas vezes, mediante as dificuldades encontradas pelas famílias, a diretora precisou entregar as atividades diretamente na casa de alguns alunos. A equipe pedagógica manteve a escola aberta, realizando atendimentos às famílias e suporte aos professores em consonância com os protocolos de segurança sanitária.

Para a realização das atividades de forma virtual assíncrona, a metodologia foi pautada no uso de tecnologias que possibilitassem a mediação pelo professor, levando em consideração que os alunos possuem de quatro a dez anos de idade, além de que realizam as atividades, na maior parte, com o acompanhamento de seus familiares, no período da noite e em finais de semana.

Diante do cenário pandêmico, a devolutiva das atividades ocorreu através de fotos e vídeos enviados pelo WhatsApp, e que também poderiam ser entregues na escola, seguindo um cronograma organizado pela direção e coordenação. Os professores arquivaram as atividades, com pastas para cada aluno, contendo ali o acompanhamento individual descritivo e, quando necessário, passado à coordenação a necessidade de conversar com os responsáveis, a fim de auxiliá-los no que fosse necessário. Outra forma de registro foi o Livro de Registro On-line (LRCOM), seguindo a orientação N° 04/2020 SEED/DPGE/DLE/CDE e a Orientação Conjunta n. 009/2020 DEDUC/DPGE/SEED. Dessa forma, o ano letivo de 2020 foi concluído

no dia 19 de dezembro de 2020, validado pelo Conselho Escolar, atendendo aos dispositivos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDBE Nº 9.394/96, a Deliberação Nº 09/2020- CP/CEE/PR e a Resolução Nº 5.003/2020 – GS/SEED tendo a provação da Secretaria de Educação através da Declaração emitida pela secretária em exercício na data de 22 de dezembro de 2020.

No ano de 2021 o ano letivo iniciou na modalidade remota, utilizando-se das mesmas estratégias adotadas no ano de 2020. Os professores retornaram à escola para organização do ano letivo e planejamento, seguindo todos os protocolos de segurança orientados pela Secretaria de Saúde do Estado e do Município.

Além disso, a Secretaria de Educação buscou implementar outras ferramentas de ensino. Desse modo, foi encaminhado às escolas para adesão do *Google Classroom*, alguns professores optaram por utilizá-lo e iniciaram o processo de organização dos e-mails institucionais e cadastros, a fim de disponibilizar o acesso às turmas de quarto e quinto anos da rede municipal. Para o melhor aproveitamento, será fornecida uma capacitação aos professores e espera-se que com seu uso, possa ter mais interação entre alunos e professores. Ademais, os professores também terão acesso a tutoriais sobre o funcionamento do *Google Meet*, ferramenta para a aula on-line síncrona, que permite gravar a aula e, posteriormente, liberá-la aos alunos que não conseguiram acessar em tempo real. Em muitas situações, a escola tem se organizado para auxiliar os professores com maior dificuldade, bem como enviando aos pais tutoriais de acesso e participação.

Em cumprimento ao Decreto Estadual Nº 6.637, que autoriza a retomadas das aulas presenciais em escolas estaduais, públicas e privadas, o município iniciou a organização e a transição para modalidade de ensino híbrido, sendo presencial escalonada. Em consonância com o Decreto Nº 8.857, que institui os protocolos de biossegurança, as instituições de ensino no município devem organizar seus espaços físicos e aguardar a aprovação dos órgãos responsáveis pela avaliação.

Entretanto, até o início de março de 2021, nenhuma escola da rede municipal forneceu aos alunos o ensino no formato híbrido. A única medida executada foi a publicação, pela SMEC, da Portaria Nº 001/2021, que descreve como se dará os atendimentos, respeitando a medida de distanciamento na escola, de modo que os alunos permanecerão uma semana na escola e uma semana com atividades remotas em casa com material impresso. Os pais e responsáveis podem escolher a modalidade híbrida, ou apenas pelo ensino remoto. Segundo o planejamento do município, as



aulas não serão de forma síncrona, pois não há equipamentos adequados para a realização e não se tem previsão de investimentos nessa área.

Em relação a participação dos alunos no ensino remoto, que tinha como objetivo promover a todos o acesso a escola e aos conteúdos sistematizados, por meio dos recursos tecnológicos ou materiais impressos, evitou uma possível evasão escolar. Foi realizado um trabalho minucioso através das planilhas de acompanhamento individual dos alunos, e ao perceber que o aluno não estava realizando as atividades, a coordenadora entrava em contato com os responsáveis do discente, para que de alguma forma, pudessem possibilitar o acesso. Diante de determinadas realidades, alguns alunos foram atendidos de forma presencial na escola, com todos os protocolos de segurança e em horários agendados, ocorrendo de forma individual um auxílio às crianças.

Sobre as dificuldades encontradas na implantação e atendimento dos educandos e familiares nessa modalidade, observamos a falta de conectividade de algumas famílias. Situação decorrente do fato de que, muitas vezes, possuem apenas um celular que é utilizado pelos pais, assim as crianças têm acesso somente nos finais de semana ou realizam apenas as atividades impressas, o que dificulta a compreensão dos conteúdos.

Uma das preocupações sobre o ensino e aprendizado é em relação a impossibilidade de realizar discussões dos conteúdos, contextualização e a ausência de interação com os alunos, pois somos seres sociais e a escola possui sua prática fundamentada na teoria Pedagogia Histórico-Crítica, a qual compreende-se que, a educação e a escola, da forma que hoje conhecemos, é resultado de um processo de transferência histórica, nos contextos culturais, sociais e econômicos. Para Saviani (2014) é *“ato de produzir diretamente e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida historicamente e coletivamente pelo conjunto de homens”* (SAVIANI, 2014, p. 25).

Dessa forma, se faz necessário um planejamento das ações, para que o aluno possa, com êxito, ter acesso ao saber sistematizado, levando em consideração a sua construção social, o que é comprometido quando as atividades são apenas impressas.

Outra dificuldade foi em relação aos professores, muitos não utilizavam ferramentas tecnológicas para fins pedagógicos, como computadores, celulares, muitos não tinham conhecimento de aplicativos que pudessem auxiliar nas gravações e programas de edição de vídeos, alguns não dispunham de equipamentos adequados, enquanto outros demonstraram resistência em inserir-se esses recursos em seus planejamentos. A escola também possui poucos equipamentos tecnológicos, alguns já ultrapassados, situação que dificultava o trabalho dos professores.

O ensino remoto expôs uma deficiência do sistema público educacional, a inclusão digital de professores e alunos. Segundo Cunha (2020), diretor executivo do grupo Positivo,

Enquanto alunos de escolas particulares aprendem por meio de diversos recursos e estratégias combinadas, como vídeo ao vivo ou gravado, envio de tarefas, mentoria e sessões em grupos menores para tirar dúvidas, muitos estudantes das escolas públicas sequer têm acesso à internet (CUNHA, 2020, p. 1).

Essa realidade ficou comprovada na escola objeto deste estudo, pelo fato de que a maioria dos alunos retirou, na instituição de ensino, as atividades impressas alegando dificuldade de acesso à internet e impressão do material.

A educação é um direito de todos garantido pela Constituição Federal (1988) em seu Artigo 205, porém neste tempo de pandemia ficou ainda mais evidente que o acesso não tem sido igualitário, distanciando ainda mais as classes sociais do Brasil e o acesso ao conhecimento sistematizado. Saviani (2014) declara que

[...] a escola tem a ver com o conhecimento científico e não com o conhecimento cotidiano, o povo precisa da escola para tem acesso às formas elaboradas, inclusive para expressar de modo elaborado a sua cultura, os seus interesses, a sua visão de mundo (SAVIANI, 2014, p. 29).

O distanciamento necessário dificulta o trabalho pedagógico que possui sua base na prática social. De forma urgente precisamos ter políticas públicas eficientes que diminuam esse abismo de acesso ao conhecimento possibilitando que os alunos do sistema público tenham garantido seus direitos educacionais.

Pretto; Bonilla; Sena (2020) destacam que os docentes, em regra geral, acessam e se apropriam com facilidade das redes sociais digitais, mas não conseguem articular esse uso com o cotidiano escolar, pois são lógicas diferentes que não dialogam. Da mesma forma, os alunos acessam alguns locais na rede como Youtube, WhatsApp, jogos e vídeos para entretenimento, porém quando relacionado as temáticas educacionais, sentem a necessidade de auxílio e acompanhamento. Não podemos deixar de mencionar que, em muitas situações está sendo atribuído aos professores a responsabilidade em assumir os custos relacionados a infraestrutura física e tecnológica, o que em muitas situações acaba ficando de forma inacessível, pois não tiveram amparo da mantenedora em relação aquisição de novos equipamentos e cursos específicos.

A escola possui um papel fundamental para o desenvolvimento dos alunos, não se caracteriza apenas como um local de busca de conhecimento sistematizado,

mas constitui um lugar de convivência, aprendizado e diversidade, que possibilita relações sociais e precisa ser olhada com zelo e respeito.

Vale pontuar que, com a adoção de novas tecnologias, o ensino nas modalidades remota e híbrida reduzem um pouco a sensação de distanciamento entre os alunos e a escola, proporcionando atividades dinâmicas e estimulando a curiosidade. Os recursos tecnológicos atraem a atenção dos alunos, incentivando a sua autonomia e a busca pelo conhecimento. À medida que os professores foram adquirindo a consciência do seu papel e sua importância, procuraram formações e novas possibilidades de desenvolverem suas funções, levando-os a experimentarem novas formas de aprender e de ensinar.

Desse modo, também se faz necessário um olhar para a formação dos professores e a possibilidade de todos terem acesso aos equipamentos, pois nesse tempo de isolamento, a educação precisa da tecnologia. Além disso, precisamos de um envolvimento dos responsáveis pelos alunos, no acompanhamento e organização na realização das atividades. Diante dessa realidade, é essencial repensar a relação família e escola, com um olhar de empatia, sem julgamentos, pois esse é um momento delicado que afeta a todos os indivíduos da sociedade.

Considerações Finais

Ao finalizar este relato de experiência, vivenciado em uma escola pública municipal no período dos doze primeiros meses de pandemia da Covid-19, observamos a importância da busca por recursos tecnológicos, a fim de reduzir os efeitos negativos do distanciamento social. Entretanto, os desafios que já eram imensos no cenário da educação básica do Brasil, ganharam proporções ainda maiores com a falta de investimentos em formação dos professores e equipamentos nos espaços escolares públicos, assim como a necessidade de políticas públicas educacionais a fim de promover uma equidade no ensino.

Os professores da rede municipal, acostumados com o modelo presencial, precisaram se reinventar, pois em sua maioria não se sentiam capacitados ou preparados. Diferentemente do ensino à distância, modalidade com equipamentos e equipe multiprofissional que pensa na transmissão, gravação e edição, os professores municipais estão de forma “caseira” dando o seu melhor, em busca de atender seus alunos. Essa situação é coerente com as ideias defendidas por Feenberg (2013, p. 172).

Nenhum profissional de computador precisa ser envolvido; como na sala de aula convencional, muito do interesse se encontrará na interação entre os próprios estudantes e entre estes e os professores. Da mesma forma, com as técnicas de aulas, para elas deve-se esperar um amadorismo saudável.

O Ensino híbrido, previsto para iniciar no ano letivo de 2021 ainda não foi implementado por motivo do aumento significativo de contaminados e óbitos por Covid-19 no município. As escolas estão autorizadas para o retorno no formato escalonado com previsão de início em 20 de março de 2021.

No ano de 2021, para dar continuidade às atividades, sejam remotas, híbridas ou presenciais, faz-se necessário um diálogo maior entre os gestores, professores e comunidade escolar, para construir uma escola mais acolhedora e democrática.

Com a expectativa do retorno das aulas em modelo híbrido, consideramos fundamental a continuação e ampliação do uso dessas tecnologias, e esperamos que logo possamos receber os alunos de forma segura nos espaços escolares.

Challenges of remote education and its transition to hybrid teaching in pandemic: the experience of a school

Abstract

This work presents a qualitative descriptive research, based on the analysis of the experiences of a public elementary school during the pandemic, addressing the challenges of remote education and its transition to hybrid education. The research started by questioning the legal bases and the organization of schools to offer these forms of teaching, questioning their implementation and the strategies used to assist children from different socioeconomic contexts. We identified the methodological strategies and technological resources used by teachers. The analysis of this experience reinforces the importance of public investment in technology and continuing education for teachers, to reduce the negative effects of social distance, as well as the central role of public policies that enable greater equity in education.

Keywords: Pandemic; Remote Learning; Public School.

Referências

ARRUDA, Graziela Queiroz de; SILVA, Joelma Santana Reis da; BEZERRA, Maria Aparecida Dantas. O uso da tecnologia e as dificuldades enfrentadas por educadores e educandos em meio a pandemia. In: CONEDU VII Congresso nacional de educação. 2020, Maceió. **Anais eletrônico...** Editora Realize, 2020. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA_ID2426_04092020084651.pdf. Acesso em: 7 mar. 2021.

ATIVIDADES EM CASA. Disponível em: <http://www.atividadesemcasa.com.br/>. Acesso em: mar. 2021.

BRASIL. **Constituição.** Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

CUNHA, Paulo Arns da. A pandemia e os impactos irreversíveis na educação. **Revista Educação.** 15 abr. 2020. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2020/04/15/pandemia-educacao-impactos/>. Acesso em: 8 mar. 2021.

FEENBERG, Andrew. A fábrica ou a cidade: qual o modelo de educação a distância via web? In: NEDER, R. T. **A teoria crítica de Andrew Feenberg:** racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina / CDS / UnB / Capes, 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PATO BRANCO. **Decreto Municipal nº 8659 de 08 de abril de 2020.** Disponível em: <http://www.município.pr.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/DECRETO-%C2%BA-8.659-DE-8-DE-ABRIL-DE-2020.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2021.

PATO BRANCO. **Decreto Municipal n. 8.857 de 18 de fevereiro de 2021.** Disponível em: <http://município.pr.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/Decreto-Protocolo-Biosseguranca-Educacao.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2021.

PATO BRANCO. **Decreto Estadual n 6.637 de 20 de janeiro de 2021.** Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=408347>. Acesso em: 9 mar. 2021.

PRETTO, Nelson de Luca; BONILLA, Maria Helena Silveira; SENA, Ivânia Paula Freiras de Souza. **Educação em tempos de pandemia:** reflexões sobre as implicações do isolamento físico imposto pela COVID-19. Salvador: Edição do autor, 2020. Disponível em: https://blog.ufba.br/gec/files/2020/05/GEC_livro_final_imprensa.pdf. Acesso em: 10 mar. 2021.

SANTANA, Camila Lima Santana e; Sales, Kathia Marise Borges. Aula em casa: educação, tecnologias digitais e pandemia Covid-19. **Interfaces Científicas.** n. 10, v. 1, 2020, p. 75-92. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9181>. Acesso em: 8 mar. 2021.

SANTOS, Nádsen Araújo dos; SANTOS, Roseane Araújo dos. Tecnologias digitais e ensino remoto: reflexões outras sobre as precariedades diante da pandemia. **Revista da Abralin,** v. 19, n. 2, p. 1-5, 2020. Disponível em: <https://revista.abralin.org/index.php/abralin/article/view/1568/1563>. Acesso em: 10 mar. 2021.

SAVIANI, Dermeval. A pedagogia histórico-crítica. **Revista Binacional Brasil Argentina.** Vitória da Conquista, v. 3, n. 2, p. 11-36, dez. 2014. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rbba/article/view/1405/1214>. Acesso em: 9 mar. 2021.

SOUZA, Elmara Pereira de. Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Caderno de Ciências Sociais Aplicadas.** v. 17, n. 30, jul./ dez. 2020. p. 110-118. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/ccsa/article/view/7127/5030>. Acesso em: 9 mar. 2021.

Gamificação como estratégia para o ensino e aprendizagem de engenharia

Cristian Teixeira Marques*, Jéssica Alves Galante**

Resumo

O grande desafio deste início de século é a crescente busca por metodologias pedagógicas inovadoras capazes de ultrapassar os limites do treinamento puramente técnico e tradicional. Em meio a tantas técnicas, uma das mais utilizadas é a Gamificação. Nesse sentido buscou-se comparar o ensino de uma disciplina de engenharia, aplicado de duas formas distintas, com e sem gamificação, e medir o impacto na participação, engajamento e aprendizagem dos alunos. Como resultado, é possível de se concluir que os alunos que foram expostos a gamificação apresentaram mais interesse em participar das aulas e também reflexo na medição de desempenho através de notas superiores ao ensino tradicional.

Palavras-chave: gamificação; ensino e aprendizagem; ensino de engenharia.

Introdução

De acordo com Fadel, Ulbricht, Batista e Vanzin (2014), o termo gamificação compreende a aplicação de elementos de jogos em atividades de não jogos, assim, embora a palavra tenha sido utilizada pela primeira vez em 2010, a gamificação tem sido aplicada há muito tempo nos mais diferentes contextos, porém, pode-se afirmar que é neste atual cenário que esta estratégia vem ganhando destaque. A prática de ensino através da utilização de ferramentas didáticas que possibilitem

* Mestre em Engenharia Civil pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Passo Fundo. Professor e Coordenador do Curso de Engenharia Civil da Faculdade CESURG Marau. E-mail: cristian.marques@hotmail.com

** Engenheira Civil Especialista em Gerenciamento de Obras pela Faculdade Meridional (IMED) e MBA em Marketing pela FGV. Professora dos Cursos de Engenharia Civil, Mecânica, Produção e Administração da Faculdade CESURG Marau. E-mail: jessicagalante@hotmail.com



a promoção e a problematização dos diversos conteúdos e assim oportunize uma maior motivação bem como a aquisição de novos conhecimentos poderá se tornar um importante recurso para potencializar as qualidades que se espera do sistema de ensino.

Domínguez et al. (2013) destacam que jogos são capazes de promover diferentes contextos lúdicos e imaginários na forma de narrativas, imagens e sons, favorecendo assim o processo de ensino e aprendizagem. Para Zichermann e Cunningham (2011), os dispositivos inseridos nos jogos podem funcionar como um motor motivacional para os indivíduos, contribuindo assim para um maior engajamento destes nos mais variados aspectos e ambientes. Vianna et al. (2013) entendem que o grau de engajamento dos indivíduos no jogo pode ser influenciado pelo nível de dedicação que os mesmos colocam na realização das tarefas. Essa dedicação, muitas vezes pode ser traduzida no cumprimento às missões do jogo que estimulam a imersão dos indivíduos em um ambiente recreativo.

Schmitz, Klemke e Specht (2012) entendem que é possível resumir os diferentes elementos dos jogos em três parcelas: o personagem, a competição e as regras do jogo. Dentro deste contexto está inserida a narrativa por meio da construção de uma história em que essas parcelas poderão atuar de diversos modos. Nesse aspecto, a gamificação pode ser aplicada a diversas atividades em que se objetiva o estímulo às habilidades e comportamentos dos indivíduos. Schmitz, Klemke e Specht (2012) exemplificam que no processo de aprendizagem a gamificação pode contribuir tanto na motivação como no desenvolvimento cognitivo do estudante. Campigotto, Mcewen e Demmans (2013) afirmam que a sua utilização também contribui na criação de um ambiente ímpar de aprendizagem, com a eficácia na retenção da atenção do aluno.

As ferramentas digitais cada vez mais presentes, possibilitam a construção de conhecimento de maneira interativa, contínua e colaborativa, não mais ficando esta prática restrita à sala de aula (ARRUDA, 2013). De acordo com o autor, a tecnologia possibilita a ampliação das práticas e da mediação do ensino. Sendo assim, a partir do conhecimento da necessidade que existe no atual cenário da educação, para que o aluno se torne cada vez mais o protagonista na construção do conhecimento, e o professor assuma o papel de mediador, buscando a qualidade de interação e uma exposição ao conhecimento da forma mais correta possível, a utilização de todas as suas funções cognitivas e a melhor adaptação às exigências do meio, este artigo

traz como reflexão a seguinte questão: Qual o impacto da utilização da gamificação em sala de aula na participação, engajamento e aprendizagem do aluno ao longo dos diferentes processos de ensino e aprendizagem? Para responder esta pergunta, tem-se por objetivo comparar o ensino de uma mesma disciplina, aplicado de duas formas distintas, ou seja, com e sem gamificação, a partir da observação de 3 aspectos que poderão refletir este impacto: o engajamento (realização das atividades), as notas das avaliações e o percentual de presença nas aulas.

Método

Considerando os aspectos metodológicos para análise da aplicação da gamificação no processo de ensino e aprendizagem na engenharia, o presente estudo foi desenvolvido por meio de um estudo de caso, onde de acordo com Lima et al. (2012), o uso desta metodologia é adequado quando se pretende investigar o como e o porquê de um conjunto de eventos contemporâneos. Gil (2009) também aponta alguns propósitos dos estudos de caso: (a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; (b) preservar o caráter unitário do objeto estudado; (c) descrever a situação do contexto em que está sendo feita uma determinada investigação; (d) formular hipóteses ou desenvolver teorias e (e) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações complexas que não permitam o uso de levantamentos e experimentos.

Este artigo realiza uma breve revisão bibliográfica sobre a gamificação, e traz uma análise da comparação do ensino de uma disciplina de engenharia civil, com e sem a aplicação desta ferramenta fazendo uma discussão para melhor entendimento a respeito do impacto da gamificação no ensino e aprendizagem. O estudo foi desenvolvido de forma prática com a disciplina de Tecnologia da Construção de Edificações do curso de Engenharia Civil da Faculdade CESURG Marau, a qual foi ministrada sem aplicação da gamificação em 2019-02, e em seguida aplicada com a utilização da gamificação em 2020-02.

Inicialmente foram observados os resultados obtidos com o engajamento, medido através da realização das atividades propostas em aula, as notas das avaliações e o percentual de presenças dos alunos, para a disciplina aplicada de forma gamificada. Em seguida estes mesmos critérios foram analisados para a disciplina aplicada de forma não gamificada. Por meio de uma comparação entre os resultados encontra-



dos, buscou-se compreender o quanto esta ferramenta auxiliou ou não na melhora do aprendizado dos alunos.

Resultados e Discussões

De forma geral, a Gamificação está relacionada ao uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem na educação, com o objetivo de promover um maior engajamento e participação dos alunos, e assim tornar as disciplinas mais atraentes e produtivas. Nesse sentido, o presente estudo de caso adotou como estratégia a aplicação da gamificação na disciplina de Tecnologia da Construção de Edificações no curso de Engenharia Civil, baseando-se na ementa da disciplina, que basicamente, abrange o ensino das técnicas e procedimentos de execução de obras na construção civil em todas as suas etapas, desde as fundações até a entrega final da obra. Na sequência pode ser encontrada a discussão dos resultados observados na aplicação da gamificação. A análise foi dividida em 2 tópicos, sendo o primeiro uma discussão acerca da aplicação do jogo e a metodologia utilizada, e em seguida a comparação entre as métricas referentes aos critérios estabelecidos para análise.

Descrição da aplicação da gamificação

O jogo aplicado a turma de Tecnologia da Construção de Edificações foi esquematizado a partir da construção de uma narrativa onde os alunos foram os personagens principais, ou seja, os engenheiros responsáveis pela execução das obras. Para que esta narrativa pudesse ser apresentada de forma mais atrativa foi elaborado um vídeo por meio da construção de uma história em quadrinhos, como pode ser observado de forma parcial na Figura 1.

Figura 1: História em Quadrinhos da Narrativa do Game

A partir disto, o objetivo do jogo foi fazer com que os alunos cumprissem todas as missões a fim de realizar a construção da obra com qualidade, em todas as suas etapas, de acordo com as boas práticas aprendidas em aula. A cada semana, os alunos foram convidados a cumprir uma nova fase do jogo, a qual sempre correspondia à uma nova etapa da execução da obra, sendo:

- Etapa 1 – Canteiro de Obras;
- Etapa 2 – Infraestrutura;
- Etapa 3 – Superestrutura;

- Etapa 4 – Estrutura de Concreto Armado;
- Etapa 5 – Alvenaria Estrutural;
- Etapa 6 – Execução de Vedações Alvenaria;
- Etapa 7 – Execução de Revestimentos Argamassados;
- Etapa 8 – Execução de Revestimento Cerâmico;
- Etapa 9 – Fase Especial em Laboratório;
- Etapa 10 – Execução de Outros Revestimentos;
- Etapa 11 – Fase Especial em Laboratório;
- Etapa 12 – Execução de Sistema de Impermeabilização;
- Etapa 13 – Aula Especial em Laboratório;
- Etapa 14 – Execução de Sistema de cobertura;
- Etapa 15 – Entrega de Obra.

Dentro de cada etapa, os alunos tiveram de cumprir diferentes missões a fim de conquistar os pontos necessários e passar de fase. Essa pontuação foi contabilizada por meio da utilização de uma ficha de avaliação que considerava 5 aspectos, ou habilidades, representados como estrelas (veja a Tabela 1).

Tabela 1: Critérios de avaliação do jogo

1	Prazo de entrega	Se o aluno entregou a atividade dentro do prazo
2	Qualidade de apresentação	Se a atividade entregue teve qualidade
3	Resultados	Se a atividade foi feita de forma correta
4	Organização	A forma com que a atividade foi elaborada e entregue
5	Proatividade	Se o aluno foi proativo em buscar fazer a atividade bem como apresentar resultados além do esperado

O feedback acerca da pontuação, com a ficha de avaliação a qual pode ser visualizada na Figura 2, foi feito semanalmente e de forma individual, onde cada aluno teve conhecimento apenas da sua própria pontuação ao longo de todo o jogo.

Figura 2: Ficha de Avaliação dos jogadores

Dentre as missões de cada fase, os alunos tiveram de realizar inúmeras atividades propostas, todas relacionadas ao conteúdo da disciplina, e que foram elaboradas por meio da utilização de outras diferentes ferramentas digitais de ensino e práticas ativas de aprendizagem como Kahoot, Wheel Decide, Google Jamboard, Google Forms, entre outras.

Como forma de engajar ainda mais os alunos, horas antes da aula foram feitas chamadas de divulgação do conteúdo da aula e das missões do jogo do dia, no grupo de comunicação da turma, constatando-se assim de forma frequente o entusiasmo dos alunos. Ao longo de todo o andamento do game foi possível de observar um forte engajamento de todos os envolvidos. Em casos de necessidade de falta por parte alu-

nos, por exemplo, as mesmas sempre foram justificadas, e ainda nestes casos, todos buscaram junto ao professor possíveis formas de efetuar a recuperação da pontuação.

Comparação dos resultados de engajamento e aprendizagem

Dentre as disciplinas analisadas neste estudo, ambas as turmas são de Tecnologia da Construção e Edificação, ministradas no sexto semestre da matriz 31 do Curso de Engenharia Civil. Uma foi ministrada com a utilização da gamificação, metodologia ativa, aplicada no segundo semestre de 2020, com 9 alunos matriculados, sendo destes 7 com idade abaixo de 30 anos, e outros 2 alunos com idade acima de 30 anos. A outra foi ministrada de forma tradicional e aulas presenciais, no segundo semestre do ano de 2019, com 7 alunos matriculados, sendo destes 6 com idade abaixo de 30 anos, e 1 aluno com idade acima de 30 anos (Figura 3).

Figure 3: Caracterização da amostra



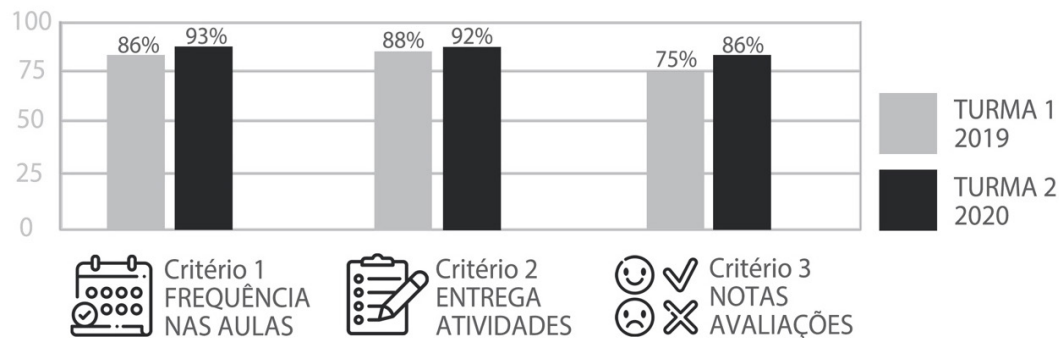
Vale ressaltar que a disciplina ministrada de forma gamificada ocorreu durante o período de pandemia do COVID-19, com todas as aulas teóricas ministradas em formato on-line, através do Google Meet, e as aulas práticas de forma presencial nos laboratórios da faculdade, sempre respeitando as orientações e bandeiras do Estado do Rio Grande do Sul.

Para realizar a análise dos dados e resultados obtidos na comparação entre a metodologia tradicional e a metodologia ativa, através do uso da gamificação, foram definidos três critérios considerados relevantes para a análise: (a) frequência nas aulas; (b) entrega de atividades; e (c) notas das avaliações.

Em uma primeira análise, considerando o primeiro critério definido, é possível de perceber um aumento de 86% na frequência de 2019, onde foi utilizada metodologia tradicional presencial, para 93% em 2020, com gamificação no sistema híbrido, representando um aumento de 7% entre eles. Na segunda análise, considerando o segundo critério no item que corresponde a entrega de atividades, a disciplina de 2019 apresentou uma devolutiva média de 88% das atividades, e no ano de 2020 o resultado foi um acréscimo de 4%, chegando a 92 % das atividades entregues. Na terceira análise, levando-se em conta o terceiro critério, que foram as notas das avaliações, é possível de observar uma representatividade muito maior nas mudanças e desempenho dos alunos, pois enquanto que em 2019, 50% da turma necessitou de prova complementar de nota, ou seja, prova de exame, para ser aprovado na disciplina, em 2020 com a gamificação todos os alunos alcançaram a média sem necessidade de prova suplementar, ou seja, todos foram aprovados com as avaliações regulares da disciplina. Além disso, a média geral nas notas subiu de 7,55 para 8,62 com uso da metodologia ativa, onde em percentual esse aumento representa aproximadamente 15% entre as médias.

Para representação em estalas centesimais de todos os parâmetros utilizados na análise, foi necessário multiplicar por 10 as notas dos alunos, demonstrando a representatividade do crescimento em aprendizagem e comprometimento entre os dois métodos analisados, representados na Figura 4 representada pelo gráfico de desempenho em notas, entregas e frequência dos alunos das duas turmas e metodologias avaliadas.



Figure 4: Gráfico de comparação dos resultados

Todos esses resultados esquematizados no gráfico da Figura 4, auxiliam para uma melhor compreensão das diferenças de desempenho constatadas da sua observação e dos dados obtidos a partir da medição dos critérios definidos para análise.

Considerações

Diante de todas as análises, é possível de se concluir que os alunos que foram expostos a gamificação apresentaram um maior interesse em participar das aulas, e isto se refletiu na medição de desempenho deles através das notas de avaliações superiores às observadas no ensino tradicional. Desta forma, pode-se comprovar por meio da comparação entre ambas as turmas, que a utilização da gamificação em sala de aula propiciou um impacto positivo relevante na aprendizagem dos alunos.

Apesar das amostras analisadas serem pequenas, as características entre elas são muito semelhantes, em função da idade, da disciplina no mesmo semestre da matriz curricular. Desta forma, entende-se que o conhecimento prévio de ambas as turmas foram os mesmos, o professor responsável por ministrar as disciplinas em ambas as metodologias foi o mesmo, ementas foram as mesmas, e a diferença do período de aplicação entre uma e outra foi de apenas de 1 ano.

Em função de todo o período da aplicação desta metodologia ativa ter sido desenvolvido em meio a pandemia, se considera ainda mais relevante o estudo comparativo com ensinamentos ministrados de formas iguais, sendo eles, presenciais, online ou híbrido, pois esta mudança de comportamento, desempenho e frequência dos alunos perante a forma de ensino pode ser ainda mais incentivadora e representativa.

Gamification as a strategy for engineering teaching and learning

Abstract

The great challenge of the beginning of this century is the growing search for innovative pedagogical methodologies capable of exceeding the limits of purely technical and traditional training. Among so many techniques, one of the most used is Gamification. In this sense, we sought to compare the teaching of an engineering discipline, applied in two different ways, with and without gamification, and to measure the impact on student participation, engagement and learning. As a result, it is possible to conclude that students who were exposed to gamification were more interested in participating in classes and also reflected in the performance measurement through grades higher than traditional teaching.

Keywords: gamification; teaching and learning; engineering education.

Referências

- ARRUDA, E. P. Ensino e aprendizagem na sociedade do entretenimento: desafios para a formação docente. *Revista Educação PUC-RS*, v. 36, n. 2, p. 232-239, 2013. Acesso em agosto de 2021, disponível em: <file:///Users/admin/Downloads/12036-Texto%20do%20artigo-54534-2-10-20130702.pdf>
- CAMPIGOTTO, Rachele; McEWEN, Rhonda; DEMMANS, Carrie. Especially social: Exploring the use of an iOS application in special needs classrooms. *Journal Computers & Education*, Virginia, v. 60, p. 74–86, 2013. Acesso em agosto de 2021, disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1006984>
- DOMÍNGUEZ, Adrián; NAVARRETE, Joseba Saenz de; MARCOS, Luis de; SANZ, Luis Fernández; PAGÉS, Carmen; HERRÁIZ, José Javier Martínez. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Journal Computers & Education*, Virginia, v. 63, p. 380–392, 2013. Acesso em agosto de 2021, disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- FADEL, Luciane Maria; ULBRICHT, Vania Ribas; BATISTA, Claudia Regina; VANZIN, Tarcísio (org.). *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300 p. Acesso em agosto de 2021, disponível em: http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/gamificacao_na_educacao_011120181605.pdf
- LIMA, João Paulo Cavalcante et al. Estudos de Caso e sua aplicação: Proposta de um esquema teórico para pesquisas no campo da contabilidade. *Revista de Contabilidade e Organizações*, São Paulo, v. 6, n. 14, p.127-144, 2012. Acesso em agosto de 2021, disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2352/235223852007.pdf>
- SCHMITZ, Birgit; KLEMKE, Roland; SPECHT, Marcus. Effects of mobile gaming patterns on learning outcomes: a literature review. *Journal Technology Enhanced Learning*, 2012. Acesso em agosto de 2021, disponível em: 10.1504/IJTEL.2012.051817
- VIANNA, Ysmar; VIANNA, Maurício; MEDINA, Bruno; TANAKA, Samara. *Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos*. MJV Press: Rio de Janeiro, 2013. Acesso em agosto de 2021, disponível em: <http://www.gestaoporprocessos.com.br/wp-content/uploads/2014/06/Gamification-Inc-MJV.pdf>
- ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 2011. Acesso em agosto de 2021, disponível em: http://storage.libre.life/Gamification_by_Design.pdf



Desenvolvimento de Aplicativos com App Inventor: Uma Proposta para o ensino de objetos do conhecimento da Matemática

Bruna Miecoanski*, Janice Teresinha Reichert**

Resumo

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) inclui o Pensamento Computacional (PC) na Educação Básica e destaca fortemente a sua presença na área da Matemática. Uma das possibilidades para sua introdução refere-se à utilização de linguagens de programação. Este trabalho discorre sobre a utilização do App Inventor, como ferramenta de ensino, na criação de aplicativos envolvendo objetos do conhecimento da Matemática. Nas atividades desenvolvidas, apresentam-se os pilares do PC e as habilidades desenvolvidas de acordo com a BNCC. A utilização do App Inventor integrado ao componente curricular de Matemática, além de abordar os objetos do conhecimento, proporciona aos estudantes da Educação Básica um primeiro contato com uma linguagem de programação.

Palavras-chaves: Pensamento Computacional. App Inventor. Ensino de Matemática.

Introdução

O termo Pensamento Computacional (PC) é considerado recente, apesar de ideias relacionadas a ele serem mencionadas por Seymour Papert em 1980 em seu livro *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*, o termo só veio a repercutir em 2006 através da publicação de um artigo da americana Jeannette Wing (2006), que conecta o PC a resolução de problemas. A autora também enfatiza que

* Acadêmica do curso de Matemática Licenciatura - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Caixa Postal 181 – 89.802-112 – Chapecó – SC – Brasil. E-mail: brunamiecoanski@gmail.com

** Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Caixa Postal 181 – 89.802-112 – Chapecó – SC – Brasil. E-mail: janice.reichert@uffs.edu.br

a abrangência dele não é somente na área da computação e/ou tecnologia, mas sim, para todas as áreas e pessoas de todos os níveis de educação escolar.

Em 2014 Wing conceituou o PC como o processo da formulação de um problema para que se torne possível a execução da sua solução por meio de um sistema computacional, destaca também que o PC é extremamente fundamental para a sociedade do século XXI. Além de Wing, outros pesquisadores apresentam definições para o PC, de modo que não há um consenso. Por exemplo, o brasileiro Christian Puhlmann Brackmann atribui a seguinte definição:

O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (BRACKMANN, 2017, p. 29).

De acordo com a definição apresentada por Brackmann, percebemos que o principal objetivo do PC é a resolução de problemas, de modo que no processo para atingir este objetivo destacam-se os quatro pilares. São eles: a **Decomposição**, que consiste em dividir o problema em partes menores e mais fáceis de serem trabalhadas; o **Reconhecimento de Padrões**, que trata de reconhecer soluções já utilizadas para outros problemas e que podem ser utilizadas no problema atual; a **Abstração** que corresponde a uma seleção de dados, filtrando e conseqüentemente trabalhando com os mais relevantes; os **Algoritmos** que são os passos ordenados que devem ser seguidos até o alcance do objetivo.

Devido à forte repercussão e pela importância para toda a sociedade, percebe-se que o PC, bem como os seus quatro pilares, podem ser trabalhados na Educação Básica, tendo como referência países como os Estados Unidos e a Inglaterra que tornaram obrigatório abordar a computação e, em especial, o PC nas escolas a partir de 2015. No Brasil, o PC passou a ser incluído, oficialmente, na Educação Básica em 2017, com a publicação da terceira versão da Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Na abordagem sobre a progressão das aprendizagens essenciais do Ensino Fundamental para o Ensino Médio a BNCC traz que:

A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos. (BRASIL, 2017, p. 471)

Assim, temos que o PC deve ser abordado expressivamente no Ensino Fundamental, de modo que os alunos alcancem o Ensino Médio conhecendo o PC e que assim possam aprimorar o conhecimento e habilidades sobre ele, bem como optar por uma carreira profissional que abrange-o. Um exemplo de abordagem do PC no Ensino Fundamental é apresentado por Bolson e Reichert (2020), onde descrevem a introdução do objeto de conhecimento de equações do 1º grau para uma turma de 8º ano, através de atividades que não necessitam do computador, mas que utilizam conceitos da Computação. Entretanto, é importante salientar que o PC não é exclusividade da Matemática, ou seja, ele pode ser trabalhado e desenvolvido em outros componentes curriculares, porém a BNCC destaca fortemente sua presença na área de Matemática.

Uma possibilidade de introdução do PC na Educação Básica é através do desenvolvimento de aplicativos utilizando uma programação baseada em blocos de encaixe, mais acessível do que a programação em códigos. Um Software que trabalha com a programação em blocos e se destaca é o App Inventor¹. Conforme ressalta Gomes e Melo (2013):

Com o uso do App Inventor, o estudante além de criar softwares com conteúdos significativos, obtém também um feedback imediato às ações operadas sobre os blocos, podendo comparar os resultados obtidos com a solução proposta, de modo que o abstrato se torna concreto e permitindo ainda que o estudante compreenda o porquê da solução proposta às vezes não gerar o resultado esperado. (GOMES e MELO, 2013, p. 267)

Logo, uma opção de utilização do App Inventor é a elaboração de aplicativos educacionais para o ensino de objetos do conhecimento da Matemática na Educação Básica, podendo vir a contemplar habilidades e competências da BNCC, bem como enriquecer o aprendizado acerca dos conteúdos matemáticos e do PC.

Neste sentido, Duda *et al.* (2015) através de um projeto de extensão, desenvolvido por cinco acadêmicos do Instituto Federal do Paraná e, tendo como objetivos o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos participantes e a exploração das potencialidades do App Inventor na elaboração de aplicativos para execução de cálculos, destacam a maior autonomia dos participantes e a busca de diferentes fontes e formas de solucionar ou descrever um problema.

Silva (2019) abordou em sua dissertação de mestrado, na área da geometria, o ensino de pirâmides no 3º ano do Ensino Médio, onde destaca que o software apresenta ferramentas com potencial exploratório contribuindo para a construção de

ideias e organização. De acordo com este estudo, os aplicativos elaborados auxiliam na resolução de questões propostas acerca do respectivo tema, de modo ágil e que podem ser conferidas por meio de um processo auto avaliativo, complementando que o App Inventor pode ser explorado também para o ensino de álgebra.

De forma semelhante, Duda (2020) desenvolveu sua tese de doutorado com objetivo de investigar relações entre o desenvolvimento de aplicativos com programação visual e manifestações do pensamento algébrico. Para isso utilizou a plataforma App Inventor durante uma oficina de desenvolvimento de aplicativos para alunos do primeiro ano de um Ensino Médio Técnico. Com base nos resultados obtidos, o autor concluiu que as atividades educacionais de desenvolvimento de aplicativos favorecem a manifestação do pensamento algébrico, por propiciar um ambiente de aprendizagem onde é necessário mobilizar diferentes formas de representação simbólica.

Egido *et al.* (2018) apresentam um relato de uma prática de utilização do App Inventor para trabalhar os conceitos de regra de três simples com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. Os resultados mostraram que a utilização de dispositivos móveis no ensino pode contribuir de forma positiva na aprendizagem dos alunos e nas atividades docentes e que há espaço para o ensino de programação na Educação Básica.

Sendo assim, de acordo com as proposições anteriores, percebe-se as contribuições do App Inventor como ferramenta de ensino-aprendizagem, em particular, de objetos do conhecimento da Matemática na Educação Básica. Porém, as publicações disponíveis na literatura ainda são em número insuficiente, principalmente para o Ensino Fundamental, concentrando-se em atividades para o Ensino Médio e com foco exclusivo na programação.

Desta forma, este trabalho possui como objetivo apresentar possibilidades de utilização do App Inventor na criação de aplicativos envolvendo objetos do conhecimento da Matemática, destacando os pilares do PC e as habilidades da BNCC presentes em cada atividade.

Métodos

A pesquisa é de cunho teórico com posterior estudo de caso, cujo objetivo é apresentar o App Inventor como uma ferramenta de apoio à aprendizagem, principalmente em relação a objetos do conhecimento específicos da área de Matemática.



Constituiu, na primeira etapa, na elaboração de material didático para ser utilizado pelos professores de Matemática em sua prática pedagógica, trazendo possibilidades de promover conhecimentos do Pensamento Computacional, destacando em cada aplicativo desenvolvido os pilares do PC abordados, bem como as habilidades da BNCC contempladas. O material didático apresenta um passo a passo para a elaboração de diversos aplicativos, em nível de dificuldade crescente, que abordam principalmente objetos do conhecimento da área de Matemática do Ensino Fundamental II.

A segunda etapa da pesquisa consiste no oferecimento de um curso de formação continuada para professores de Matemática da Educação Básica fazendo uso do material didático elaborado na primeira etapa. O objetivo é proporcionar aos professores conhecimentos acerca do PC através da proposição de construção de aplicativos pelos alunos, simultaneamente, aos objetos do conhecimento da Matemática. Durante o desenvolvimento do curso, os professores serão incentivados a inserir o App Inventor na sala de aula e construir junto com os seus alunos os aplicativos a serem usados nas aulas. Nesta etapa, a pesquisa utilizará uma abordagem qualitativa para verificar a aplicabilidade da utilização do App Inventor como possibilidade metodológica de ensino-aprendizagem de objetos do conhecimento da Matemática na Educação Básica. Neste contexto, os professores poderão fazer-se produtores de novos conteúdos digitais, aproveitando a popularização e aceitação dos *smarthphones* pelos estudantes.

Desenvolvimento

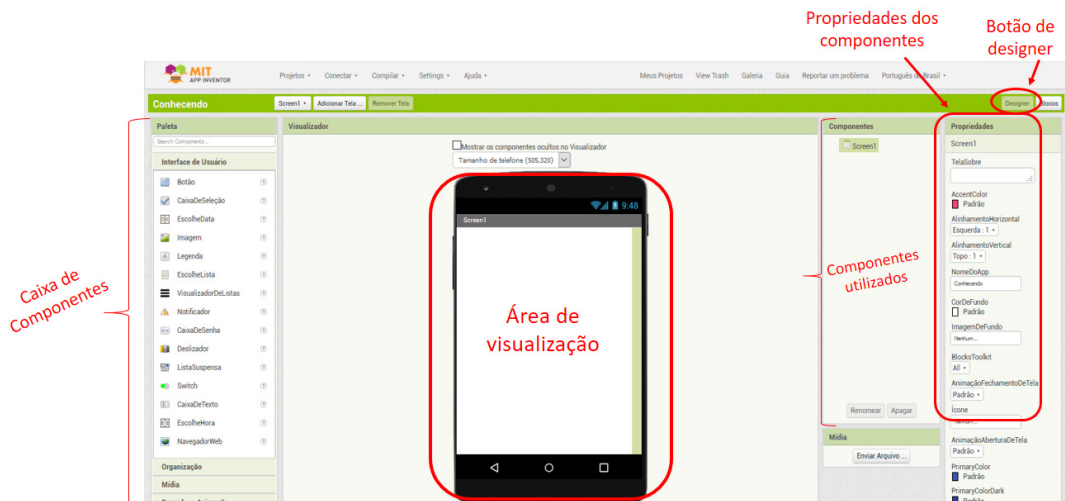
· A plataforma App Inventor

O App Inventor é um ambiente de programação mantido pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts - MIT, que permite indivíduos com pouco ou nenhum conhecimento sobre programação criarem seus próprios aplicativos Android, para *smartphones* e *tablets*, de maneira gratuita e em um período de tempo curto. Pelo fato da linguagem de programação ser através da montagem de blocos, assemelhando-se a montagem de um quebra-cabeças, o processo é mais prático e permite que crianças de diferentes idades trabalhem com ele. O software está em funcionamento desde 2010. Em 2014 sofreu algumas modificações originando a segunda versão conhecida

como App Inventor 2, “com mais de 400.000 usuários ativos mensais originários de 195 países, que criaram quase 22 milhões de aplicativos” (APP INVENTOR, 2021). O acesso ao software se dá através do site por meio de um navegador web, que disponibiliza também material de apoio e informativo. O software permite a escolha do idioma facilitando a interação com o mesmo, bem como armazena os aplicativos elaborados pelo usuário em sua conta e oferece a oportunidade do usuário publicar os seus aplicativos na galeria do App Inventor oportunizando que outras pessoas visualizem o aplicativo elaborado.

O ambiente do App Inventor é composto por duas abas. Na Aba de Designer, ocorre a montagem visual e inserção dos componentes necessários para o funcionamento do aplicativo, onde os componentes estão organizados em seções e cada um possui propriedades que podem ser alteradas de acordo com o interesse e criatividade do usuário. A Aba Blocos é destinada para a montagem dos blocos, ou seja, para a programação do aplicativo, tendo os blocos organizados em itens e cada item sendo de uma cor.

Figura 1: Aba Designer



Além da facilidade da programação devido aos blocos e a sua identificação por cores, uma outra vantagem do App Inventor é a opção de testar o aplicativo que está sendo desenvolvido durante o processo de elaboração. A forma de testar recomendada pelo site do App Inventor é através do aplicativo MIT AI2 Companion instalado em

seu *smartphone* ou *tablet*, acessando este aplicativo aparecerá um leitor de QR Code. O QR Code é fornecido ao clicar na opção Conectar na parte superior da tela do App Inventor, assim, após a leitura do código pelo *smartphone* ou *tablete*, o aplicativo será visualizado no dispositivo e suas funções podem ser testadas. O teste também pode ser realizado através de um emulador instalado em seu notebook/computador.

Figura 2: Aba Blocos



Dentre os aplicativos elaborados para o material didático, sintetizamos as informações de alguns deles.

· Aplicativos elaborados

Neste trabalho selecionamos quatro aplicativos para serem explanados. Cada tabela abaixo se refere a um aplicativo, contendo uma breve descrição sobre o mesmo, o ano escolar indicado para ele, a(s) habilidade(s) da BNCC e os pilares do PC que ele contempla. Cada aplicativo contém um *link*, onde você é direcionado para a galeria do App Inventor e pode abrir o aplicativo em sua conta do App Inventor, tendo acesso a programação do aplicativo, visualizando e podendo manipular os componentes da Aba de Designer bem como os blocos na Aba de Blocos.

Tabela 1: Aplicativo I

Título	Medidas de Tendência Central.
Descrição	É um aplicativo sobre o objeto do conhecimento de tendências centrais, que calcula a média aritmética, a média aritmética ponderada, a mediana e a moda de conjuntos com no máximo cinco elementos.
Ano escolar	8º Ano - Ensino Fundamental II.
Habilidade (s) da BNCC	(EF08MA25) Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude.
Pilares do PC	Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.
Link de acesso	https://gallery.appinventor.mit.edu/?galleryid=a6a8b8af-651f-482b-9674-a23670ddfab4 .

Em relação aos pilares do PC, no aplicativo I a **decomposição** pode ser observada na separação das tendências centrais (média aritmética, média aritmética ponderada, mediana e moda), analisando a situação específica de cada uma delas. O **reconhecimento de padrões** é explorado na utilização dos conceitos e das fórmulas para determinar cada uma das tendências. A **abstração** pode ser encontrada na síntese de informações necessárias para elaboração do algoritmo e o pilar **algoritmo** está presente na execução final dos passos que devem ser seguidos para determinar cada tendência.

Tabela 2: Aplicativo II

Título	Classificação dos Triângulos.
Descrição	O aplicativo classifica triângulos quanto a medida de seus lados e ângulos, de acordo com as medidas informadas pelo usuário. Na elaboração do aplicativo é explorada a condição de existência, bem como a soma dos ângulos internos de um triângulo.
Ano escolar	7º Ano - Ensino Fundamental II.
Habilidade (s) da BNCC	(EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos. (EF07MA24) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180°.
Pilares do PC	Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.
Link de acesso	https://gallery.appinventor.mit.edu/?galleryid=3cd2ca45-9138-473f-8fd0-e71131f3b163 .

No aplicativo II, a **decomposição** pode ser observada nas classificações possíveis de acordo com as medidas informadas pelo usuário. Primeiramente, o aplicativo foi dividido em duas partes, quanto a classificação segundo a medida dos lados e quanto a classificação segundo a medida dos ângulos e, em seguida, foram realizadas três subdivisões em cada caso. O **reconhecimento de padrões ocorre na** percepção e compreensão dos conceitos dos temas abordados - classificação, condição de existência e a soma dos ângulos internos - bem como o modo de representá-los matematicamente. A **abstração** está presente na síntese das informações e dos elementos necessários para elaboração do algoritmo. O pilar **algoritmos** pode ser observado nas representações matemáticas dos conceitos, que seguindo passo a passo são transferidas para os blocos.

Tabela 3: Aplicativo III

Título	Descobrimdo o Lado Desconhecido de um Triângulo Retângulo.
Descrição	Dada às medidas de dois lados de um triângulo retângulo, o aplicativo informa qual é a medida do lado desconhecido. Sua elaboração tem como base o Teorema de Pitágoras.
Ano escolar	9º Ano - Ensino Fundamental II.
Habilidade (s) da BNCC	(EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
Pilares do PC	Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.
Link de acesso	https://gallery.appinventor.mit.edu/?galleryid=478588e8-3b10-4a87-8c34-e9fc8d6fe501

O aplicativo III também contempla todos os pilares do PC, sendo que, o pilar de **decomposição** pode ser observado na divisão para a programação do aplicativo em três partes, conforme o lado desconhecido do triângulo, pois o lado desconhecido pode ser a hipotenusa, ou um cateto ou outro cateto. O **reconhecimento de padrões** está presente em identificar a fórmula para encontrar a medida do lado desconhecido de cada caso, seguindo o Teorema de Pitágoras. A **abstração** consiste em identificar os elementos presentes nas fórmulas bem como as informações necessárias e desnecessárias. No caso deste aplicativo é necessário somente a informação da medida dos lados conhecidos do triângulo, a medida dos ângulos, por exemplo, é desnecessária. O pilar **algoritmos**, assim como nos outros aplicativos, consistem no passo a passo para chegar ao resultado final.

Tabela 4: Aplicativo IV

Título	Operações entre Matrizes e o cálculo do Determinante.
Descrição	O aplicativo realiza as operações de adição, subtração e multiplicação entre matrizes com no máximo três linhas e três colunas. Além disso, calcula o determinante de matrizes 1×1 , 2×2 e 3×3 .
Ano escolar	2º Ano - Ensino Médio.
Habilidade (s) da BNCC	(EM13MAT405) Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.
Pilares do PC	Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.
Link de acesso	https://gallery.appinventor.mit.edu/?galleryid=faa84be0-fadf-4c39-bf1c-3895f97355a7

Este último aplicativo, como os demais, contempla os quatro pilares do PC. A **decomposição** pode ser observada na divisão do aplicativo quanto as suas funções, sendo elas realizar a adição, a subtração e a multiplicação entre matrizes e o cálculo do determinante de matrizes 1×1 , 2×2 e 3×3 . O **reconhecimento de padrões** encontra-se na identificação das fórmulas utilizadas para realizar cada operação, bem como para calcular o determinante dos três tipos de matrizes quadradas abordadas. A **abstração** se dá em reconhecer quais as informações necessárias para elaborar o aplicativo, como os elementos que compõem as fórmulas. O pilar **algoritmos** pode ser identificado no processo a ser seguido para programar os blocos segundo as fórmulas dadas para cada caso.

Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo principal apresentar possibilidades de utilização do App Inventor na criação de aplicativos envolvendo objetos do conhecimento da Matemática, destacando os pilares do PC e as habilidades da BNCC presentes em cada atividade.

Para isso, apresentamos quatro exemplos de aplicativos, disponibilizados na plataforma do App Inventor que possuem como característica auxiliar os professores na introdução desta temática em sala de aula, possibilitando a mediação, para que os próprios alunos construam seus aplicativos, utilizando a criatividade e imaginação. Durante a criação dos aplicativos pelos estudantes pode-se observar

o desenvolvimento dos pilares do PC: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos, conforme proposto por Brackmann (2017).

A utilização do App Inventor integrado ao componente curricular de Matemática permite a abordagem de objetos do conhecimento desta área, além de possibilitar um primeiro acesso a uma linguagem de programação baseada em blocos, corroborando com as diretrizes apresentadas na BNCC.

A continuidade do trabalho, através do oferecimento de um curso de formação continuada para os professores de Matemática da Educação Básica, permitirá a utilização dos App Inventor, na prática pedagógica em sala de aula e, possibilitará que os professores atuem como mediadores do conhecimento, caracterizando os estudantes como protagonistas no desenvolvimento de seus próprios aplicativos.

Application Development with App Inventor: A Teaching Proposal for Mathematical Knowledge Objects

Abstract

The National Common Curricular Base (BNCC) includes Computational Thinking (PC) in Basic Education and strongly highlights its presence in the area of Mathematics. One of the possibilities for its introduction refers to the use of programming languages. This work discusses the use of App Inventor, as a teaching tool, in the creation of applications involving objects of knowledge of Mathematics. In the activities developed, the PC pillars and the skills developed in accordance with the BNCC are presented. The use of the App Inventor integrated with Mathematics in addition to addressing the objects of knowledge provides Basic Education students with a first contact with a programming language.

Keywords: Computational thinking. App Inventor. Math teaching.

Nota

¹ Disponível em: <http://appinventor.mit.edu/>

Referências

APP INVENTOR. 2021. Disponível em <http://ai2.appinventor.mit.edu/> . Acesso em 01 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 05 maio 2021.

BOLSON, Renan Luiz. REICHERT, Janice Teresinha. Pensamento Computacional e Matemática: explorando Equações Algébricas do 1º Grau. In: VI Seminário Nacional de Inclusão Digital, 2020. **Anais do VI Seminário Nacional de Inclusão Digital, 2020**. Passo Fundo: Cultura Digital na Educação, 2020. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/13hKOXYI3r_KFu8pUDDkPL7G-DlrDzA5DG/view. Acesso em 19 jan. 2021.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. UFRGS, 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2017.

DUDA, Rodrigo. *et al.* Elaboração de aplicativos para Android com uso do App Inventor: uma experiência no Instituto Federal do Paraná – Câmpus Irati. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v.8, n.2, p. 115-128, jan./abr. 2015. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2982> . Acesso em 04 jan. 2021.

DUDA, Rodrigo. **Uso da plataforma App Inventor sob a ótica construcionista como estratégia para estimular o pensamento algébrico**. Ponta Grossa: UTFP, 2020. Tese (Doutorado - Ensino de Ciência e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. 2020.

EGIDO, Sidnéia Valero *et al.* O Uso de Dispositivos Móveis em Sala de Aula: Possibilidades com o App Inventor. In: III Congresso sobre Tecnologia na Educação. **Anais do III Congresso sobre Tecnologia na Educação**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2018. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-2185/CtrlE_2018_paper_81.pdf . Acesso em 04 jan. 2021.

GOMES, Tancicleide C. S. MELO, Jeane C. B. App Inventor for Android: Uma nova Possibilidade para o Ensino de Lógica de Programação. In: II Congresso Brasileiro de Informática na Educação. **Anais dos Workshops do CBIE 2013**. Recife: Departamento de Estatística e Informática, 2013. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/2725> . Acesso em 05 jan. 2021.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Tradução: Sandra Costa. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SILVA, Renato Darcio Noleto. **Ensino de Pirâmides na construção de aplicativos para smartphones**. UEPA, 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática), Universidade do Estado do Pará, Belém, 2019.

Wing, Jeannette Marie. **Computational Thinking Benefits Society**. Social Issues in Computing, 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html%3Fp=279.html>. Acesso em 02 jan. 2021.

WING, Jeannette Marie. Pensamento Computacional – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só os cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. Tradução: Cleverson Sebastião dos Anjos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (on-line)**. v. 9, n. 2, p. 1-10. Ponta Grossa. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>. Acesso em: 28 abr. 2021.



O aluno com Deficiência Intelectual e o ensino remoto durante a pandemia do novo Coronavírus: a realidade de uma escola do campo no interior do Paraná

Adriana Fátima de Campos*, Mônica Matos Barbosa**, Nayele Brandelero***

Resumo

O presente artigo tem como objetivo discutir o atual contexto, que devido à pandemia do novo coronavírus (COVID-19) afetou diversos setores da sociedade, incluindo a educação. Outrossim, visa-se analisar o ensino remoto no cenário público, destacando a experiência de uma escola do campo de uma cidade do interior do Paraná, para isso, expõe-se a prática com alunos com deficiência intelectual. O estudo de caso apresentou-se, metodologicamente, enquanto modo de pesquisa mais apropriado para tal produção. Percebeu-se que diante da nova realidade do ensino remoto, a educação do campo, já anteriormente desvalorizada, não consegue atender as demandas dos alunos, devido especialmente à falta de instrumentos tecnológicos para o acesso às aulas online.

Palavras-chave: Ensino remoto; Educação do campo; Inclusão.

Introdução

A educação brasileira, sobretudo a educação do campo, foi marcada ao longo de seu processo histórico, pelo descaso por parte de quem deveria garanti-la, o Estado. O desdém e a omissão deixaram marcas perceptíveis até a atualidade, trazidas à luz de maneira significativa pela pandemia.

* Programa de Pós Graduação em Educação PPGE – Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO) Guarapuava – PR –Brasil. E-mail: adrii_fc campos@hotmail.com

** Programa de Pós Graduação em Educação PPGE – Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO) Guarapuava – PR –Brasil. E-mail: monica_matos15@hotmail.com

*** Programa de Pós Graduação em Educação PPGE – Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO) Guarapuava – PR –Brasil. E-mail: naya_brandelero@yahoo.com.br

O contexto da pandemia do novo coronavírus (COVID 19) promoveu inúmeras ações de combate e prevenção da disseminação do vírus SARS-CoV-2, dentre elas, o isolamento social e a oferta de aulas remotas.

Esse formato de ensino propõe práticas pedagógicas mediadas por plataformas digitais, necessitando de tecnologia adequada, bem como acesso à internet e o mínimo de conhecimento prático de como acessá-los por parte dos alunos e professores. Tal sistema se mostra praticamente inviável na realidade de muitas escolas do Paraná, principalmente aquelas que são do campo, na qual a condição socioeconômica dos alunos não permite que os mesmos adquiram as ferramentas necessárias.

Assim, a presente produção, embasada na ótica qualitativa, se desenvolve sob forma de estudo de caso, realizada em uma escola do campo no interior do Paraná, aqui denominada como escola A. Participaram desse estudo um total de 28 alunos com deficiência intelectual e distúrbios de aprendizagem divididos em duas turmas de Sala de Recursos Multifuncionais (SRM), sendo que, apenas dois tinham acesso aos aplicativos digitais específicos para as aulas remotas, e o restante recebiam atividades impressas. O principal instrumento utilizado foi a observação. De acordo com Marconi & Lakatos, 1999, se serve em especial dos sentidos com o intuito de obter aspectos da realidade em foco de análise. Desta forma, ver, ouvir e examinar fatos ou fenômenos constitui sua essência. Os autores apontam ainda que o planejamento sistemático, o registro metódico, bem como a verificação de segurança e validade são características que atribuem à observação o caráter científico.

A escolha de apresentar o Colégio do Campo A e sua realidade, justifica-se por estar inserida numa comunidade muito carente do município, além do número cada vez mais crescente de alunos com dificuldade de aprendizagem, o que quando investigados por meio de testes e avaliações, resultam em deficiências e distúrbios que sobrepassam a defasagem de conteúdo. Se justifica também, pelo acesso contínuo no colégio, pois uma das pesquisadoras trabalha e faz o atendimento na SRM, ou seja, presenciou essa realidade e acompanhou os diversos tipos de atendimento durante o ano de 2020.

O estudo está organizado em quatro seções e uma conclusão. Após a introdução, apresenta-se o conceito e discussão sobre educação do campo, inclusão e deficiência intelectual, em seguida discorre-se sobre a pandemia causada pelo novo coronavírus e o ensino remoto nas escolas do campo. Finaliza-se com o relato de experiência de educação remota para alunos com DI em uma escola do campo do interior do Paraná.



Tal pesquisa evidenciou as dificuldades já enfrentadas na educação do campo e acentuadas com a pandemia causada pelo novo coronavírus, assim, ressalta-se a importância de tal pesquisa, visto que ela busca apresentar a realidade enfrentada pelos professores e alunos das escolas do campo, destacando as dificuldades de acesso às tecnologias necessárias, o que gera exclusão de tais alunos. Mediante tal cenário, é necessário discutir e criar ações que minimizem as desigualdades geradas pelo ensino remoto.

Educação do Campo e a inclusão do aluno com Deficiência Intelectual

A temática educação possui várias facetas e linhas de pensamento, citar-se-ão duas abordagens: Educação do Campo e Educação Inclusiva, com enfoque no atendimento ao aluno com deficiência intelectual.

Ao definir educação recorremos a Paulo Freire, que a concebe enquanto processo de interação e diálogo entre o educador e o educando, juntos criam a consciência de abrir-se do homem para o mundo. *“Isso significa: 1) que ninguém educa ninguém; 2) que ninguém tampouco se educa sozinho, 3) que os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.* (FREIRE, 2011, p. 15).” O educando assume o papel de agente transformador dentro da sociedade.

Sobre essa visão, Saviani aborda que:

[...] É pelo diálogo permanente e crítico, que professor e aluno fazem pesquisa, cujo objeto é a cotidianidade. Frutos da reflexão sobre a ação, as ideias então formadas não são aceitas como modelo, mas entendidas como parte de um processo de recriação permanente. E o trabalho educativo desenvolve-se baseado na realidade, na ação cotidiana do povo, de cada um, num processo constante de *“ensinar a aprender o que seja pesquisar* (SAVIANI, 2006, p. 51 e 52).

A educação tem por objetivo suscitar e desenvolver na criança estados físicos e morais que são requeridos pela sociedade. Portanto, a escola não está à margem da sociedade, ela é parte integrante e como tal, é um ambiente de socialização.

O espaço educacional é visto como um processo social, em que todos os indivíduos têm direito à educação. Em relação a isso, é importante discorrer sobre a inclusão. Incluir vai além de integrar, é um processo mais complexo, intenso e efetivo. Mais que um compromisso pedagógico e formal, a inclusão valoriza as diferenças e limitações, acreditando que não há saberes mais ou menos importantes, mas sim diferentes. Deve

haver valorização da diversidade de saberes, de conhecimentos, de realidades, de pessoas. Para que essa inclusão seja efetiva, é necessária uma reorganização escolar, medidas que precisam ser tomadas como: adequação na infraestrutura, redução de número de alunos por turma, profissionais especializados, instrumentos tecnológicos, etc.

Inclusão escolar, sem exceção, abriga todas as pessoas, no âmbito de ensino, independentemente de cor, classe social e condições físicas e psicológicas. Assim, *“na escola inclusiva professores e alunos aprendem uma lição que a vida dificilmente ensina: respeitar as diferenças, esse é o primeiro passo para construir uma sociedade mais justa”* (MANTOAN, 2005, p. 24-26).

Diante do exposto, abordar-se-á a inclusão do aluno com deficiência intelectual em uma escola do campo. Para continuidade da discussão, faz-se necessário definir a deficiência intelectual, que de acordo com a definição de 1992 da Associação Americana de Desenvolvimento Mental (AAMR) refere-se ao funcionamento intelectual inferior à média, com limitações em pelo menos duas áreas de habilidades adaptativas, sendo elas: comunicação, cuidado pessoal, vida doméstica, habilidades sociais, utilização da comunidade, autogoverno, saúde e segurança, habilidades acadêmicas funcionais, lazer e trabalho (FIERRO, 2004). Ressalta-se que o DSM-5 (2014) aponta que o QI deve estar abaixo de 70 na escala Wechsler, com as limitações presentes antes dos 18 anos para definir tal disfunção.

A partir das explanações acima citadas, surge a questão da inclusão dos alunos com DI em escolas do campo. A Educação do Campo é uma área do ensino que atende as comunidades camponesas, resultado de uma luta constante dos movimentos sociais dos sujeitos que estão inseridos no espaço geográfico específico, ou seja, comunidades ribeirinhas, do meio rural, ilhéus, remanescentes quilombolas, comunidades indígenas, etc.

Recorre-se à definição de Educação do Campo, segundo o dicionário de Educação do Campo, como:

A Educação do Campo nomeia um fenômeno da realidade brasileira atual, protagonizado pelos trabalhadores do campo e suas organizações, que visa incidir sobre a política de educação desde os interesses sociais das comunidades camponesas. Objetivo e sujeitos a remetem às questões do trabalho, da cultura, do conhecimento e das lutas sociais dos camponeses e ao embate (de classe) entre projetos de campo e entre lógicas de agricultura que têm implicações no projeto de país e de sociedade e nas concepções de política pública, de educação e de formação humana. (CALDART *et al*, 2012, p. 259)

Sabe-se que as populações do campo sempre foram esquecidas nas políticas públicas, o que também afetou o âmbito educacional. Apesar de passarem a ter mais notoriedade desde a década de 90, as condições de ensino são precárias *“colocam em evidência a histórica desigualdade educacional da sociedade brasileira, em que os trabalhadores são os que possuem menor escolaridade”* (SOUZA, 2012, p.752).

A precarização de tais escolas certamente maximizam as desigualdades com o ensino remoto durante a pandemia, como será discutido a seguir.

Pandemia do novo Coronavírus e o ensino remoto nas escolas do campo

O ano de 2020 já iniciou com o surgimento de um vírus denominado novo coronavírus (SARS-CoV-2) causador da doença COVID-19 que se tornou uma das maiores epidemias da História. Devido à sua alta taxa e velocidade de contaminação, foram tomadas medidas para prevenir sua disseminação. Dentre elas, a Organização Mundial da Saúde orientou quanto ao isolamento e distanciamento social, o que afastou os alunos do espaço escolar (WHO, 2020).

De acordo com a Orientação do Estado do Paraná 009/2020-DEDUC/SEED, o Decreto Estadual n.º 4.230, publicado em 16 de março de 2020, e alterado pelo Decreto Estadual n.º 4.258, de 18 de março de 2020, coordena as medidas que visam o enfrentamento da emergência de saúde pública de relevância internacional. Tal normatização, concebida em regime especial, contempla toda educação estadual. Evidencia-se que o escopo de tal documento consiste em gerir as atividades nas instituições durante o período de suspensão das aulas presenciais. Surge, então, a proposta de ensino remoto como forma emergencial para sanar a questão das aulas e cumprimento do calendário anual.

Segundo Hodges *et al.* (2020) o ensino remoto propõe a utilização de tecnologias online digitais para atendimento circunstancial onde antes existia educação presencial.

Arruda (2020) acrescenta que a educação remota pode ocorrer em tempo real, permitindo a participação dos alunos de forma simultânea, como também através de gravações das aulas para alunos que não têm condições de assistir naquele momento.

Diante de tal realidade, uma questão emergente refere-se ao acesso aos equipamentos e à internet por parte dos alunos. Parte-se da premissa de que as populações

residentes na zona rural arcam com prejuízos no ensino remoto, visto a ausência de computadores e acesso a internet na casa da maioria das famílias (BRASIL, 2017).

Em uma pesquisa documental realizada por Souza (2020) encontram-se análises de declarações de professores que atuam em escolas rurais frente ao ensino remoto, nas quais se evidencia que a maioria dos alunos encontra dificuldade em acompanhar as aulas remotas por não ter acesso à tecnologia e internet necessária. Assim, a saída encontrada pelos professores é o envio de atividades impressas.

Contudo, apenas o envio de atividades impressas, sem o acompanhamento do aluno seguindo os princípios do ensino presencial, se distancia do ensino remoto, que de acordo com Oliveira *et al* (2020, p. 12) “prioriza a mediação pedagógica por meio de tecnologias e plataformas digitais para apoiar os processos de ensino e aprendizagem em resposta à suspensão de aulas e atividades presenciais.”

Behar (2020), ao comentar sobre o ensino remoto, afirma que as aulas ocorrem em tempo síncrono, através de videoaulas, de forma que, com a presença de professor e alunos em uma sala de aula digital, há observância da interação, se aproximando ao máximo da educação presencial.

Torna-se importante destacar ainda, que os estudos de Souza (2020) apontaram um outro empecilho quanto às atividades impressas entregues aos alunos, no que tange à baixa escolaridade dos pais e/ou responsáveis por auxiliar o aluno. Em relação a isso, Pereira e Castro (2019) apontam que os índices de analfabetismo da população do campo são altos, com taxas muito superiores se comparadas às taxas da população urbana.

Diante do exposto, sabe-se que o ensino remoto foi proposto como forma de garantir e manter a conexão escolar, assim, as inúmeras soluções tecnológicas de certa forma possibilitam o funcionamento das escolas e a continuidade da aprendizagem mesmo que de forma virtual. No entanto, é urgente a necessidade de discussões a respeito do ensino remoto nas escolas do campo, que como já explanado, foram afetadas negativamente, gerando ainda mais desigualdade se comparadas às escolas urbanas.

No próximo tópico, será contemplado o relato de caso específico de um colégio inserido no campo, sob a ótica de profissionais da educação que atuam como professoras especialistas da educação especial.

Ensino remoto para os alunos com Deficiência Intelectual: relato de uma escola do campo

Frente à temática já abordada sobre a importância da inclusão, tanto no segmento da educação especial e da educação do campo, nasce o seguinte questionamento: como contextualizar um modelo de educação à distância na qual o aluno não consegue ter nem ao menos o acesso às aulas?

Este é o desafio e a realidade do Colégio do Campo A. A instituição é uma das cinco destinadas aos alunos oriundos do campo, de seu município no Paraná. Iniciou sua trajetória no ano de 1997, ofertando o ensino fundamental final, da 5ª série e 6ª série, sendo implantadas as outras séries de forma gradativa. (PPP, 2019). A história do colégio não difere das instituições de ensino do Brasil, marcada pela luta dos agentes envolvidos para garantir uma educação de qualidade.

Os educandos são os principais agentes dentro de uma escola, olhar para a diversidade presente no meio social, possibilita o respeito e a valorização destes, que já sofrem a exclusão no seio de uma sociedade capitalista, na qual os sujeitos do campo não são importantes para o “*desenvolvimento econômico*”. Vale ressaltar que estes sujeitos, não são parte integrante de uma minoria latifundiária presente na região centro-sul do Paraná. O perfil socioeconômico dos alunos é precário, a maioria depende de bolsas ofertadas pelo governo para sua sobrevivência e sua renda não passa de um salário mínimo. (PPP, 2019)

O Colégio tem como política interna que consiste em integrar os alunos entre si, para se tornar um todo em todas as esferas possíveis, em suma, um espaço de socialização. Um exemplo disso é a Sala de Recurso Multifuncional (SRM) uma modalidade de ensino especializado no atendimento aos alunos que apresentam deficiências intelectuais.

A SRM está sendo ofertada no Colégio do Campo A, desde 2016. No ano de 2020, o colégio contou com vinte e oito alunos matriculados, divididos em duas turmas, uma no período matutino e outra no vespertino, os alunos que estudam no período matutino, participam da sala de recursos no período vespertino, e vice-versa, sendo que todos apresentam deficiência intelectual ou distúrbios de aprendizagem, comprovadas por laudos. O professor que faz o atendimento a esses alunos é especialista na área de Educação Especial.

O sistema educacional orienta para que os alunos sejam atendidos em duas horas-aula a cada dois dias da semana. A terceira hora-aula fica a cargo de horas-atividade do professor, para preparar atividades, corrigi-las, entre outros afazeres. Contudo, por tratar-se de uma escola do campo e adaptar-se à realidade do aluno, o Colégio do Campo A, faz diferente. Como os alunos dependem de transporte escolar, não têm a possibilidade de assistir a duas aulas e voltarem para a casa, restando enquanto alternativa a permanência o dia todo na escola.

A realidade atual de pandemia traz o questionamento sobre o abismo social em que a escola do campo está inserida. Devido à necessidade de isolamento social, as aulas presenciais foram suspensas. Para que ocorresse o cumprimento do calendário foi implantado o sistema de aulas remotas. No Estado do Paraná, por meio de aplicativos como *Classroom*, que consiste numa sala de aula virtual, os alunos podem interagir com os/as professores/as e realizar atividades. Para assistir às aulas e se apropriar dos conteúdos, utilizam outro aplicativo, o *Aula Paraná*. São aulas gravadas por professores, e disponibilizadas para o acesso na plataforma digital do *Youtube*, por *Canais televisivos*, e por meio do aplicativo baixado no celular.

Contudo, para que isso seja possível, o aluno carece de um aparelho celular ou computador. Como isso não é compatível com a maioria dos alunos do Estado, a outra alternativa adotada é a entrega de materiais impressos com atividades e conteúdos, conforme cronograma de cada escola, na maioria das escolas do campo são realizadas mensalmente. O Colégio do Campo A, no ano de 2020 contabilizava 206 alunos matriculados, e apenas 23 acessaram o *Classroom*. Esses dados são referentes ao Painel de Indicadores Aula Paraná (*BI*), disponibilizado pela Secretaria de Educação do Paraná. Segundo o levantamento realizado pela equipe pedagógica, aproximadamente 30% conseguiram acesso à internet, e 20% dos alunos possuem computador em casa, o restante utilizou celular.

Os dados não refletem com transparência que, além da falta de recursos materiais, há a dificuldade em acessar aplicativos, ou seja, a maioria dos alunos do Colégio do Campo A não possui conhecimento digital.

Dos vinte e oito alunos matriculados na SRM, apenas dois conseguiram acessar o aplicativo *Classroom*, o restante dos alunos recebia atividades impressas, e com o auxílio limitado de dados móveis, solicitava explicações por aplicativo de mensagens. Vale destacar, que a maioria dos pais/responsáveis que tiveram em 2020 e continuarão a ter em 2021 a responsabilidade de auxiliar seus/as filhos/as, possui



escolaridade muito baixa. Em conversas, era recorrente falas como: *“professora, meu filho pede ajuda, mas eu não sei, estudei só até o 2º ano do primário”*; *“por favor, ajude porque esse conteúdo é muito difícil”*; *“a minha filha fica nervosa por não saber fazer a tarefa, e eu também, porque estudei menos que ela”*; estas são algumas dentre as mais diversas falas que refletem a baixa instrução escolar dos genitores. Outra característica presente entre os alunos consiste no fato de que a maioria trabalha em grandes fazendas que rodeiam a região, além de alunos oriundos de comunidades quilombolas. São pessoas muito simples, que sobrevivem com sua força de trabalho em meio a uma comunidade marcada pela violência e pobreza.

Sem recursos, sem infraestrutura, em meio ao caos e ao medo de contaminação, a alternativa que resta é atender o aluno com deficiência e do campo, conforme as possibilidades se apresentam. Estas, se limitam a conversas por aplicativo de mensagens (WhatsApp) e atividades encaminhadas de forma flexibilizada, que atendam à sua deficiência. Por meio de um trabalho colaborativo com os professores regulares e professores especialistas, foram flexibilizadas atividades e atendidos os pais/responsáveis e alunos pelo aplicativo de mensagens, explicando conteúdos por meio de vídeos, fotos e áudios.

Outro recurso a que muitas escolas aderiram foi a busca ativa. Esta consiste na ida de professores e/ou equipe pedagógica até a casa do aluno, quando o mesmo não faz as atividades ou não conseguiu ter acesso a elas. Devido à falta de transporte escolar, muitas famílias estão reclusas em suas comunidades, muitas delas há quilômetros de distância da escola, sem recursos para se locomover, em muitos casos, dependem de vizinhos levarem/trazerem atividades para seus filhos. Há também famílias que moram isoladas, como foi o caso de uma busca ativa realizada no Colégio do Campo A: a aluna “1”, diagnosticada com deficiência intelectual, mora numa comunidade muito distante da escola. Para que a aluna tivesse acesso às atividades foi necessário levá-las até ela, cumprindo as recomendações de higiene. A cada entrega se faziam explicações rápidas de como realizá-las. Infelizmente, não se trata de um caso isolado.

Vulnerabilidade social e econômica, dificuldades na aprendizagem, falta de acesso a instrumentos tecnológicos, moradia no campo, todos esses fatores atrelados à educação à distância resultam na precarização da aprendizagem para moradores do campo. A falta de investimento na educação e em qualidade de vida para os marginalizados, hoje colhe seus resultados.

Considerações finais

Não é novidade que a Educação no Brasil é tecida por fragilidades e precariedades desde seus primórdios. Somadas estas características à vulnerabilidade socioeconômica e, por conseguinte, à falta de recursos, obtém-se um combo que atinge os mais pobres e produz segregação, precariza o desenvolvimento e cerceia sonhos, muitos destes que não tiveram sequer a oportunidade de emergir.

Os relatos apresentados neste estudo apontam um problema que não corresponde somente ao cenário da pandemia mundial. Ocorre que o isolamento social e a necessidade das aulas remotas serviram para exceler a desigualdade tácita que constitui a educação brasileira e, sem pandemia, seguia mascarada sob a bandeira da ‘educação para todos’.

A educação do campo e a educação especial são, isoladamente, esquecidas e marginalizadas por modelos que privilegiam resultados e não conseguem sequer garantir atendimento adequado às necessidades de tais realidades. Acrescido o ensino remoto, novamente se evidencia a ausência de política educacional específica, que contemple tais especificidades e seja pensada para elas. As soluções encontradas, como aponta o relato de caso, são fruto do anseio dos educadores em atender seus alunos da melhor forma possível. No entanto, não equivalem à educação anunciada pelos autores aqui contemplados como Freire (2011), Saviani (2006), Vygotsky (2007), haja visto que os alunos que mais carecem permanecem sem mediação, sem recursos de estímulo adequado, desprovidos do acesso aos recursos tecnológicos e consequentemente excluídos da pertença ao modelo educacional proposto, ao contato com iguais e com professores.

Afere-se a relevância de levar em consideração a realidade social na qual os alunos estão inseridos. Não há como separar o que se conhece de quem o conhece, por isso, ambos os sujeitos (docente e discente) são fundamentais para que a aprendizagem aconteça. Deixá-los à mercê de soluções precárias como as narradas neste estudo, revela o descaso das políticas públicas educacionais tanto para a educação do campo quanto para a educação especial.



Students with Intellectual Disabilities and remote teaching during the new Coronavirus pandemic: the reality of a rural school in the countryside of Paraná

Abstract

This article aims to discuss the current context, which due to the pandemic of the new coronavirus (COVID-19) affected several sectors of society, including education. Furthermore, the aim is to analyze remote education in the public scenario, highlighting the experience of a rural school in a city in the interior of Paraná, for this, the practice with students with intellectual disabilities is exposed. The case study presented itself, methodologically, as the most appropriate research method for such production. It was noticed that in the face of the new reality of remote education, rural education, previously devalued, cannot meet the demands of students, especially due to the lack of technological instruments for access to online classes.

Keywords: Remote teaching, Countryside education, Inclusion.

Referências

- ARRUDA, Eucídio Pimenta. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. *Revista EmRede*, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020.
- BEHAR, Patrícia Alejandra. **O ensino remoto emergencial e a educação à distância**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS, 2020. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/jornal/o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>>. Acesso em: fev/ 2021.
- BRASIL. **Censo Agropecuário 2017**. Brasília, 2017. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>. Acesso em: fev. 2021.
- CALDART, Roseli Salete. *et al* (org) **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2012/08/CALDART-Dicion%C3%A1rio-Campo-2012.pdf>> Acesso em: Fev. 2020
- CANDÓI, Colégio Estadual do Campo de Lagoa Seca. **Projeto Político Pedagógico (PPP)**. Candói: 2019.
- DSM-5 Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: **DSM-5**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- FIERRO, Alfredo. **Os alunos com deficiência mental**. In: *Coll, Marchesi, Palacios & Cols. Desenvolvimento psicológico e educação*. V. 3, 2004, p. 193-214.
- FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- HODGES, Charles. *et al*. **The difference between emergency remote teaching and online learning**. *Educause Review*. 27 mar. 2020.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér.; MARQUES, Carlos Alberto. **A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema**. São Paulo: Ed. SENAC, 1997.

MARCONI, Maria de Andrade.; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.

OLIVEIRA, Maria Socorro de Lima. *et al.* **Diálogos com docentes sobre o ensino remoto e planejamento didático**. Recife: Edufrpe, 2021.

PEREIRA, Caroline. Nascimento; CASTRO, César. Nunes. **Educação: contraste entre o meio urbano e o meio rural no Brasil**. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, v.21, p.63-74, jul./dez. 2019.

SAVIANI, Nereide. **Saber Escolar, Currículo e Didática: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico**. 5. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Superintendência de Educação. Orientação nº 009/2020 - DEDUC/SEED. Curitiba: SEED/PR., 2020. Disponível em <<http://www.educacao.pr.gov.br/Pagina/Instrucoes>> Acesso em: fev. 2021.

SOUZA, Maria Antônia. **Educação do Campo, desigualdades sociais e educacionais**. *Educação e Sociedade*, Campinas, v.33, n.120, p. 745-763, jul./set., 2012.

SOUZA, Everton. **Escolas do campo e o ensino remoto: vozes docentes nas mídias digitais**. *Revista Cocar*. V. 14, N. 30, p. 1-18, Set./Dez. 2020

VIGOTSKY, Lev. Semionovitch.; COLE, Michael. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WHO- World Health Organisation. **Rolling updates on coronavirus disease (Covid-19) 2020**. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-19/events-as-they-happen>> Acesso em: fev. 2021.



Aplicativo ERA: uma estratégia para aprendizagem de vocabulário de línguas adicionais com o uso de Realidade Aumentada

Emanuele Krewer*, Angelise Fagundes da Silva**, Marcus Vinícius Liessem Fontana***

Resumo

Este trabalho objetiva apresentar e refletir sobre algumas estratégias utilizadas para a aprendizagem de vocabulário de línguas adicionais, especialmente no que diz respeito às atividades que envolvem os recursos visuais e o uso de tecnologia de Realidade Aumentada (RA). Sendo assim, buscamos investigar as estratégias mais relevantes e usuais e como os recursos visuais e as tecnologias de RA podem contribuir em tal processo. Além disso, apresentaremos um aplicativo de RA que desenvolvemos para tradução de palavras em espanhol. Esse aplicativo foi nomeado de ERA, Espanhol Realidade Aumentada.

Palavras-chave: Espanhol, estratégias, aprendizagem, vocabulário, Realidade Aumentada.

Introdução

Refletir sobre o ensino e a aprendizagem de línguas adicionais requer que consideremos vários aspectos. Esses vão desde questões estruturais, relacionados à gramática até questões culturais de uma determinada língua e do povo que a fala. Entre todos esses aspectos vale ressaltar o vocabulário.

* Acadêmica do curso de Letras- Português e Espanhol na Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo – emanuelekrewer@gmail.com

** Doutora em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria – angelisef@gmail.com

*** Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria – marcusfontana2011@gmail.com

Aprender e enriquecer o vocabulário da língua adicional é algo que determina o desempenho comunicativo do aprendiz, assim como apresenta Leffa (2016, p. 19): “Língua não é só léxico, mas o léxico é o elemento que melhor a caracteriza e a distingue das outras”.

Neste sentido, é importante frisar que utilizaremos o termo “língua adicional” ao invés de “língua estrangeira”, uma vez que o falante já possui uma língua, que é a sua materna, e essa nova vem como um acréscimo e é, muitas vezes, influenciada pelas línguas que o aluno já possui. Esse termo possui uma denotação mais abrangente para se referir à aprendizagem de uma nova língua:

O uso do termo “adicional” traz vantagens porque não há necessidade de se discriminar o contexto geográfico (língua do país vizinho, língua franca ou internacional) ou mesmo as características individuais do aluno (segunda ou terceira língua). Nem mesmo os objetivos para os quais o aluno estuda a língua precisam ser considerados nessa instância. (LEFFA; IRALA, 2014, p. 32)

Além disso “língua adicional” também corresponde a compreensão e respeito pela multiplicidade de línguas e culturas no contexto de globalização em que vivemos.

Posto isso, é relevante pensarmos em como ocorre essa aprendizagem de novas palavras em línguas adicionais. Desta forma, nas seções seguintes faremos um levantamento de algumas estratégias utilizadas, levando em conta que não existe estratégia melhor ou pior, certa ou errada. Todas são válidas e podem ser empregadas de modo a contribuir para o enriquecimento lexical.

Nesse mesmo sentido e levando em conta que na sociedade atual o texto não verbal tem bastante espaço, uma vez que informa de maneira mais rápida atendendo ao imediatismo das pessoas, pensamos nas vantagens dos recursos visuais para aprendizagem de léxico de línguas adicionais. E, além disso, buscamos trabalhar com esses recursos visuais aliados à tecnologia de RA, apresentando um aplicativo de celular que tem a função de traduzir as palavras desconhecidas por meio de imagens em 3D (três dimensões).

Estratégias de Ensino e de Aprendizagem

Listas de palavras, escuta e repetição, associações, traduções, reescrita, uso da língua em situações comunicativas reais em sala de aula, uso do dicionário, comparações, etc. Essas são algumas das muitas estratégias utilizadas para a aprendizagem de vocabulário em línguas adicionais.

Como podemos ver a aprendizagem de palavras não possui uma maneira específica de ocorrer. Tal como defende Leffa (2016), o ensino e aprendizagem de vocabulário já foram vistos, ao longo dos anos, como componente essencial da língua, assim como componente acessório. Sua ênfase ora estava nos aspectos externos, ou seja, no material apresentado ao aluno e ora estava nos aspectos internos, que diz respeito ao que o aluno faz para aprender novas palavras da língua estudada.

Com essas colocações, é importante destacar que hoje todos esses elementos são importantes, tanto o material, como a ação do aluno em busca do conhecimento de palavras novas. Diante disso, cabe ao professor apresentar a ele várias possibilidades de aprendizagem.

Las posibilidades de enriquecimiento del vocabulario son muy amplias pero la actividad que realiza el alumno no debe limitarse a reunir palabras, sino a señalar las variedades significativas de cada una de ellas, a usarlas en diferentes niveles o registros. Asimismo, el léxico que va aprendiendo el alumno ha de actualizarse periódicamente en los textos o actividades posteriores (MOLINA, 1997, p. 76).¹

Paiva (2004) se fundamenta em Harmer (1991) para explicar que as atividades para aprendizagem de palavras podem ser divididas em três seções: apresentação, técnicas de descoberta e prática. Ao primeiro grupo estão as estratégias com listas de palavras da mesma categoria, o uso de objetos, gravuras, mimica, gestos, explicação, tradução, descrições, sinônimos etc. Já ao segundo grupo pertencem as combinações de palavras com gravuras, mapas semânticos, uso do contexto, uso de prefixos/sufixos e os textos orais e escritos com vocabulário específico. Por fim, o terceiro grupo, chamado de prática, engloba atividades como gestos, uso de vocabulários normalmente confundidos, atividades para colocar as palavras em ordem etc.

A primeira estratégia, normalmente a mais usada, são as listas de vocabulário. Essas podem ser organizadas a partir de traduções, sinônimos, antônimos e definições, tal como defende Paiva (2004). Da mesma forma, a autora também nos apresenta os mapas conceituais como sendo relevantes para a organização de novas palavras, sendo que esses podem ser construídos pelo próprio aluno da forma que ele melhor compreenda.

Segundo Paiva (2004), outras estratégias são as gradações de sentidos e o estudo da composição das palavras a partir dos prefixos e sufixos. Essas atividades ajudam a conhecer novas palavras e fazer associações com outras que são derivadas dessa primeira palavra aprendida, um exercício muito válido, que os professores devem fazer com os seus alunos.

Além disso, Paiva (2004) também cita as tecnologias como sendo importantes nesse processo, uma vez que os alunos fazem uso constante delas fora da sala de aula. Sendo assim, a autora cita jogos digitais de palavras cruzadas, anagramas, caça palavras, jogos da memória, forca, entre outros.

Por fim, cabe ainda destacar a estratégia que envolve a associação de imagens, a qual procuramos dar ênfase neste trabalho. Segundo Paiva (2004, p. 18) “As gravuras são importantes auxiliares para a aprendizagem de vocabulário. O recurso visual constitui uma boa estratégia de memória, pois associa um conceito a uma forma icônica.”

A partir disso, daremos continuidade às discussões de como os recursos visuais são importantes no processo de ensino e de aprendizagem e, mais especificamente, da aprendizagem de novas palavras em línguas adicionais.

Importância dos Recursos Visuais

Como já mencionamos, um recurso muito relevante para a aprendizagem de novas palavras em línguas adicionais é o visual. Este recurso está muito presente na sociedade moderna de maneira geral, uma vez que tem a capacidade de comunicar de forma mais rápida e simplificada que o texto escrito, isso porque se vale de imagens, fotografias, desenhos, vídeos, animações, etc. Além disso, os recursos visuais representam uma quebra na hegemonia da tradição em que a escrita era considerada uma das únicas formas de transmissão de informação (PROCÓPIO, 2007).

Os alunos, assim como a sociedade em geral, estão vivendo em um período do imediatismo, onde o não verbal é priorizado, tal como apresentam Costa e Costa (2010, p. 194) “É a imagem criando, reproduzindo, comunicando valores, crenças e ideologias.”. Isso mostra que as atividades que o aluno pratica fora da sala de aula estão muito mais ligadas aos recursos visuais, como por exemplo nas redes sociais, jogos, vídeos, stickers de whatsapp etc.

Desta forma, o professor pode se utilizar dos recursos visuais aliados às tecnologias, componentes que já fazem parte da vida dos estudantes:

[...] utilizar os recursos visuais nos espaços escolares possibilita maior interatividade com diferentes conhecimentos diferenciados, navegando no mundo do saber, por intermédio de um conjunto de palavras, ideias e imagens representativas e interligadas à tecnologia, buscando significado existente, além do mais, produzindo outros, sistematizando, dessa maneira, a aprendizagem. (SOUZA, 1997, s. p)

No entanto, para que isso aconteça, o professor precisa entender e deixar claro ao seu aluno que os recursos visuais também são textos, possuem propriedades interpretativas e estão carregados de sentido. Nesse âmbito, podemos mencionar o letramento visual, o qual corresponde a um conjunto de habilidades aprendidas para a identificação, compreensão, interpretação e produção de qualquer informação visual de forma consciente e crítica, assim como defende Procópio (2007).

Oliveira (2006) recorre a Pennings para explicar que as matérias que embasam o letramento visual buscam estudar os processos físicos envolvidos na percepção visual, o uso das tecnologias para a representação da imagem visual, assim como, o desenvolvimento de estratégias para interpretar o que é visto.

Quanto a essas questões de interpretação, como apresentam Costa e Costa (2010) é necessário levar em conta o tipo de recurso visual que será utilizado, pois ele pode gerar más interpretações, “[...]esses recursos podem, às vezes, distrair, confundir, atrapalhar e obscurecer o significado do texto.” (COSTA E COSTA; 2010, p. 195).

Reforçando o posicionamento anterior, Souza (1997) afirma que assim como ocorre na interpretação verbal, a interpretação da imagem também pressupõe uma relação com a cultura, com o social, com o histórico e com a formação social dos sujeitos. Dessa maneira, torna-se importante analisar muito bem as imagens propostas aos alunos, de modo a alcançar o objetivo que se tem com aquela atividade sem que se torne um exercício confuso.

Já quando tratamos dos recursos visuais no ensino e na aprendizagem de novas palavras, Procópio (2007) ressalta sobre a sua importância, uma vez que promove uma maior retenção de palavras novas. A partir do trabalho de Rodrigues e Sadoski (2000) e Jolly (2003) a autora enfatiza que a multimodalidade, visual mais verbal, promove uma dupla codificação e conseqüentemente uma compreensão mais profunda e melhor lembrança da palavra aprendida.

Além disso, Procópio (2007) também recorre a Mayer (1994, 1998, 2001) para explicar os processos mentais que ocorrem quando estamos diante de uma palavra desconhecida em língua adicional apresentada por meio de recursos verbais e visuais. Segundo ele, ocorrem conexões mentais entre as representações pictóricas e verbais, sendo que a seleção e organização mental das informações para cada um dos recursos ocorre de forma separada.

Outro ponto importante também ressaltado por Procópio (2007) é que não são todas as palavras que podem ser utilizadas para a aprendizagem de vocabulário.

Os substantivos concretos normalmente são mais fáceis de serem visualizados, já os abstratos dificilmente conseguimos associá-los a uma imagem.

Partindo disso, nosso interesse é também propor uma estratégia para aprendizagem de vocabulário com o uso de recursos visuais. Nesse trabalho, apresentaremos um aplicativo que criamos para tradução de palavras da língua espanhola por meio de imagens em RA, ou seja, imagens em 3D (3dimensões). Na próxima seção, serão explicitados o funcionamento e os benefícios dessa estratégia.

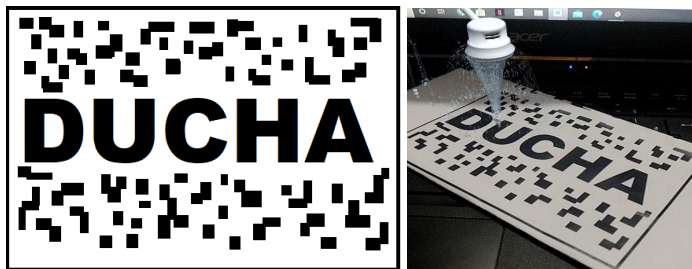
Aprendizagem de novas palavras em Línguas Adicionas por meio de RA

Antes de tratar sobre a RA para o enriquecimento de vocabulário em línguas adicionais, é necessário levar em conta que a literatura sobre essa temática vem se difundindo bastante, mas ainda é bastante limitada na área da educação. Com isso, torna-se importante pensar sobre tal tecnologia aliada ao ambiente escolar:

Su importancia en la educación deriva de las posibilidades que nos ofrece esta tecnología para enriquecer la información que se presenta, proporcionando una combinación de información digital e información física en tiempo real por medio de distintos soportes tecnológicos como por ejemplo las Tablets o los smartphones, para crear con ello una realidad nueva. (OZUNA E PÉREZ, 2016, p. 25)²

Sendo assim, a RA consiste em uma ferramenta tecnológica que acrescenta informações virtuais a um espaço físico, em tempo real, através de um celular ou tablet. Para compreender melhor, tomemos por exemplo a Figura 1, na qual há um marcador, que normalmente é um QR Code apresentado no material impresso. A partir desse marcador o usuário aponta a câmera do seu celular e aparece uma imagem em 3D.

Figura 1: QR Code e objeto em RA



Vale complementar que a RA trata de uma interação em tempo real, ou seja, quando o usuário movimentar o marcador, a imagem em 3D também se moverá na tela do dispositivo:

Além de permitir que objetos virtuais possam ser introduzidos em ambientes reais, a RA proporciona também, ao usuário, o manuseio desses objetos com as próprias mãos, possibilitando uma interação atrativa e motivadora com o ambiente. (PREZOTTO; SILVA; VANZIN, 2013, p. 232)

Esses dois aspectos, motivação e interação, são os melhores caracterizadores da RA:

Dentre várias vantagens da RA encontram-se: a motivação do estudante, a interação em as disposições multimídia podendo ver de forma tridimensional figuras, remete o aluno sair do âmbito da sala de aula e oferece a capacidade de se colocar dentro do mundo virtual, a criatividade, o desenvolvimento cultural, a habilidade e o domínio nas técnicas computacionais. (OLIVEIRA et al, 2016, p. 733):

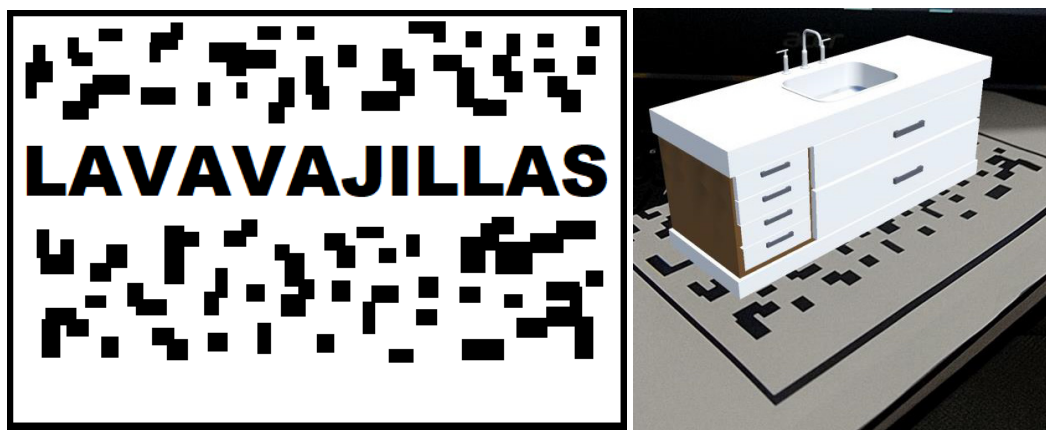
Partindo dos conceitos mencionados acima quanto à importância das imagens no processo de ensino e de aprendizagem e também levando em conta a relevância da RA, procuramos desenvolver um aplicativo que aliasse essas duas potencialidades com o intuito de traduzir palavras da língua espanhola por meio de imagens em 3D. O aplicativo piloto foi chamado de ERA, que significa, Espanhol Realidade Aumentada (Figura 2).

Figura 2: Aplicativo Piloto: ERA



Este aplicativo funciona da seguinte forma: Prevendo algumas dificuldades léxicas por parte dos alunos, ao organizar seu material de ensino, o professor de língua espanhola já disponibiliza um QR Code para determinadas palavras. O aluno, assim, tendo dificuldade lexical com estes itens selecionados pelo professor, digitalizará com sua câmera de celular, a partir de nosso aplicativo, o código em destaque. Com isso, aparecerá uma imagem em 3D com a representação daquela palavra. (Figura 3).

Figura 3: Funcionamento do APP. Era: Marcador + Objeto RA



Vale ressaltar que não são todas as palavras do texto que serão traduzidas de tal forma, mas, sim, as mais relevantes serão dotadas de RA. Além disso, o aluno estará acessando a informação de uma forma diferente, não irá buscar no dicionário ou receber a tradução do professor, ele terá que se mobilizar para saber o significado da palavra em questão, despertando a autonomia quanto a sua aprendizagem.

O aplicativo ERA foi desenvolvido a partir da plataforma Unity e pode ser alimentado por novos elementos a qualquer momento. No entanto, a ferramenta está em fase final de teste, por isso, ainda não está disponível para acesso público.

Desta forma, a partir do aplicativo de RA para a tradução e enriquecimento de vocabulário em língua adicional, e também a partir deste trabalho, pretende-se dar ênfase aos recursos visuais e às tecnologias, pois são ferramentas muito válidas nas mais diversas áreas.

Considerações Finais

A partir deste trabalho, podemos observar que para aprender novas palavras em línguas adicionais, existem várias estratégias. Essas estratégias derivam da grande gama de recursos existentes hoje (verbais e não-verbais/ impressos e digitais) que podem ser usados de diferentes formas e em diferentes momentos da caminhada do estudante. Sendo assim, ele pode aprender a partir de uma estratégia, bem como utilizar-se de várias.

A estratégia que leva em conta a utilização de recursos visuais tem contribuído bastante para a área do ensino de línguas, uma vez que, segundo Procópio (2007), promove um duplo armazenamento, tanto linguístico como visual, ativando dois sistemas mentais.

Aliada a essas estratégias estão as tecnologias com sua infinidade de recursos disponíveis gratuitamente para serem utilizados, dependendo somente da criatividade, do interesse e da disposição em aprender a usá-las por parte do professor ou usuário. Nessa perspectiva, está a tecnologia de RA associada à aprendizagem de novas palavras em língua espanhola.

Pensando em uma ferramenta de tradução de palavras, desenvolvemos um aplicativo em RA, visando todas os benefícios que esse tipo de ferramenta pode oferecer. Entre os principais, estão a interação, motivação e a autonomia, pois exige a mobilidade do aluno para aprender o que significa determinada palavra o que torna o processo mais significativo.

Por fim, é importante ressaltar que cabe ao professor utilizar distintas estratégias para o ensino de vocabulário, uma vez que estará oportunizando aos alunos essa diversidade de formas de aprender.

ERA app: a strategy for learning vocabulary of spanish as additional language using Augmented Reality

Abstract

This work aims to present and reflect on some strategies used for learning additional language vocabulary, especially with regard to activities involving visual resources and the use of Augmented Reality (AR) technology. Therefore, we seek to investigate the most relevant and usual strategies and how visual resources and AR technologies can contribute to such a process. In addition, we will present an AR application that we developed for translation of words in Spanish. This application was named ERA, Spanish Augmented Reality.

Keywords: Spanish, strategies, learning, vocabulary, Augmented Reality.

Notas

- ¹ As possibilidades de enriquecimento de vocabulário são muito amplas, mas a atividade realizada pelo aluno não deve limitar-se a reunir palavras, deve corresponder as variedades significativas de cada uma delas, as utilizando em diferentes níveis ou registros. Da mesma forma, o léxico que o aluno aprende precisa ser atualizado periodicamente a partir dos textos e atividades posteriores. (MOLINA,1997, p. 76).
- ² Sua importância na educação deriva das possibilidades que nos oferece esta tecnologia para enriquecer a informação apresentada, proporcionando uma combinação da informação digital e informação física em tempo real por meio de distintos suportes tecnológicos como por exemplos os *Tablets* e os *Smartphones*, para criar com isso uma realidade nova (OZUNA E PÉREZ, 2016, p. 25)

Referências

- Costa, C. J. F. S. Costa, M. A. M. (2010) O papel das imagens no ensino de leitura em língua inglesa: uma perspectiva discursiva. **Revista Lumen Et Virtus**. v. 1, n. 2.
- Leffa, V. J. (1997) **Língua Estrangeira: ensino e aprendizagem**. Pelotas: Educat, 2016. MOLINA, C. R. G. El léxico y su didáctica: uma propuesta metodológica. **REALE**. 7, p. 69-91.
- Leffa, Vilson J.; IRALA, Valesca. (2014). **O ensino de outra(s) língua(s) na contemporaneidade: questões conceituais e metodológicas**. *Educat*. Pelotas, 2014, p. 21-48.
- Oliveira, R.C.; Silva, D.; Fernandes, F. G.; Oliveira, L. C.; Oliveira, E. C. (2016) Aplicativo de Aprendizagem Móvel utilizando Realidade Aumentada para Ensino de Língua Inglesa. **Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação** (CBIE 2016), p. 731-740.
- Osuna, J. M. B. Pérez, O. M. G. (2016) Producción de recursos de aprendizaje apoyados em Realidad Aumentada por parte de estudiantes de magisterio. **Revista de Educación, Mediática y TIC**. p. 23-38.
- Paiva, V. L. M. O. (2004) Ensino de vocabulário. In: DUTRA, D. P & MELLO, H. **A gramática e o vocabulário no ensino de inglês: novas perspectivas**. Belo Horizonte: Faculdade de Letras/UFMG.



Prezotto, D.E; Silva, T. L; Vanzin, R. (2013) Realidade Aumentada Aplicada a educação. **Anais do EATI** - Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação. Frederico Westphalen n.1, p. 322-326.

Procópio, R. B. (2007) **Os recursos visuais no ensino-aprendizagem de vocabulário de língua estrangeira**. Dissertação (Programa de pós-graduação em Linguística) Área de Linguística e Ensino de Língua, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Souza, T. C. C. (1997) **Discurso e Imagem Perspectivas de análise não verbal**. 2º Colóquio Latinoamericano de Analistas Del Discurso, La Plata e Buenos Aires.

Formação Online de Professores em Robótica Educacional com Práticas no Simulador Tinkercad

Kenia Luiza Oliveira*, Maria Aparecida de Faria da Silva**, Márcia Oliveira***,
Rayane Scarpati****, Vanessa Battestin*****

Resumo

Nas últimas décadas, as transformações tecnológicas provocaram mudanças nas relações sociais, políticas, econômicas e consequentemente no papel da escola contemporânea. Esse cenário acelerou o desafio por parte dos professores e demais profissionais da educação na busca de maior qualificação, exigindo competências e habilidades que se tornaram fundamentais na sociedade atual. Nesse sentido, este trabalho apresenta o uso do simulador Tinkercad em um curso virtual de introdução à robótica promovido por alunos do programa de Mestrado Profissional, Educação em Ciências e Matemática - EDUCIMAT - IFES/CEFOP, como uma extensão da disciplina de “Tecnologias Educacionais IV”. O Tinkercad é uma plataforma online que permite a simulação de circuitos eletrônicos digitais, incluindo o uso do Arduino. A importância deste trabalho se evidencia no fato de que a modalidade de ensino e de aprendizagem em ambiente virtual se tornou uma realidade nas últimas décadas, em especial no contexto da pandemia do Covid-19.

Palavras-chave: Robótica Educacional, Formação de professores, Arduino, Tinkercad.

-
- * Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo. Professora da Rede Pública Municipal de Vila Velha - ES, Brasil. E-mail: keniarobotica@gmail.com
 - ** Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo. Professora da Rede Pública Municipal de Vila Velha - ES, Brasil. E-mail: ciudadfaria72@gmail.com
 - *** Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo. Licenciada em Química. E-mail: rayanescarpati@gmail.com
 - **** Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil. E-mail: clickmarcia@gmail.com
 - ***** Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil. Professora Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Brasil. E-mail: vanessa.battestin@gmail.com

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v5iespecial.12850>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ISSN: 2595-7376



Introdução

O processo de ensino e de aprendizagem tem sofrido influência direta das mudanças tecnológicas que estão ocorrendo no mundo, gerando novas perspectivas em relação à educação. Em meio a tantas mudanças, ainda é possível verificar que há um distanciamento entre a realidade proposta para a promoção da aprendizagem com o uso das tecnologias e o que é vivenciado nas escolas brasileiras, pois ainda há escolas sem computadores, sem acesso à internet e professores sem formação adequada para o uso das tecnologias educacionais.

Dentre as tecnologias educacionais, a Robótica, num contexto pedagógico, vem ganhando notável destaque, apresentando muitas vantagens no processo de aprendizagem, uma vez que, segundo Zilli (2004), favorece a interdisciplinaridade, promovendo a integração de diversos conceitos e preparando o aluno para o trabalho colaborativo. Dessa forma, no lugar do quadro, giz e cadeiras enfileiradas, os kits de robótica, compostos por dispositivos eletrônicos, possibilitam maior desenvolvimento da criatividade a partir do *learning by doing*, isto é, pelo aprender fazendo.

Diante desse contexto, a robótica educacional, alinha-se às novas tendências para a aprendizagem ativa, pois o aluno se torna protagonista no processo de aprendizagem tanto na fase de criação de um robô, quanto na resolução de problemas encontrados durante o processo de criação. Esse conjunto de ações leva o aluno a buscar respostas nos conhecimentos já existentes e colabora para a construção de novos conhecimentos. A prática da robótica também provoca mudanças na maneira de pensar as ações pedagógicas, a organização curricular e a formação de professores para atender os interesses educacionais.

De acordo com Manfredini (2014), as tecnologias digitais são importantes recursos para a educação e é necessário desenvolver trabalhos no sentido de capacitar os professores para o uso correto dessas tecnologias. Considerando essa realidade, a utilização da robótica no contexto escolar tem esbarrado em profissionais da educação que ainda não se relacionam com a tecnologia por medo, resistência, preconceito de usar tais recursos ou por formação tecnológica insuficiente. Essa mudança requer uma sensibilização dos profissionais da educação, quanto à importância das tecnologias digitais, bem como a possibilidade de utilização de recursos de baixo custo que viabilizem a prática da robótica nas escolas.

O Arduino é uma plataforma aberta que permite o desenvolvimento da robótica com baixo custo, e de acordo com Geddes (2017 pág. 15), ele “pode ser programado

para conectar e controlar vários componentes eletrônicos” a partir da utilização de uma placa simples com entradas e saídas, um ambiente desenvolvido de fácil assimilação e linguagem de programação C++. Geddes (2017 pág. 14) afirma ainda que “o Arduino pode ser usado para criar uma enorme quantidade de projetos”, e essa criatividade pode ser aplicada na robótica utilizando componentes simples, material reciclado ou sucatas de forma interativa.

Na prática mais comum, a robótica educacional se dá em aulas presenciais com a utilização de kits, compostos por dispositivos eletrônicos. Atualmente, devido ao cenário da pandemia de Covid-19, onde a quarentena se tornou obrigatória em quase todo o mundo, inclusive no Brasil, a procura por cursos online cresceu, tornando-se uma forma de promover o desenvolvimento pessoal durante o isolamento, além de impelir a adequação à nova realidade educacional com o uso das tecnologias.

Considerando esse cenário de pandemia e a necessidade de formação para professores, a principal contribuição deste trabalho é favorecer uma aprendizagem de Robótica Educacional através de uma estratégia de baixo custo, online, com prática simulada e sem riscos. Dessa forma, a abordagem deste trabalho destaca o uso de um simulador online, como alternativa de baixo custo, sem o uso de kits físicos, para a prática de projetos educacionais de robótica.

Portanto, a relevância deste trabalho é tornar o acesso à robótica mais abrangente, com o objetivo principal de disponibilizar videoaulas em uma plataforma gratuita e aberta, como material didático, para a promoção de conhecimentos básicos de Robótica Educacional com o uso do simulador online *Tinkercad*, a ser aplicado no desenvolvimento de uma formação virtual para professores, estudantes e qualquer pessoa interessada nessa temática.

Referencial teórico

Há uma popularização dos aparelhos tecnológicos, principalmente entre os mais jovens. Eles estão inseridos no dia a dia de qualquer pessoa e a escola contemporânea não tem mais como se alienar diante dessa realidade. O papel do professor é fundamental para o uso da tecnologia no espaço escolar, e ele deve ter capacitação para orientar o uso adequado das tecnologias, mídias e softwares.

Entre as tecnologias para a educação, está a robótica educacional que, de acordo com Silva (2009), envolve um conjunto de processos e procedimentos para propostas de ensino e aprendizagem que tornam os dispositivos robóticos mediadores do



conhecimento. Os PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, pág. 34) evidenciam que o ensino com tecnologias resulta numa *aprendizagem significativa* e deve permitir que o aluno “compreenda detalhadamente o conteúdo abordado [...] explorando as potencialidades que estes lhe oferecem”. A robótica no contexto educacional contempla essa aprendizagem significativa e oferece oportunidades para o desenvolvimento cognitivo do estudante por se tratar de um ferramenta pedagógica interdisciplinar, quando propõe, segundo Dias, Abdalla e Saba (2015), em trabalhos práticos a mistura de conceitos abordados por diferentes disciplinas.

Formação de professores para a robótica educacional

Fazendo uma relação entre as gerações e o uso das tecnologias, vamos discutir as habilidades tecnológicas dos professores da atualidade, sendo eles em sua maioria pertencentes à geração X, considerados como imigrantes digitais. Mark Prensky, estudioso e criador dos termos nativos digitais e imigrantes digitais, foi entrevistado por Gomes (2018) e definiu os imigrantes digitais como aqueles que “chegaram à tecnologia digital mais tarde na vida e, por isso, precisaram se adaptar” a elas. Prensky ainda pontua que não houve mudanças no processo de aprendizagem, mas sim que o “que está mudando são as ferramentas que ajudam na aprendizagem”.

Considerando a realidade e a necessidade de formação dos professores para o uso de tecnologias digitais na educação mediante o perfil de alunos do século XXI, de acordo com Richit (2014), é importante que tanto alunos como professores se apropriem das “tecnologias de maneira ativa, crítica, reflexiva e inclusiva”. A autora destaca ainda que a inclusão digital deve fundamentar as ações de formação dos professores fomentando práticas voltadas ao desenvolvimento da educação em sua totalidade.

Para Libâneo (2004), a formação permite que o professor desenvolva competência profissional e envolve o uso de conhecimentos e capacidades para fazer um trabalho reflexivo por meio desses novos saberes. Portanto, para que os professores da Educação Básica possam adotar a prática da robótica em um contexto pedagógico, é importante ressaltar que ele pode e deve estar preparado para absorver esse novo contexto educacional que lhe é apresentado. Para isso, ele deve alinhar-se com novos aprendizados para enfrentar os desafios da educação na “atual” realidade tecnológica.

Para atender às necessidades pontuadas, e mediante o período de isolamento social em que a aprendizagem virtual se faz tão presente, visamos contribuir na formação de professores com a produção de videoaulas que lhes permitirão um co-

nhecimento introdutório da robótica educacional, numa proposta de aprendizagem virtual com a utilização do simulador *Tinkercad*.

O uso de simuladores no contexto educacional

O uso de simuladores no espaço escolar tem por objetivo facilitar o processo de ensino e de aprendizagem, logo, essa metodologia permeia a visualização e a interação com o objeto de aprendizagem. Segundo Baladez (2016), o simulador computacional utiliza-se do jogo para ensinar e desenvolver conhecimento, tornando-o palpável e evidente diante de nossos olhos. Nesse sentido, os simuladores não pretendem substituir os outros materiais didáticos, como os livros, eles completam a aprendizagem permitindo a visualização na prática dos conteúdos ensinados anteriormente. Além disso, minimizam os riscos de acidentes e perdas de equipamentos.

A Robótica Educacional, em geral, é desenvolvida com a utilização de kits e, segundo Fernandes (2013), os kits de robótica no Brasil são importados e de alto custo, tornando restrito a inserção da robótica na educação. Essa realidade faz com que o uso de simuladores virtuais, nos programas com Robótica Educacional, sejam uma opção viável por não requerer o uso de kits físicos, sendo necessário somente ter acesso a um computador ou dispositivos móveis e internet.

Em tempos de pandemia, o uso de simuladores virtuais apresentam vantagens ao permitir ao estudante uma capacitação bem realista, em um espaço de sua própria escolha, não exigindo a sua locomoção para outro ambiente de aprendizagem, respeitando assim, as recomendações da OMS¹ - Organização Mundial de Saúde que sugere, no momento atual, distanciamento social.

O Tinkercad para a prática da Robótica Educacional

O *Tinkercad* é uma plataforma virtual, aberta e gratuita que permite a prática de simulação, montagem e a programação de protótipos utilizando circuitos eletrônicos digitais. O ambiente de desenvolvimento é simples e possibilita que pessoas que não têm conhecimentos de engenharia, não possuem kits do Arduino e que estão impossibilitadas de trabalhar presencialmente possam praticar a robótica.

Segundo Medeiros e Wunsch (2019), o simulador *Tinkercad* reproduz da forma mais fiel possível, o desempenho dos circuitos, constituindo-se numa ferramenta bastante útil para o aprendizado inicial de programação em Arduino, além de dar

autonomia e motivação ao aluno no seu processo de aprendizagem, permitindo novas descobertas e possibilidades de uso.

Portanto, considerando a atual necessidade de qualificação dos professores, estaremos expondo como a utilização do simulador *Tinkercad* contribuiu para o desenvolvimento de um curso de Robótica Educacional em ambiente totalmente online. Oportunizando com essa experiência debates e discussões no que se refere a novas propostas pedagógicas que poderão ser inseridas no contexto educacional após retorno das atividades presenciais. Na próxima seção estaremos apresentando, de forma breve, como desenvolvemos um curso em ambiente virtual.

A Proposta de uso do Tinkercad em um curso online de Robótica

Essa pesquisa foi desenvolvida com enfoque descritivo e caráter qualitativo. Para iniciar a pesquisa foi realizada uma revisão de literatura, com a intenção de fundamentar teoricamente ações que tiveram como objetivo desenvolver uma formação para professores, de forma virtual, de Robótica Educacional com o uso de um simulador online. O curso “Oficina online de introdução à Robótica Educacional” ofertou (40) quarenta vagas, com carga horária de 20 horas, tendo ao final do período de inscrição 564 candidatos.

O ambiente de simulação e a introdução de uso do *Tinkercad* se deu em dois momentos. O primeiro assíncrono, a partir de uma videoaula², na qual os cursistas foram convidados a conhecer a utilização dos circuitos do Arduíno e os conceitos básicos de programação na prototipagem virtual. A oficina contemplou ainda, um momento síncrono, em WebConferência, onde foram apresentados aos cursistas, a prática de simulação no *Tinkercad*.

A análise qualitativa dos dados, ocorreu por meio de formulários e Fóruns que permitiram aos cursistas realizarem uma avaliação da oficina e do material didático, quanto a sua potencialidade para contribuir com a aprendizagem de robótica de forma virtual. As informações coletadas serão descritas na seção seguinte.

Relato de experiência

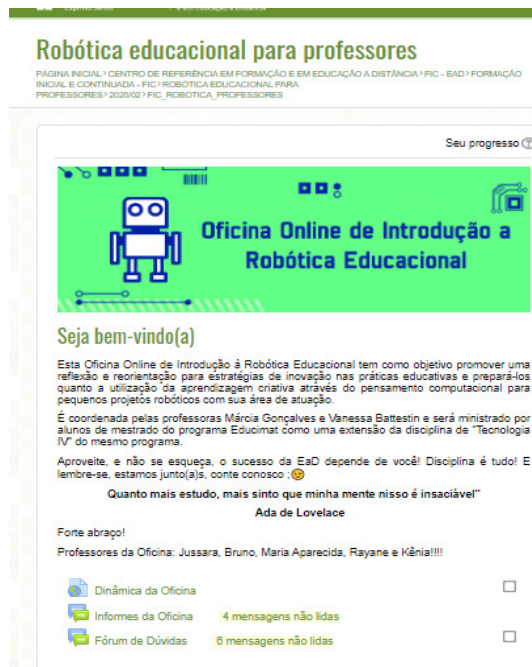
Para conduzir essa abordagem e com o objetivo de promover uma reflexão e reorientação para estratégias de inovação nas práticas educativas, o curso contou com

um ambiente virtual de aprendizagem, sendo ministrado por alunos do programa de Mestrado Profissional, Educação em Ciências e Matemática do IFES (EDUCIMAT), como uma ação de extensão da disciplina de “Tecnologias Educacionais IV”.

O curso “Oficina online de introdução à Robótica Educacional” teve a duração de quinze dias, foi realizado em modelo de ensino remoto, através das atividades síncronas e assíncronas nas plataformas *Moodle* com o objetivo de desenvolver a teoria e a prática que envolve projetos com conhecimentos de pensamento computacional, programação e robótica.

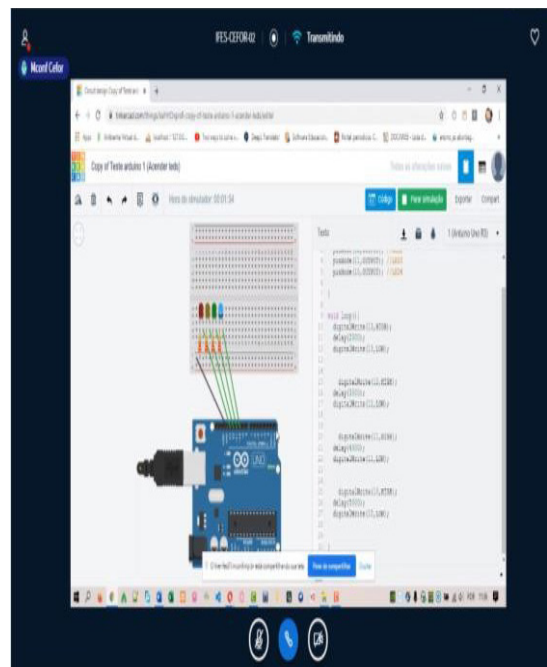
A divulgação e as inscrições ocorreram por meio de publicação no site da instituição, entre os dias 12 a 26 de junho de 2020, e dos 564 candidatos foram selecionados os 40 primeiros inscritos. O público alvo foram professores de Educação Básica, Técnico e Superior. As atividades foram desenvolvidas em parceria e colaboração com IFES/CEFOP, a partir das plataformas *Moodle*, *Tinkercad* e *Rnp de Webconferência*, conforme apresentado nas Figura 1 e 2.

Figura 1: Área do curso no ambiente Robótica educacional para professores



Fonte: Acervo pessoal 2020.

Figura 2: Área virtual no ambiente do curso Robótica educacional



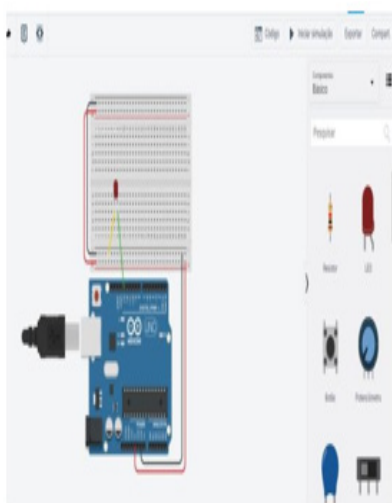
Fonte: Acervo pessoal 2020.

A webconferência contou com a participação dos cursistas e dos tutores, em uma oficina online de introdução a Robótica Educacional com duração de três horas. Os tutores apresentaram o ambiente Tinkercad, instruindo quanto à realização de cadastro e a criação de projetos. Entre as vantagens de utilização do Tinkercad para o contexto de ensino online (e híbrido, considerando o período pós-pandemia), destacaram-se a gratuidade da ferramenta, seu design colaborativo e a possibilidade de prática de programação embarcada.

A discussão seguinte considerou um diálogo sobre conceito de programação, tipos de linguagem e suas principais características, comandos básicos de estruturação e pôr fim a programação em blocos, específica do Tinkercad. A partir desse roteiro, discutiram conceitos sobre o Arduino, e seus principais componentes, em destaque, led, placa LCD, cabo USB, jumpers, os resistores, capacitores, indutores, chaves, botões, potenciômetros, circuitos integrados, protoboard, multímetros, gerador de funções e osciloscópio.

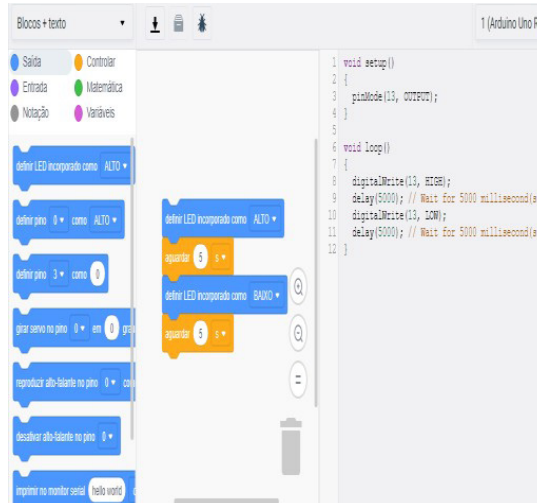
Na sequência, foi iniciado um projeto de circuitos, onde os cursistas conheceram as ações básicas para realizar a atividade proposta Acendendo um LED. Através das atividades desse projeto, os alunos tiveram a oportunidade de inserir componentes e disparadores, realizar a montagem virtual da placa protoboard, exportar e compartilhar o projeto desenvolvido. A Figura 3 apresenta esse projeto no simulador Tinkercad e a Figura 4, a sua programação em blocos.

Figura 3: Ambiente virtual *Tinkercad*



Fonte: Site *Tinkercad*, 2020 - www.tinkercad.com.br

Figura 4: Ambiente virtual *Tinkercad*



Fonte: Site *Tinkercad*, 2020 - www.tinkercad.com.br

Contemplamos, ao final da aula, discussões sobre o ícone “Código” que compreende a programação do circuito e função em blocos. Destacaram-se componentes básicos de linguagem de programação como saída, entrada, notação, controle, matemática e variáveis, com uma abordagem introdutória aos itens citados.

Resultados e análise de dados

No que se refere a coleta de dados, elaboramos previamente um roteiro de perguntas objetivas e discursivas. A primeira análise foi realizada a partir dos dados coletados no ato das inscrições. Foram sugeridas nove questões objetivas que permitiram traçar o perfil dos 40 cursistas, tais como sexo, formação inicial e área de atuação profissional, experiências anteriores na realização de cursos EaD e por fim se já teriam conhecimentos prévios em robótica.

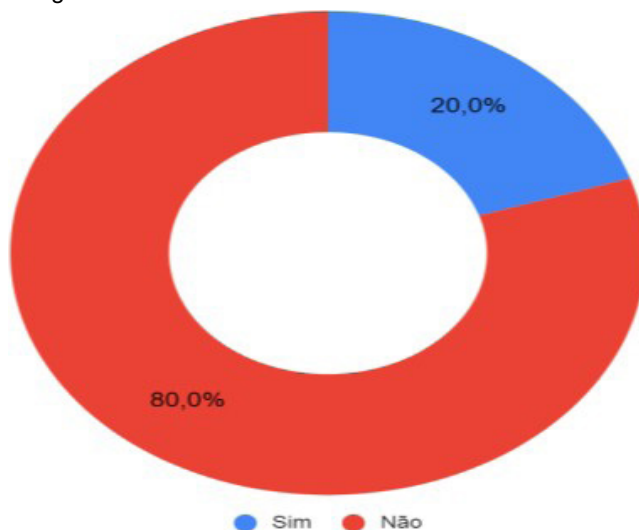
Na segunda análise, foram sugeridas duas questões discursivas com a finalidade de analisarmos quais mudanças ocorreram ou poderiam ocorrer na prática pedagógica após a conclusão desse curso, e, por último, perguntamos se o participante do curso indicaria o uso do simulador Tinkercad para o ensino e aprendizagem de introdução à robótica por meio virtual.

Tendo em vista a análise desses dados coletados, é possível considerarmos algumas conclusões. No que tange ao objetivo de ofertar uma formação na plataforma Moodle para o ensino de robótica educacional, visando o público de professores, foi alcançado e se reflete na participação de 70% dos inscritos serem professores. Ainda sobre essa vertente, o curso teve em sua totalidade 564 inscrições, o que ilustra uma procura significativa por parte desse público que busca, mesmo em meio a pandemia e em contexto de isolamento social, uma disposição à qualificação profissional. A partir dessa perspectiva, reflete-se e analisa-se o papel dos professores que assumem a importância da tecnologia na atualidade e o seu papel como instrumento educativo.

Ainda, tomando como base os dados coletados, 80% dos inscritos afirmam não ter conhecimento em robótica conforme o Gráfico 1. Além disso, 50% deles, mencionaram ter curiosidade a respeito, sendo este o principal fator de interesse pela oficina, como evidencia o Gráfico 2. Essa afirmação nos permite supor que há necessidade de fomentação de cursos de capacitação para professores em robótica educacional.

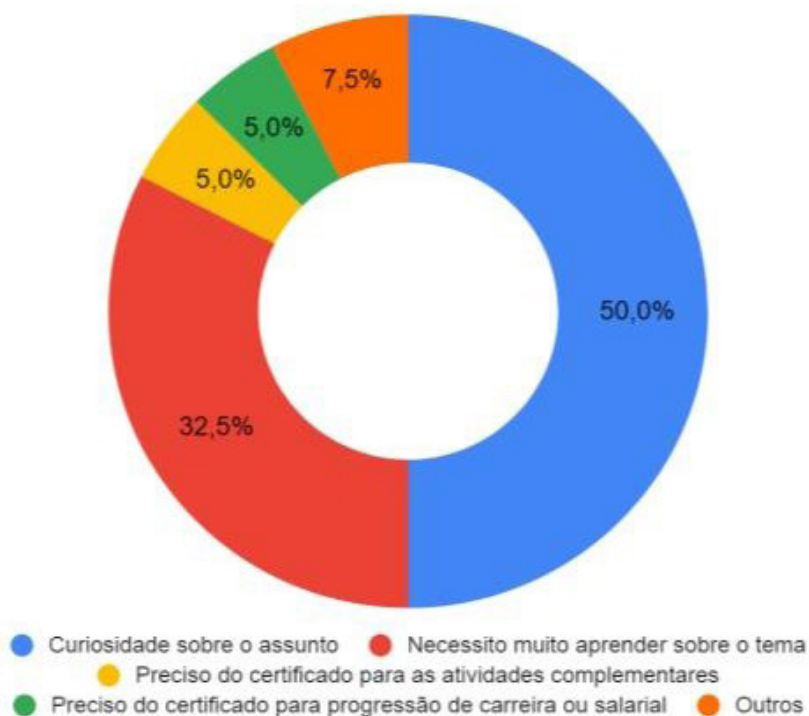


Gráfico 1: Você já fez algum curso de Robótica Educacional?



Fonte: Autoria própria, 2020

Gráfico 2: Porque você se inscreveu no curso?



Fonte: Autoria própria, 2020.

No ambiente Moodle de execução da oficina, destacam-se, nas Atividades de Fóruns, um espaço interativo de discussões e relatos das perspectivas acerca da videoaula que lhes permitiu um conhecimento introdutório da robótica educacional, em uma proposta de aprendizagem virtual com a utilização do simulador Tinkercad. Nesse ambiente coletivo, destacamos, na Tabela 1, o relato de três cursistas que apresentaram a relevância da videoaula disponibilizada na oficina como material didático.

Tabela 1: Depoimento dos cursistas no Fórum

Cursista	Depoimento
Cursista X	“Eu nunca trabalhei com nada parecido e não tinha noção alguma de programação. Amei a facilidade de mexer no programa, mas sem o tutorial provavelmente não teria conseguido. Consegui fazer o projeto com facilidade seguindo o passo a passo do vídeo. Logo em seguida comecei a fazer várias tentativas mudando a localização, resistência, colocando mais leds, para tentar entender melhor o funcionamento”.
Cursista Y	“Tive um pouquinho de dificuldade indo pela intuição e tive que rever o vídeo da professora com as explicações. Depois ficou fácil, coloquei dois leds piscando. O programa é top!”
Cursista Z	“Confesso que preciso estudar mais e explorar novas possibilidades de uso do Arduino em projetos robóticos. Com a tutoria virtual promovida pela vídeo aula postada, foi possível a montagem do mesmo projeto demonstrado. Não achei difícil, porém, sem o aporte teórico-metodológico, seria impossível a consecução da programação proposta”.

Fonte: Dados extraídos do Ambiente virtual da Oficina Online Robótica educacional

Nesse coletivo de depoimentos, entendemos que a videoaula favoreceu o processo de aprendizagem e igualmente a motivação para novas formações.

As questões discursivas do questionário de avaliação tiveram a finalidade de analisar a aplicabilidade do simulador Tinkercad para aprendizagem introdutória da robótica, sendo realizadas as seguintes perguntas:

- I - Você indicaria o uso do simulador Tinkercad para o ensino e aprendizagem de introdução a robótica por meio virtual? As resposta obtidas mostraram que 100% indicariam o simulador;
- II - Quais mudanças ocorreram ou podem ocorrer nas suas práticas pedagógicas após a conclusão desse curso? Os resultados obtidos mostraram que 82,35% dos participantes acreditam que suas aulas se tornarão mais dinâmicas com os conhecimentos adquiridos, que a oficina proporcionou discussões que ampliam as possibilidades de inserir a robótica em suas práticas pedagógicas e por fim, indicam o interesse de aprofundar seus estudos sobre simuladores virtuais e estudo de programação.

Conclusões e Perspectivas futuras

Finalizando este trabalho consideramos que a Robótica Educacional tem sido apontada como uma ferramenta pedagógica que desperta o interesse e a criatividade do estudante, de forma lúdica. No entanto, para que essa ferramenta possa ser assumida no ambiente educacional, é necessário que os profissionais envolvidos tenham uma capacitação que ofereça conhecimentos de robótica, envolvendo a programação e a montagem de protótipos.

A formação foi conduzida no modelo EAD, sendo essa modalidade virtual uma proposta viável, de baixo custo e que atende à demanda mundial por formação com e para o uso de tecnologias educacionais. A avaliação do curso e a função pedagógica do material didático foi obtida na coleta de dados, evidenciando como foi o processo de aprendizagem para os cursistas e usuários dessa proposta de formação para professores.

Diante das informações coletadas e considerando as afirmações nos Fóruns de debate, fica evidente que os sujeitos da pesquisa em sua maioria tiveram poucas limitações para a realização das atividades solicitadas no decorrer da oficina. De acordo com estes mesmos dados, torna-se claro a contribuição do material didático, incluindo as videoaulas e tutoriais utilizados nesse processo.

Como o curso teve o interesse e a adesão de professores de diversas regiões do país, para os elaboradores dessa proposta, ficou o interesse em dar continuidade a formação de professores, agora numa proposta que permita a realização de um curso aberto em ambiente virtual de aprendizagem - MOOC com o uso do simulador Tinkercad, visando atender um número maior de participantes, oportunizando a aprendizagem a distância de introdução à Robótica Educacional.

Online Teacher Training in Educational Robotics with Practices in the Tinkercad Simulator

Abstract

In recent decades, technological transformations have brought about changes in social, political, economic relations and, consequently, in the role of the contemporary school. This scenario accelerated the challenge on the part of teachers and other education professionals in the search for greater qualification, demanding competences and skills that have become fundamental in

today's society. In this sense, this work presents the use of the Tinkercad simulator in a virtual course of introduction to robotics promoted by students of the Professional Master's program, Education in Science and Mathematics - EDUCIMAT - IFES / CEFOR, as an extension of the "Educational Technologies IV" discipline. Tinkercad is an online platform that allows the simulation of digital electronic circuits, including the use of Arduino. The importance of this work is evident in the fact that the modality of teaching and learning in a virtual environment has become a reality in recent decades, especially in the context of the Covid-19 pandemic.

Keywords: Educational Robotics, Teacher training, Arduino, Tinkercad.

Notas

- ¹ OMS – A Organização Mundial da Saúde ou (World Health Organization), é uma agência especializada das Nações Unidas, destinada às questões relativas à saúde. A OMS tem um entendimento de Saúde como um estado completo de bem-estar psicológico, físico, mental e social. A OMS publicou um Plano Estratégico de Preparação e Resposta à COVID-19, que identifica as principais ações que os países precisam tomar e os recursos necessário para realizá-las.
- ² Link da videoaula - <https://www.youtube.com/watch?v=Ic7gISMe1DY>

Referências

- BALADEZ, Fábio. O passado, o presente e o futuro dos simuladores. *FaSci-Tech*, v. 1, n. 1, 2016.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Básica. Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental; Matemática. Brasília, MEC/SEB, 1998.
- DE MEDEIROS, Luciano Frontino; WÜNSCH, Luana Priscila. Ensino de programação em robótica com Arduino para alunos do ensino fundamental: relato de experiência. *Revista Espaço Pedagógico*, v. 26, n. 2, p. 456-480, 2019.
- DIAS, Josualdo; ABDALLA, Débora; SABA, Hugo. Ensino da robótica livre como instrumento de aprendizado interdisciplinar na rede pública de educação profissional e tecnológica. In: *Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação*. SBC, 2015. p. 236-245.
- FERNANDES, Carla da Costa. S-educ: Um simulador de ambiente de robótica educacional em plataforma virtual. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- GEDDES, Mark. *Manual de Projetos do Arduino: 25 projetos práticos para começar*. São Paulo. Novatec Editora, 2017.
- GOMES, Patrícia. Leia entrevista do autor da expressão imigrantes digitais'. *Folha de S. Paulo*, 2018.
- LIBÂNEO, J. C. *Organização e Gestão da Escola. Teoria e Prática*. Goiânia: Alternativa, 2004.
- MANFREDINI, Benedito Fulvio. *Tecnologia na escola: abordagem pedagógica e abordagem técnica*. 2014. São Paulo. Cengage Learning.
- RICHT, Adriana. Formação de Professores em Tecnologias Digitais: desdobramentos nas práticas escolares em face do Programa Um Computador por Aluno. *Uni- pluriversidad*, v. 14, n. 3, p. 81-93, 2014.



SILVA, Alzira Ferreira da. RoboEduc: Uma metodologia de aprendizado com Robótica Educacional. 2009.

ZILLI, Silvana do Rocio et al. A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática. 2004.



Audiobook e Mediação Didática para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Infantil

Rafael de Ramos Lutz*, Adão Caron Cambraia**, Rozelma Soares de França***

Resumo

O texto é uma análise de produto (audiobook) desenvolvido numa disciplina de Mídias na Educação do Curso de Licenciatura em Computação. O produto foi disponibilizado em um website para que estudantes não alfabetizados ou em processo de alfabetização possam acessar e usufruir do conteúdo e das atividades do pensamento computacional plugado e desplugado com mediação docente. Um dos projetos futuros será o desenvolvimento da atividade com o audiobook numa turma da Educação Infantil para entender se contribui no desenvolvimento do pensamento computacional.

Palavras-chave: Contação de História; Ensino de Computação; Ensino Fundamental

Introdução

O pensamento computacional (PC) é fundamental na sociedade do conhecimento. Conforme Wing (2006) precisa estar presente na Educação Básica, assim como a escrita, leitura e cálculos. Santos et. al. (2016) desenvolveram uma oficina para estimular o pensamento computacional com 37 professores da Educação Infantil, apesar dos professores manifestarem interesse pela computação desplugada, a maioria afirmou que não pensa em replicar as atividades. Com isso, questiona-

* Licenciando em Computação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFAR) – Campus Santo Augusto. E-mail: rafael.2018001905@aluno.iffar.edu.br

** Doutor em Educação nas Ciências e professor de Computação do IFFAR. E-mail: adao.cambraia@iffarroupilha.edu.br

*** Doutora em Ciência da Computação e professora da universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: rozelma.franca@ufrpe.br



mos: Como desenvolver o PC na Educação Infantil? Nessa faixa etária as crianças não alfabetizadas têm dificuldade em acessar os materiais que estão disponíveis, principalmente na internet. Importante ressaltar que a dificuldade em encontrar materiais didáticos sobre o PC para a Educação Infantil é um desafio para a comunidade de pesquisadores em Educação em Computação (OLIVEIRA, CAMBRAIA, HINTELHOLZ, 2021). Por isso, selecionamos um livro infantil que tem o intuito de desenvolver o PC e adicionamos um áudio para que crianças não alfabetizadas tenham acesso. Trata-se de um material que visa suprir parte dessa dificuldade.

O PC está na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente na área da Matemática, pois o ensino dessas competências no Ensino Fundamental contribui para o desenvolvimento do PC do estudante. Em uma busca por palavras chave na BNCC, a palavra “pensamento computacional” aparece 9 (nove) vezes, mostrando que é uma competência que precisa ser desenvolvida na Educação Básica.

A Sociedade Brasileira de Computação desenvolveu os Referenciais para o Ensino da Computação na Educação Básica (SBC, 2017) e o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação (CIEB, 2018). Ambos os documentos relacionam a Educação em Computação com três eixos: SBC – Cultura Digital, Mundo Digital e Pensamento Computacional; CIEB – Cultura Digital, Tecnologia Digital e Pensamento Computacional. Em ambos os documentos o PC é um conceito chave na Educação Básica. Diante dessas premissas, entendemos que o desenvolvimento de alternativas como a que estamos apresentando nesse texto é necessária e urgente.

O objetivo do artigo é desenvolver uma análise do produto *audiobook*, trazendo indícios da necessidade do desenvolvimento do PC na Educação Infantil por meio desse material didático. Para isso, o *audiobook* foi disponibilizado para uma turma de 9 (nove) alunos de uma pequena escola do interior do Rio Grande do Sul, que devido a pandemia, tinham muita dificuldade de acesso as tecnologias. Então, foram realizadas apenas algumas atividades, como será relatado no texto.

O texto se divide em dois tópicos. O primeiro discorre sobre a importância da Mediação didática com uso de tecnologias para o desenvolvimento do PC na Educação Infantil. O segundo explica o desenvolvimento do *audiobook*. As considerações finais analisam os benefícios do material adaptado e aponta pesquisas futuras com o material produzido.

Mediação didática, instrumentos e signos

Ao relacionarmos o PC com a educação, a primeira coisa que passa em mente é o ensino da programação, seja através de pseudo-linguagens ou de linguagens de programação como *Phyton* ou *JAVA* e até ambientes de programação visual como *Scratch* e *AppInventor*. Abegg et al. (2020) fazem um relato de experiência sobre a utilização do *ScratchJr* como uma alternativa para o ensino de programação com dispositivos móveis para o desenvolvimento do PC na Educação Infantil. Contudo, não podemos deixar de pensar em escolas que não possuem uma boa conexão de internet e nem as instituições de Educação Infantil e Anos Iniciais cujos alunos estão recém em processo de alfabetização. Nesse sentido, a mediação didática é pertinente, desde a criação dos materiais didáticos até o desenvolvimento das ações junto aos alunos e avaliação. Assim, amplia o papel do professor como um mediador da aprendizagem (Vigotski, 2003), pois esse processo exige um acompanhamento mais individualizado das ações em andamento para proporcionar a construção dos conceitos.

Para Vigotski, a interação social é fundamental para a aprendizagem do conhecimento social, histórico e culturalmente construído, pois ocorre na medida em que se criam significações nessas interações, produzindo um sistema de signos.

Trata-se de produções altamente inventivas que, através de processos de substituição ou representacionais ('uma espécie de jogo de simulação'), permitem ao homem conferir ao real outra forma de existência: a existência simbólica. Isto torna o real cognoscível e comunicável. Graças à invenção do sistema de signos, [...], o homem pode nomear as coisas e suas experiências (dizer o que elas são, pensá-las); compartilhar essas experiências com os outros e interrelacionar-se com eles, afetando seus comportamentos e sendo por eles afetado; transformar-se ele mesmo e desenvolver diferentes níveis de consciência a respeito da realidade social-cultural e de si mesmo (Pino, 1995, p. 33).

Assim, o professor compartilha sentidos e significados que o meio social lhe oferece, agindo na *Zona de Desenvolvimento Proximal*, que é um espaço em que o professor em mediação didática auxilia o aluno a aprender algo que não conseguiria sozinho. De acordo com Pino (1995), o ser humano, diferente dos animais, cria instrumentos e sistemas de signos cujo uso lhe permite conhecer, compreender e transformar o mundo, comunicar as experiências e desenvolver novas funções psicológicas. Vigotski (2003) entende o desenvolvimento mental como um processo de apropriação e elaboração da cultura, no sentido de que as funções psicológicas superiores são transformações internalizadas de modos sociais de interação. “É a



ressignificação pelo sujeito de algo já significado socialmente, o que pressupõe uma atividade semiótica específica a cada sujeito” (Pino, 1995, p. 33). Assim, a mediação dos sistemas de signos constitui o que, Pino denomina de mediação semiótica, que é dinâmica, sendo que os instrumentos culturais¹ modelam as ações das pessoas.

A linguagem como função especificamente humana vai ocorrer de forma interpsíquica (da relação com o outro) para intrapsíquica (internalização da linguagem). A linguagem consiste num sistema de signos pelo qual a imagem conquistada representação simbólica, fundamentalmente, por meio da palavra (VIGOSTSKI, 2003). O significado da palavra expressa o cruzamento entre pensamento e linguagem, ocorrendo uma estruturação de signos e superando os limites da experiência sensorial (FRANCO e MARTINS, 2021).

A palavra é o embrião da escrita. Para escrever serão necessários o domínio dos signos e a apropriação do “conceito de palavra”, pois a escrita é diretamente relacionada ao pensamento. Assim, tomamos a palavra como conceito e enquanto unidade mínima para a compreensão da apropriação da língua escrita, pois ela concentra as múltiplas relações envolvidas na referida apropriação da escrita, recolocando em si o papel do ensino e aprendizagem (FRANCO e MARTINS, 2021), pois “não é uma habilidade motora e sim uma atividade cultural complexa” (VIGOSTKI, 2003, p. 156) e que se desenvolve na Educação Infantil por meio da contação de histórias e garatujas.

Escrever é grafar ideias e, para tanto, será necessário que a criança seja capaz de abstrair o aspecto sensorial da fala e avançar na construção de uma linguagem que não usa a palavra oral, e sim sua representação. Essa atividade arbitrária, voluntária exige um autocontrole do comportamento mais elevado do que as atividades envolvidas na aquisição da fala (Franco e Martins, p. 111, 2021).

O propósito do presente trabalho é analisar um produto que proporciona novas formas de mediação didática por meio da criação de um *audiobook*, criado por professores de computação. O *audiobook* proporciona através de uma história que envolve cultura geral (nordestina), o desenvolvimento do PC e da linguagem para alunos da Educação Infantil e Anos Iniciais, que não são alfabetizados ou estão em processo de alfabetização, através de jogos e materiais concretos, removendo o limite que Gomes *et al.* (2017) mostram em sua pesquisa.

Como observado, os principais artefatos disponíveis para o desenvolvimento do pensamento computacional com crianças pequenas não priorizam elementos como narrativas e brincadeiras. No entanto, esses elementos possuem uma ampla relevância por proporcionarem o desenvolvimento social e emocional (GOMES et al., 2017, p. 2).

Barros et. al. (2021) argumentam que a contação de histórias pode ser estratégia para o ensino de ciências. O audiobook por meio da contação de histórias contribui para o desenvolvimento da linguagem e do PC. A leitura hipertextual proporcionada é um exercício de autoria, pois possibilita as crianças construir diferentes roteiros de leitura. No próximo tópico, segue uma descrição sobre a produção hipertextual do *audiobook*.

Construção do audiobook sobre pensamento computacional

O PC é um ponto de discussão na Educação Básica, ou seja, o desenvolvimento de uma capacidade cognitiva baseada em teorias da computação, em suas mais variadas terminações, em que a programação e algoritmos são alguns dos meios mais conhecidos.

O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas colaborativamente através de passos claros de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (Brackmann, 2017, p. 29).

De acordo com Wing (2006), o PC desenvolve a capacidade de pensar em múltiplos níveis de abstração. A autora reconhece que os conceitos fundamentais da Computação contribuem para formular e resolver problemas em diferentes contextos do cotidiano, sendo fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação. O PC é uma forma de interpretar o mundo, em que combina pensamento crítico com fundamentos da Computação. Por isso, esse livro ao trabalhar a literatura, leitura e PC potencializam agenciamentos criativos e críticos que possibilitem a transformação da sociedade.

Vale ressaltar também que ao mediar o processo de aprendizagem por meio da contação de histórias trabalhamos com a atenção, foco e imaginação das crianças e também de adultos, conforme Cardoso e Alves:

O ato de contar histórias instrui, socializa e diverte as crianças. É uma ferramenta que desperta o interesse pela leitura, ajuda no desenvolvimento psicológico e moral, auxiliando na manutenção da saúde mental das crianças em fase de desenvolvimento (CARDOSO e ALVES, 2016, p. 2).

Assim, para desenvolver algo inovador, baseando-se na computação plugada e desplugada, foi criado um livro chamado *Sertão.Bit*, pela autora Rozelma Soares de França, doutora em Ciência da Computação e Licenciada em Computação. A autora pernambucana utiliza de seu espaço físico e histórias regionais como inspiração para desenvolver um livro que conta as aventuras de *Lampião Junior* e *Maria Bonitinha*, os quais necessitam resolver problemas do cotidiano com o PC. “O livro per si possui formato físico e alguns materiais complementares o acompanham, podendo promover uma experiência de aprendizagem mais engajadora, se comparado a livros correlatos dispostos na literatura” (FRANÇA, TEDESCO, 2021, p. 138).

Ao lermos e estudarmos o livro percebemos que é um importante aliado no desenvolvimento do PC na Educação Infantil. Partindo dessa premissa construímos uma adaptação em áudio do livro *Sertão.Bit*. Trata-se de um *audiobook* para que crianças ainda não alfabetizadas possam ter acesso e desenvolver o PC, tendo uma adaptação audiovisual da história.

O *audiobook* traz todas as páginas narradas, ou seja, a história em áudio, o que torna possível o trabalho em turmas de Educação Infantil e nível inicial como 1º ano até em turmas mais avançadas, chegando até em alunos com deficiência visual, pois criamos uma narração de todos os elementos textuais e até das imagens. Vale ressaltar que o *audiobook* é **um** dos instrumentos que possibilita um processo de mediação entre alunos e professores. Ou seja, o *audiobook* por si não promove mediações.

Antes de explicar a construção do *recurso* convém destacar que por meio das tecnologias digitais podemos criar materiais didáticos com potencial para envolver e desenvolver atitudes criativas nas crianças. Entretanto, caso alguma escola não possua acesso a tecnologias digitais uma alternativa poderá ser a computação desplugada para o desenvolvimento do PC.

A computação desplugada tem sua relevância no desenvolvimento do pensamento computacional. Os objetos de aprendizagem e ferramentas criadas que necessitam de tecnologias digitais para serem utilizadas são classificadas como computação plugadas, e tudo o que diz respeito ao ensino da computação e que não necessita de um computador é considerado um meio de computação desplugada. Segundo Bell, Lan H. Witten e Mike Fellows (2011), as metodologias nomeadas de desplugadas, incentivam a propagação de conhecimentos como algoritmos, teoria da informação, números binários e outros, ou seja, potencializam uma dinâmica criativa para o

desenvolvimento do PC. Conforme as autoras de Sertão.Bit, com o tempo os alunos cansam das atividades desplugadas e querem usar o computador. Por isso, o livro Sertão.Bit proporcionou atividades híbridas, mesclando computação plugada e desplugada. O *audiobook* também possibilita mediação com tecnologias digitais e com computação desplugada.

Segundo França e Tedesco (2021), o propósito de criar o livro “Sertão.Bit - Um livro-jogo de difusão do pensamento computacional” foi levar para o Ensino Fundamental uma literatura, que suprisse a falta de um material didático sobre o PC. O Livro Sertão.Bit mescla os conceitos de computação plugada e desplugada com seus materiais e diferentes propostas de abordar o PC, relacionando conhecimentos da área técnica com humanas e sociais, possibilitando uma formação omnilateral².

França e Tedesco (2021) destacam que desenvolveram um quase-experimento com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental para verificar a viabilidade da proposta. Para isso, duas formas de implementação do livro-jogo foram analisadas: a) uma sem uso de tecnologias digitais (desplugada); b) a outra pautada em atividades híbridas. Segundo as autoras, identificou-se que a abordagem híbrida obteve melhor desempenho de aprendizagem e evidenciaram, em seus diários reflexivos, maior satisfação na realização das atividades, se comparado ao grupo desplugado.

Partindo dessa premissa, em um trabalho da disciplina de Mídias na Educação nasceu o *audiobook* de Sertão.Bit, levando para o público infantil e não alfabetizado uma história com aventuras, utilizando a linguagem oral como meio de comunicação, hospedando o material didático em um website <https://rafael2018001905.wixsite.com/sertaobit>. Utilizando a plataforma Wix.com³ foi confeccionado um website dinâmico, com *plugins* para o início da leitura/audição do livro, para que usuários de *smartphones* pudessem acessar, assim como em computadores e notebooks. O website também conta com uma interface livre de poluição visual, facilitando ao leitor navegar e acessar o website da autora, também informações sobre a autoria do audiobook, conforme Figura 1.

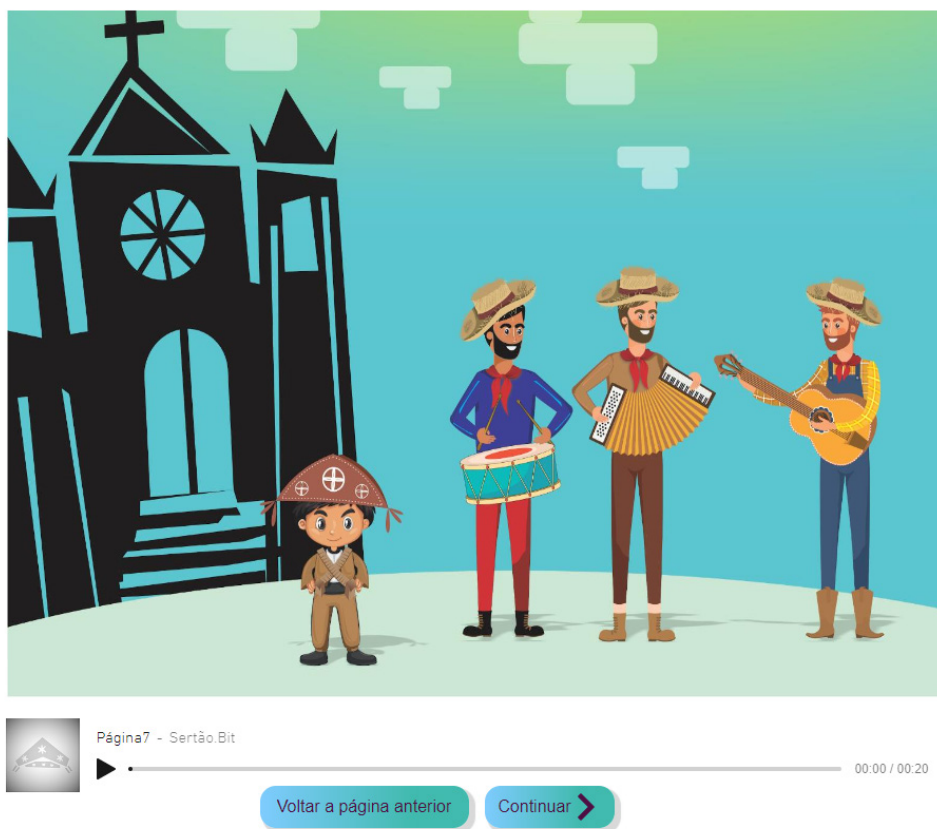
Assim como cada página foi desenvolvida com o intuito de envolver o leitor. Na gravação do áudio também tivemos o cuidado com a mediação didática, dando ênfase em algumas palavras, alterando o tom de voz em algumas partes, tudo para fazer com que a experiência fosse a melhor possível. A ideia foi dar vida aos personagens com narrações em tom mais próximo das crianças, criando contextos lúdicos e de fantasia para envolvê-los, pois “a essência do espírito lúdico é ousar, correr riscos,



suportar a Incerteza e a tensão” (HUIZINGA, 2007, P.59). Por isso, na mediação didática construímos um espaço de liberdade e responsabilidade em que as atividades foram redimensionadas não permanecendo apenas na trajetória estabelecida.

Para os áudios, a ferramenta usada para gravação foi o próprio *smartphone*, em um ambiente mais silencioso evitando ruídos. Cada página tem um áudio específico, até mesmo as imagens tem sua audiodescrição, ficando de lado apenas algumas atividades que são feitas em outras plataformas.

Figura 1: Imagem descrita em áudio



Uma das atividades de computação plugada, o estudante acessa em um link⁴ ‘o jogo Sertão.Bit - Disputa do Xaxado’, efetua os passos que foram programados com *Scratch* e decide quem dança melhor para ganhar a disputa proposta no livro. Esta atividade desenvolve as competências: Abstração, Generalização e pensamento Algorítmico.

Para jogar a disputa do xaxado (ver Figura 2), o aluno vai memorizar a sequência de passos e a reproduz movendo a perna direita sobre o tapete musical (envolve movimentos físicos das crianças), ganha o jogo quem conseguir avançar mais níveis, desenvolvendo os princípios do PC. No trabalho com a turma realizamos adaptações na atividade. Cada aluno observou o *audiobook* e fizeram os passos de dança. Além disso, criaram suas próprias sequências de dança, desafiando os colegas a fazer os passos, por meio de pequenos algoritmos que eram socializados com a turma. Assim, os próprios alunos construíam as regras do jogo.

Figura 2: Atividade Disputa do xaxado. (extraído de FRANÇA E TEDESCO, 2019)



Na Figura 3, a atividade se chama “pareia da meia”, onde o personagem Lampiãozinho deve separar por cor e tamanho cada par de meia, evitando fazer o mesmo passo repetidas vezes, ou seja, o aluno que está fazendo a atividade deverá encontrar um ou mais modos de combinar todas as meias do jogo por tamanho e cor. Nesse sentido, desenvolve as habilidades do PC de generalização, decomposição e abstração, pensamento algorítmico e avaliação.

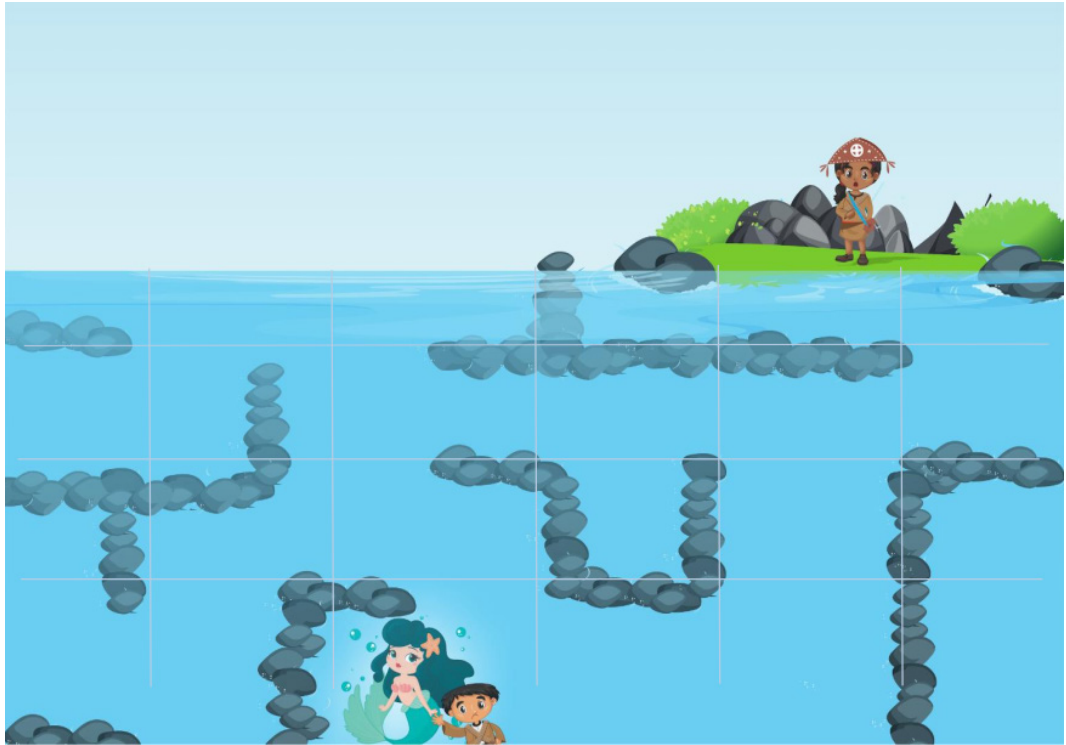
Para a realização dessa atividade, os alunos ouviram novamente a história até a atividade intitulada “Pareia da meia”. Nesta atividade, os alunos conseguiram rapidamente separar as meias seguindo um algoritmo muito simples, comparando cada meia, as que eram iguais separavam em outro grupo, formando os pares. Foi solicitado também aos alunos para que eles encontrassem outra forma de separar as meias, formando dois grupos, um grupo de meias grandes e outro de meias pequenas, após isso comparavam cada meia e as separavam. Para o desenvolvimento da atividade, nos inspiramos exercícios com Blocos Lógicos, criados pelo matemático húngaro Zoltan Paul Dienes, para exercitar a lógica e desenvolver o raciocínio abstrato. Em seus estudos, o matemático pautado em Piaget, demonstrou que crianças poderiam chegar a um pensamento lógico mais elevado através do uso de material concreto - adaptado a cada idade (SIMONS, 2011), como é o caso da “pareia de meias”.

Figura 3: Atividade Pareia da Meia. (extraído de FRANÇA E TEDESCO, 2019)



Na Figura 4, a atividade “Salvo pelo algoritmo” é semelhante, onde o aluno deve ajudar a personagem Maria Bonitinha e Iara a trazer o Lampiãozinho do fundo do açude, passando por alguns obstáculos, o que configura um algoritmo, pois o aluno irá escrever passos do ponto de início até o ponto final do caminho. Esta atividade desenvolve as competências: Abstração, pensamento algorítmico e avaliação.

Figura 4: Atividade salvo pelo algoritmo. (extraído de FRANÇA E TEDESCO, 2019)



Como explicitado, as atividades podem desenvolver o PC de forma criativa e lúdica. São atividades que podem ser desenvolvidas com alunos de Educação Infantil ainda não alfabetizados e Anos Iniciais. A adaptação por meio de *audiobook* possibilita um maior acesso ao PC, democratizando um conhecimento para todos.

Conclusão

O pensamento computacional pode ser desenvolvido de forma plugada e desplugada, o audiobook proporciona uma vivência nos 2 (dois) ambientes, com as

atividades online e atividades Desplugadas como os desafios propostos no livro, como a “Pareia da meia”. Essa adaptação contribui para o desenvolvimento das atividades do livro Sertão.Bit para a Educação Infantil durante a pandemia, pois as crianças podem acessar, ouvir a história e fazer os desafios. Entretanto, também destacamos que não se trata apenas da tecnologia, o próprio processo de criação de materiais é um processo de mediação didática em que o professor transforma os conteúdos para interferir na Zona de Desenvolvimento Proximal e proporcionar aprendizagens e desenvolvimento das crianças. Além disso, destacamos a mediação durante o desenvolvimento provocando a reorganização das regras e atividades, proporcionando uma maior ludicidade ao livro-jogo.

Trabalhar com o audiobook permitiu que crianças no seu processo de alfabetização tenham acesso ao PC por meio de histórias envolventes, permitindo a utilização do PC para desenvolver suas atividades no dia a dia. Como atividade futura, propomos a utilização do audiobook com crianças não alfabetizadas para entender como o material será manipulado e se terá contribuições ou não na Educação Infantil. Além disso, entendemos que proporcionar as próprias crianças criar o áudio também poderá ampliar a criatividade e envolvimento do público infantil nas atividades. Para novas turmas ainda pretendemos escrever materiais didáticos com histórias infantis envolvendo o folclore da região sul do Brasil.

Audiobook and Didactic Mediation for the Development of Computational Thinking in Early Childhood Education

Abstract

The text is a product analysis (audiobook) developed in a discipline of Media in Education in the Computer Science Degree Course. The product was made available on a website so that illiterate or literacy students can access and enjoy the content and activities of plugged and unplugged computational thinking with teaching mediation. One of the future projects will be the development of the activity with the audiobook in a class of Early Childhood Education to understand if it contributes to the development of computational thinking.

Keywords: Storytelling; Computer Teaching; Elementary School.

Notas

- ¹ A função do instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado externamente, deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. O signo, por outro lado, não modifica em nada o objeto da operação psicológica. Constitui um meio da atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo (Vigostki, 2003, pp. 72-73).
- ² Omnilateralidade é um termo que vem do latim e cuja tradução literal significa “todos os lados ou dimensões”. Educação omnilateral significa, assim, a concepção de educação ou de formação humana que busca levar em conta todas as dimensões que constituem a especificidade do ser humano e as condições objetivas e subjetivas reais para seu pleno desenvolvimento histórico. Essas dimensões envolvem sua vida corpórea material e seu desenvolvimento intelectual, cultural, psicossocial, afetivo, estético e lúdico. Em síntese, educação omnilateral abrange a educação e a emancipação de todos os sentidos humanos, pois os mesmos não são simplesmente dados pela natureza. O que é especificamente humano, neles, é a criação deles pelo próprio homem. (MESZÁROS, 1981 apud FRIGOTTO, 2012, p. 267).
- ³ Ferramenta para criação de websites gratuita, disponível em: <https://pt.wix.com/>
- ⁴ Link: <https://scratch.mit.edu/projects/336386040/>

Referências

- ABEGG, I; et al. **Software Livre ScratchJr**: relato de experiência com dispositivos móveis na Educação Infantil. VI SENID – Seminário Nacional de Inclusão Digital (6.: 2020: Passo Fundo, RS). Cultura Digital na Educação. Organizadores: Adriano Canabarro Teixeira... [et. al]. Passo Fundo: EDIUPF, 2020.
- BARROS, H. N. S.; CARDOSO; A. C. O.; OLIVEIRA, D. A. A. S.. MESSEDER, J. C. **A contação de histórias como estratégia para o ensino de ciências**. RBECM – Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p. 58-81, já./jun. 2021.
- BELL, T., WITTEN, I. e FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged**. Universidade de Canterbury, Nova Zelândia. 2011. Obtido em 08 Janeiro 2016. Desde http://csunplugged.org/wpcontent/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf
- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. UFRGS, Porto Alegre, 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>, jul. 2017.
- CARDOSO, A. L. S.; ALVES, Moacir. **A Contação de Histórias no Desenvolvimento da Educação Infantil**. 2016. Acesso em: <http://docs.uninove.br/arte/fac/publicacoes/pdf/v6-2016/ARTIGO-ANA-LUCIA-SANCHES.pdf>. Acessado em 2021.
- CIEB. **Currículo de Tecnologia e Computação**, <http://curriculo.cieb.net.br/curriculo>, mar. 2018.
- FRANÇA, R. S. de; TEDESCO, P. **Corporeidade, ludicidade e contação de história na promoção do pensamento computacional na escola**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDU-



CAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 1. , 2021, On-line. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 132-142. DOI: <https://doi.org/10.5753/educomp.2021.14479>.

FRANÇA, R. S.; TEDESCO, P. C. A. R. **Sertão.Bit**: Um livro-jogo de difusão do pensamento computacional. Enredo baseado em “A história de Lampião Júnior e Maria Bonitinha” de Januária Cristina Alvez. Escrito e revisado por Rozelma França e Patricia Tedesco. Recife, 2019.

FRANCO, A. F.; MARTINS, L. M. **Palavra escrita**: vida registrada em letras a alfabetização para além da Política Nacional de Alfabetização (PNA). Goiânia-GO: Editora Phillos Academy, 2021.

FRIGOTTO, G. Trabalho como princípio educativo. In: CALDART, R.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJO, P.; FRIGOTTO, G. (org). **Dicionário da Educação no campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão popular, 2012.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. Traduzido por João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2007.

GOMES, T.; CASTRO, F.; TEDESCO, P. **Desenvolvendo o Pensamento Computacional na Educação Infantil: Um toolkit educacional sobre conceitos de programação baseado em storytelling transmedia**. Nuevas ideias em Informática Educativa, volumen 13, p. 31 – 40. Santiago do Chile, 2017.

OLIVEIRA, Wilk; CAMBRAIA, Adão Caron; HINTERHOLZ, Lucas Tadeu. **Pensamento Computacional por meio da Computação Desplugada**: Desafios e Possibilidades. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 29. Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 468-477. ISSN 2595-6175. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2021.15938>. 2021.

PINO, A. **Semiótica e cognição na perspectiva histórico-cultural**. Temas em Psicologia, n. 2, 1995.

SANTOS, E. R. dos, SOARES, G., DAL BIANCO, G., FILHO, J. B. da R., LAHM, R. A. **Estímulo ao Pensamento Computacional a partir da Computação Desplugada**: uma proposta para Educação Infantil. RELATEC - Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa. Vol. 15 (3), 2016. DOI: 10.17398/1695288X.15.3.99

SIMONS, Ursula Marianne. **Blocos lógicos**: 150 exercícios para o raciocínio. 3. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente**: o Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores. Traduzido por: José Cipolla Neto; Luís Silveira Menna Barreto; Solange Castro Afeche. 6. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

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

Experiências do Pensamento Computacional no Ensino de Ciências e Matemática

Carine G. Webber*, Camila De Cesaro**, Deise Guder***,
Diego Flores****, Joana Valim Becker*****

Resumo

O pensamento computacional e a inteligência artificial são temas emergentes na educação. Por compreenderem conceitos complexos e abrangentes, muitas estratégias estão sendo testadas e avaliadas, como formas de inseri-los efetivamente no ensino. Dentre os aspectos a considerar, tem-se a formação docente e seus desafios, tratados neste artigo. Nesta pesquisa, professores em formação conheceram o ambiente App Inventor e realizaram planejamentos de sequências didáticas combinando a programação de apps e os componentes curriculares de suas respectivas áreas. As etapas envolveram a programação e o planejamento das aulas, aqui brevemente expostos. Dentre as observações do estudo destaca-se que, apesar do desafio inicial da programação, todos os docentes envolvidos ficaram surpresos e motivados pelas potencialidades evidenciadas pela criação de aplicativos na escola.

Palavras-chave: Pensamento computacional, inteligência artificial, Ciências, Matemática, tecnologias, aplicativos, ensino, aprendizagem

-
- * Doutora em Ciência da Computação pela Université Joseph Fourier, Grenoble, França. Professora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, RS, Brasil, email: cgwebber@ucs.br
- ** Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, RS, Brasil, email: ccesaro@ucs.br
- *** Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, RS, Brasil, email: dguder@ucs.br
- **** Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, RS, Brasil, email: dflores2@ucs.br
- ***** Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, RS, Brasil, email: jvbecker@ucs.br

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v5iespecial.12853>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ISSN: 2595-7376



Introdução

Diante da crise instaurada devido a pandemia do coronavírus, observou-se carências humanas e lacunas tecnológicas, que trouxeram imensos desafios mundiais. O cenário atual do ensino mudou a fim de garantir a continuação da educação no Brasil e no mundo. As instituições de ensino foram forçadas a buscar alternativas para que os processos de ensino e aprendizagem acontecessem fora do ambiente escolar presencial. Para isso, estudantes e professores foram obrigados a se adaptar, ajustar e até se reinventar por meio de aulas online, com a mediação de computadores, tablets e smartphones.

As tecnologias de informação e comunicação (TICs) compreendem sistemas, componentes e infraestrutura capazes de atender e solucionar diversos problemas da sociedade. Vive-se hoje em um mundo digital, sendo portanto natural projetar-se tecnologias para a mediação dos processos de ensino e aprendizagem (Brennan e Resnick, 2012; Demo, 2007; Perrenoud, 2000). Para além das funcionalidades ligadas à comunicação humana via TICs, tarefa indispensável em período de pandemia, todos os recursos computacionais, especialmente os aplicativos disponíveis para dispositivos móveis se tornaram necessários. A inteligência artificial, sub-área da ciência da computação, se revelou um recurso frequente para rastrear perfis, analisar dados e interagir nas formas da linguagem humana (Luger, 2013). Tantas mudanças repercutem no processo de ensino e aprendizagem, à medida que os meios físicos tradicionais, usados em sala de aula, se tornam inacessíveis.

Coube, portanto, aos professores o papel de repensar, planejar, estruturar suas práticas docentes a fim de lidar com os novos desafios da pandemia. Nessa perspectiva, a BNCC (2018, p. 1) propõe como competência geral a Cultura Digital. Neste mesmo texto ela é definida como um conjunto de habilidades que permitam

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

De forma relevante, e destacada na própria BNCC, a Cultura Digital deve ser expandida para além do uso exploratório, ou mesmo aplicado, de softwares, simuladores, aplicativos, objetos de aprendizagem variados. Os recursos computacionais e

tecnológicos devem ser trabalhados, inseridos e combinados para se integrarem aos componentes curriculares visando a construção de novos artefatos. Esta concepção fica evidente no seguinte detalhamento (BNCC, 2018, p. 2):

[...] é preciso lembrar que incorporar as tecnologias digitais na educação não se trata de utilizá-las somente como meio ou suporte para promover aprendizagens ou despertar o interesse dos alunos, mas sim de utilizá-las com os alunos para que construam conhecimentos com e sobre o uso dessas TDICs.

Uma forma de atender às premissas da Cultura Digital, pode ser pelo desenvolvimento do pensamento computacional. O pensamento computacional compreende um conjunto de habilidades relacionadas à forma com que os seres humanos podem usar os computadores para resolver problemas (Wing, 2006). Embora o conceito de pensamento computacional tenha sido abordado previamente por Papert (1980, p. 182), quando ele se referia às habilidades mobilizadas pelos estudantes durante o uso dos computadores e jogos, foi Wing (2006) quem o popularizou. Essa autora apresentou o conceito como um conjunto de habilidades básicas e necessárias que expandem a capacidade analítica dos estudantes, sendo assim importantes para todos, independentemente da área de estudo ou atuação. Diversos autores, recentemente, têm demonstrado a relevância da inserção das tecnologias em processos de ensino e aprendizagem em abordagens ativas e significativas (Borba e Penteado, 2019; Demo, 2007; Moran, Masetto e Behrens, 2015).

Apesar de tantos conceitos e diretrizes, sabe-se que nada pode se materializar na sala de aula sem o esforço do professor. Para Perrenoud (2000), o professor também precisa desenvolver competências, compreendendo sua capacidade em mobilizar-se cognitivamente para enfrentar as situações emergentes nos processos de ensino. Dentre as principais competências citadas pelo autor destaca-se a que trata de utilizar novas tecnologias, competência essa reforçada pelas demandas e desafios tecnológicos observados no período atual de pandemia e a competência geral da BNCC que trata da Cultura Digital. Partindo-se de tais observações, desenvolveu-se um projeto de formação docente a respeito dos princípios de programação para dispositivos móveis envolvendo professores mestrando em formação. Em vista disso, o presente artigo apresenta a descrição das atividades planejadas pelos referidos professores voltadas ao ensino de Ciências e Matemática, integrando aspectos de programação, linguagens e mídias digitais.



Materiais e Método

A presente seção descreve os elementos norteadores das atividades desenvolvidas com os professores, bem como os materiais empregados.

Percurso experimental

Para o planejamento das atividades foram buscados referenciais relativos à incorporação das tecnologias e da interação como eixos estruturantes dos processos de ensino e aprendizagem nas Ciências e na Matemática. Uma plataforma de programação visual em blocos para dispositivos móveis foi selecionada e apresentada aos professores. A programação, quando integrada a métodos de inteligência artificial, compõe um repertório de habilidades aplicáveis a todas as áreas do conhecimento, tornando os programadores aptos a resolverem problemas complexos.

Como recursos pedagógicos previstos inclui-se aplicativos gratuitos (MIT App Inventor¹) e plugins públicos (reconhecimento de emoções nas expressões faciais). Em termos de aplicativos foram utilizadas plataformas de desenvolvimento de programas e de acesso a métodos de inteligência artificial. Cabe destacar que, por determinação da legislação educacional atual (BNCC), os temas relativos à tecnologia e à computação devem ser trabalhados de forma transversal em todas as áreas do conhecimento e componentes curriculares, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Este elemento constitui base relevante para justificar e incentivar o uso e desenvolvimento das tecnologias em sala de aula.

Os professores participantes foram voluntários, estando matriculados na disciplina de Tópicos de Informática no Ensino. Para elaboração deste artigo selecionou-se quatro projetos desenvolvidos por professores nos anos de 2019 e 2020. Dada a extensão da formação, este artigo apresenta um recorte do desenvolvimento e do acompanhamento realizados. Para fins de procedimentos metodológicos tomou-se por base o modelo exposto por Massoni e Moreira (2017), cujas orientações guiaram os pesquisadores e contribuíram na tarefa da comunicação científica posterior. A pesquisa foi desenvolvida na universidade (anonimizado) e os artefatos desenvolvidos foram utilizados em sala de aula, supervisionada por um professor.

Durante o percurso das atividades, os professores envolvidos iniciaram se familiarizando e programando aplicativos simples no software App Inventor. Em

um segundo momento, eles realizaram um planejamento didático completo, compreendendo diversas aulas e devendo culminar no desenvolvimento de um aplicativo executável para dispositivos móveis. Para o alcance do objetivo geral descrito nos planejamentos, e atendimento da BNCC, os projetos foram desenvolvidos com estudantes em diversos níveis escolares, a fim de construir uma base teórica e experimental para aprimorar, aperfeiçoar e desenvolver a pesquisa na área. A seguir, são expostos resumidamente os recursos tecnológicos empregados.

Ambiente MIT App Inventor

A plataforma MIT App Inventor consiste em uma ferramenta de programação baseada em blocos que permite que qualquer um, mesmo iniciantes, comecem a programar e construir aplicativos funcionais para dispositivos Android. O ambiente foi inicialmente desenvolvido pela Google e atualmente é mantido pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). O App Inventor é uma ferramenta fácil de utilizar, até mesmo por quem não tem experiência em programação. O software é uma ferramenta de código aberto que visa tornar a programação e criação de aplicativos acessíveis para todos os públicos. De modo geral, ele é um ambiente de desenvolvimento de aplicativos para smartphones e tablets, o que constitui um atrativo para projetos escolares.

Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial (IA) está inserida em nosso cotidiano, mas enquanto matéria desconhecida, provoca incertezas e insegurança. Contudo, a IA é uma área científica da Ciência da Computação, baseada em modelos matemáticos, biológicos, linguísticos, estatísticos e filosóficos. O termo nasceu na década de 50 para denominar uma área de conhecimento destinada a desenvolver métodos para aprimorar processos de resolução de problemas e a tomada de decisão humana (LUGER, 2013). Em termos práticos, a IA está inserida nas tecnologias por meio de programas de computador, escritos em linguagens de programação e processados por máquinas. Ou seja, o pensamento computacional também cobre os algoritmos de IA.

Recentemente programas que usam IA têm sido desenvolvidos, incorporados em sistemas complexos e questionados eticamente. A fim de preparar as gerações



para lidar com sistemas cujos comportamentos são baseados em IA, diversos países têm adotado o seu ensino na escola. De acordo com Lee (2019), na China já existem muitas escolas experimentando a tecnologia da IA em sala de aula. Um exemplo é no reconhecimento de fala, para auxiliar na disciplina de inglês (que é obrigatório nas escolas chinesas). Neste caso, o sistema é treinado para avaliar a pronúncia dos alunos, ajudando na contação e no sotaque, sem a necessidade da presença de um nativo no idioma.

No contexto deste trabalho, a IA se insere na forma de componentes de programação (plugins) que podem ser adicionados na programação no ambiente App Inventor. Tais plugins, previamente desenvolvidos, permitem que funcionalidades como interação por voz e reconhecimento de faces e objetos, possam ser incorporadas em aplicativos desenvolvidos pelos professores e estudantes. Desta forma, os recursos inseridos podem tornar os aplicativos adaptáveis, interativos e sob alguns aspectos revelar comportamentos inteligentes, desde que programados. Considera-se possível inserir os conceitos de IA nos componentes curriculares, em produtos tecnológicos.

Projetos aplicados ao Ensino de Ciências e Matemática

Diversos aplicativos estão disponíveis nas lojas online para que estudantes e professores se apropriem e utilizem. Porém, é de suma importância que os estudantes tenham a oportunidade de criar seus próprios aplicativos, explorando conteúdos e designs e, desta forma, se apropriando dos componentes curriculares de diferentes maneiras. Para os docentes em formação, este tipo de atividade constitui um desafio pois implica em que eles desenvolvam competências em programação. No âmbito deste artigo foram desenvolvidos e analisados quatro planejamentos dos professores em formação, mestrandos em Ensino de Ciências e Matemática. As seções seguintes descrevem um breve relato das propostas individuais, ilustrando os temas e as perspectivas no uso transversal da programação com os componentes curriculares.

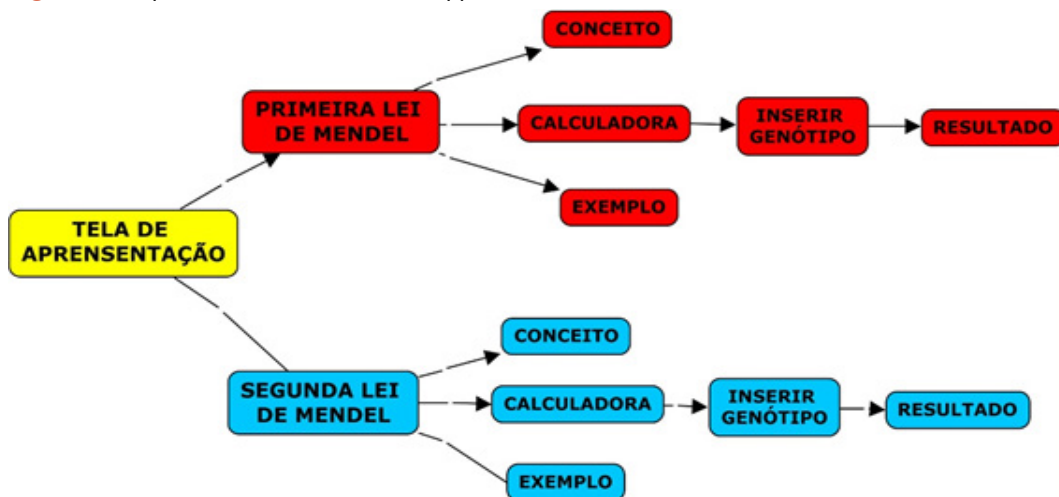
Projeto I – Biologia

O primeiro projeto considerou a utilização do ambiente MIT App Inventor para desenvolver o pensamento computacional aliado com a abordagem teórica dos conteúdos de Biologia. Desta forma, o público alvo previsto são estudantes do terceiro ano

do ensino médio, de uma escola pública, com idades entre 17 e 18 anos, com pouca ou nenhuma experiência em programação. Os conteúdos abordados serão Primeira e Segunda Leis de Mendel. A proposta neste contexto é de que os estudantes criem uma calculadora que faça os cruzamentos destas leis, e que apresente exemplos clássicos da genética empregada.

O objetivo deste projeto é oportunizar aos estudantes a criação de um aplicativo para dispositivos móveis que agreguem a Primeira e a Segunda Lei de Mendel. Considerando que este é o primeiro aplicativo desenvolvido pela turma, um roteiro orientativo foi elaborado para ser disponibilizado. Os estudantes terão autonomia para explorar os recursos disponíveis na plataforma do App Inventor, mas devem programar componentes seguindo o roteiro descrito na figura 1. A tela de apresentação deve conter uma saudação inicial e uma orientação de como prosseguir na utilização do app. Ela deve disponibilizar dois botões que indicam as próximas telas: Primeira Lei de Mendel e Segunda Lei de Mendel. Cada tela irá conter suas respectivas funcionalidades. O ponto importante do app está na programação da calculadora genética, na qual o usuário poderá conhecer o resultado do cruzamento dos genes fornecidos. Para a programação da calculadora, os estudantes deverão ter clareza quanto aos conceitos e formas de cálculos envolvidos.

Segundo a avaliação do professor, o uso do App Inventor nas aulas de Biologia torna o conhecimento operacional, à medida que se materializa em um produto. Permite ainda a integração entre conceitos teóricos e a realidade tecnológica vivenciada fora da sala de aula. Após o desenvolvimento do aplicativo, as trocas e compartilhamento de aplicativos e aprendizagens entre estudantes é avaliado como um fator importante pelo professor. Espera-se que os estudantes se motivem com a possibilidade de criarem um aplicativo funcional, no qual seus colegas possam experimentar e sugerir modificações, e aliem seus conhecimentos da disciplina com a criatividade e construção de artefatos tecnológicos.

Figura 1: Mapa do roteiro das telas do App Inventor

Projeto II – Inteligência Artificial

O segundo projeto investigou a inserção da inteligência artificial em um produto simples a ser desenvolvido no App Inventor. Dentre as habilidades do pensamento computacional, a inteligência artificial se ocupa de tarefas variadas, dentre as quais uma que trata do reconhecimento de padrões. Reconhecer padrões é uma tarefa naturalmente humana, mas que as máquinas estão aprendendo a realizar com sucesso. Um exemplo é o reconhecimento da face e de emoções nas faces.

Sendo assim, o objetivo desse projeto é proporcionar aos estudantes aprender a criar um aplicativo que fotografe imagens de faces e, na medida que as imagens são capturadas e armazenadas, elas possam ser classificadas em termos das emoções humanas reconhecidas. Para esta tarefa, utiliza-se um componente denominado Personal Image Classifier (figura 2). Ele permite a classificação automática de imagens a partir de um modelo de classificação de imagens. O modelo é criado a partir de fotos de faces, coletadas, treinadas e armazenadas em um banco de dados local.

Figura 2: Ambiente web da extensão Personal Image Classifier (carregamento das imagens (à esquerda) e teste das expressões faciais (à direita))



Neste projeto são exploradas as habilidades do pensamento computacional no que diz respeito ao reconhecimento de padrões e o desenvolvimento de algoritmos. Os estudantes necessitam de noções prévias de programação e sobre reconhecimento de padrões. Os recursos do App Inventor permitem facilmente o desenvolvimento de um protótipo, que permite aos estudantes registrar suas próprias fotos e testar se a expressão corresponde com a classificação dada pelo aplicativo. Caso isso não ocorra, os estudantes podem intervir e auxiliar o algoritmo no treino indicando qual seria a emoção correta expressa na face. A figura 2 ilustra imagens da face do professor e as classificações obtidas. Por meio da construção do aplicativo, os estudantes podem se aproximar das bibliotecas de inteligência artificial, aproximando-se desta área de conhecimento por meio da elaboração de produtos simples.

Projeto III – Matemática

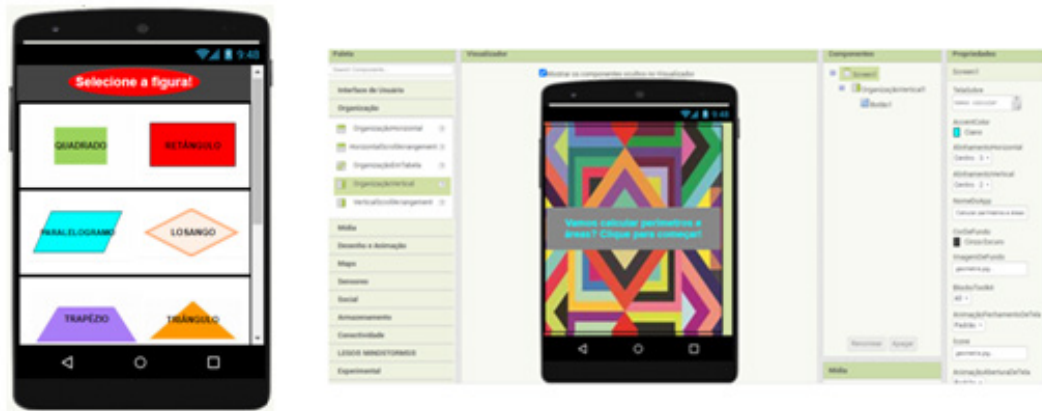
O terceiro projeto propôs a construção de aplicativos sobre o cálculo de perímetro e área, por estudantes de 7º ano do Ensino Fundamental, que estejam tendo um primeiro contato com o ambiente de programação MIT App Inventor. Já existem disponíveis no mercado, gratuitamente, vários aplicativos que possibilitam o cálculo de perímetros e áreas. Porém, todos os aplicativos localizados em uma pesquisa preliminar realizada pela professora apresentam características que não são as ideais para o que se pretende trabalhar com os estudantes do 7º ano (perímetro e

área de triângulos e quadriláteros). Isto ocorre pois alguns são direcionados para a engenharia e construção civil ou para a topografia. Outros ainda apresentam o cálculo para muitas figuras diferentes (não apenas triângulos e quadriláteros), incluindo também cálculo de volumes e várias funções que são direcionadas a anos posteriores (8º ou 9º ano do Ensino Fundamental), além do Ensino Médio ou Superior. Diversos aplicativos não estão na Língua Portuguesa. Sendo assim, propõe-se um aplicativo simples, com menos informações, apenas abordando os assuntos trabalhados com os estudantes do 7º ano. A figura 3 ilustra uma tela do aplicativo, onde são apresentadas as figuras geométricas na forma de objetos clicáveis na tela.

A fim de prever o contexto de uso do aplicativo, foi elaborada uma sequência didática. Nela, inicialmente devem ser trabalhados os conceitos de perímetro e área e realizada a construção das fórmulas das áreas do triângulo e dos quadriláteros, através de atividades práticas, como por exemplo, com o uso de papel quadriculado e por meio de decomposições e composições de figuras. Posteriormente, prevê-se a apresentação de um aplicativo construído pela professora, como modelo, para os estudantes interagirem. Em seguida, a professora apresenta o *software* App Inventor, mostrando suas principais características e funções, demonstrando alguns passos iniciais para o desenvolvimento de um aplicativo, usando o modelo apresentado para os estudantes (figura 3).

Seguindo no planejamento, deve-se solicitar que os estudantes construam um aplicativo que realize os cálculos de perímetro e área estudados, usando o App Inventor. Cada estudante deve explorar o ambiente de programação, testando funcionalidades, fazendo modificações e depurando, em um processo iterativo até obter o produto desejado. Por fim, os aplicativos construídos podem ser disponibilizados para os colegas da turma, que irão usá-los e testá-los, realizando atividades de aula (como exercícios propostos pela professora).

Figura 3: Tela exemplo do aplicativo modelo construído pela professora (à esquerda) e ambiente MIT App Inventor com a tela inicial do aplicativo (à direita)



O uso do aplicativo, nesse contexto, servirá para sistematizar os objetos de conhecimento estudados (perímetro e área de triângulos e quadriláteros), além de possibilitar aos estudantes conhecerem a linguagem de programação, promovendo a integração das tecnologias digitais em sala de aula.

Projeto IV – Matemática

O quarto projeto foi desenvolvido e aplicado em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental no componente curricular de matemática. O objetivo da atividade é potencializar o conteúdo de matemática utilizando recursos tecnológicos, estimulando a interação entre os alunos e tornando-os protagonistas do aprender, desenvolvendo habilidades de programação e de matemática.

Conforme a BNCC (2018), espera-se que sejam desenvolvidas por meio desta atividade as habilidades assim descritas: resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento. Dentre as competências específicas de matemática para o ensino fundamental presentes na BNCC, destaca-se para esta atividade a de desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

Após a etapa de planejamento, o projeto foi aplicado no laboratório de informática da escola, onde os alunos trabalharam em duplas e foram desafiados a construir um aplicativo sobre unidades de medida: comprimento, superfície e tempo. Eles também acrescentaram informações sobre área e perímetro. Foram utilizadas 6 telas para a construção do aplicativo. A tela inicial continha os botões “Comprimento”, “Perímetro”, “Superfície”, “Área” e “Tempo”, que ao serem clicados, abrirão as cinco respectivas partes do aplicativo. Os botões envolvendo as grandezas apresentavam uma breve explicação de cada uma juntamente com a tabela de conversão de medidas.

A professora utilizou a tela inicial como modelo para explicar e ilustrar as funcionalidades do aplicativo. Em seguida, cada dupla elaborou o restante das telas. O aplicativo desenvolvido favoreceu o processo de aprendizagem sobre Grandezas e Medidas, sendo uma ferramenta que pode ser utilizada para consulta durante o Ensino Fundamental e Ensino Médio na área da Matemática e das Ciências da Natureza. A figura 4 ilustra imagens da tela inicial do aplicativo e a sua programação.

Figura 4: Registro do desenvolvimento do aplicativo pelos estudantes



Considerações Finais

O pensamento computacional compreende um conjunto de habilidades relacionadas à forma com que os seres humanos podem usar os computadores para resolver problemas. No ensino, já tem sido amplamente demonstrado pela literatura e pelas

escolas, que a programação pode trazer benefícios ao processo de aprendizagem pois favorece o desenvolvimento de habilidades analíticas e metacognitivas, além da interação social e criatividade. Por meio deste projeto, professores tiveram seu primeiro contato com um ambiente de programação em blocos, visual e para dispositivos móveis. Os resultados observados evidenciam a capacidade docente em elaborar, conceber e planejar atividades educacionais, interdisciplinares, integradas aos componentes curriculares de suas áreas.

Do ponto de vista dos docentes que participaram das atividades aqui descritas, o aprendizado de programação é um grande desafio. Contudo, ele não impediu os professores de aprenderem a programar e assim planejar sequências didáticas potencialmente válidas. De forma convergente, os professores reconheceram o potencial de uma linguagem de programação para desenvolvimento de habilidades importantes e algumas muito complexas de serem desenvolvidas se tomados os componentes curriculares isoladamente. Dentre elas, os professores destacaram as seguintes:

- a) a capacidade de construir um *app* por meio da combinação de instruções simples, materializando e atribuindo novo significado ao conhecimento;
- b) a capacidade de ordenar e estruturar o pensamento, favorecendo a construção do raciocínio lógico; e,
- c) desenvolver aspectos cognitivos e metacognitivos visados, a partir da engenharia reversa da programação e das situações de tentativa e erro/acerto comuns na área.

Para finalizar, conclui-se que a utilização do ambiente MIT App Inventor foi benéfica nesta formação. Os professores participantes reconheceram que ele apresenta vantagens que favorecem a construção de experiências computacionais ao longo dos processos de ensino e aprendizagem, tão visadas quando se trata de conteúdos abstratos, complexos e teóricos das Ciências e da Matemática. Assim como, as Ciências avançam graças aos recursos tecnológicos, também o ensino nas Ciências e na Matemática precisa se valer destes mesmos recursos para que o conhecimento e a sociedade prossigam.



Computational Thinking Experience applied to Science and Math Teaching

Abstract

Computational thinking and artificial intelligence are emerging topics in education. Once they comprehend complex concepts, there is a need to test and evaluate strategies as ways to effectively integrate them into teaching activities. Among the aspects to be considered, teaching formation is a challenging issue. In this paper, we present an experiment involving teachers, as novice programmers, exploring the MIT App Inventor environment, and planning teaching sequences combined to curriculum components from their respective areas. The experiment steps started with basic programming and then planning classes, which are briefly exposed here. Among the findings of this work, it is noteworthy that, despite the initial programming challenge, all the teachers involved were surprised and motivated by the potential of creating apps.

Keywords: Computational thinking, artificial intelligence, Science, Math, technology, applications, teaching, learning.

Nota

¹ Disponível em: <https://appinventor.mit.edu/>

Referências

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.
- BRENNAN, K.; RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. 2012. In: **Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association**, Vancouver, Canada, 2012.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.
- DEMO, Pedro. **Educação e Qualidade**. 11. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- LEE, K. F. **A inteligência Artificial - Como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos comunicamos e vivemos**; tradução Marcelo Barbão. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.
- LUGER, George F. **Inteligência artificial**. Tradução Daniel Vieira. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- MASSONI, N. T.; Moreira, M. A. **Pesquisa Qualitativa em educação em ciências: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- MIT App Inventor. Disponível em: <https://appinventor.mit.edu>. Acesso em: 2 fev. 2021.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2015.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PERRENOUD, Philippe. **Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

WING, Jeannette Marie. **Computational thinking**. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35. 2006.



Jogo no Scratch como Objeto de Aprendizagem para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica

Alexandre Simon*, Vanessa Lima Bertolazi Simon*, Elcio Schuhmacher**, Aldo Sena de Oliveira***

Resumo

Este artigo, analisa a contribuição do Objeto de Aprendizagem (OA) tipo jogo, desenvolvido no Scratch, como ferramenta pedagógica na promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) sob o tema Alimentação Saudável. O estudo foi realizado em uma turma do 2º ano do ensino fundamental na CAIC Ayrton Senna da Silva de Balneário Camboriú. Para a análise da estratégia, foram utilizadas as categorias de Alfabetização Científica e Tecnológica: Prática, Cívica, Cultural e Lúdica. Os resultados mostraram que o jogo como objeto de aprendizagem, relacionado ao tema Alimentação Saudável, atende as prerrogativas das categorias de ACT, principalmente a Prática, Cívica e Lúdica e aborda de forma efetiva o tema proposto.

Palavras-chave: Scratch; Ciência e Tecnologia; Alimentação Saudável.

Introdução

O jogo está vinculado à aprendizagem e comunicação, sendo utilizado como ferramenta no desenvolvimento da capacidade psicomotora, própria da idade infantil. Através do jogo a criança aprende se divertindo, interage com seus pares e envolve-se com o processo educativo.

De acordo com Alves (2008) um dos primeiros trabalhos a basear-se na utilização dos meios eletrônicos para o desenvolvimento do raciocínio, foi o de Greenfield

* Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – Universidade Regional de Blumenau (FURB). E-mail: asimon@furb.br; vlbsimon@furb.br

** Docente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – Universidade Regional de Blumenau. E-mail: elcio@furb.br

*** Docente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – Universidade Regional de Blumenau e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Campus Blumenau. E-mail: aldo.sena@ufsc.br

(1988). Nesta obra, a autora destaca, que a medida em que as crianças se tornam produtoras do seu próprio conhecimento, tornam-se também consumidoras cada vez mais exigentes, “isso parece aplicar-se ao domínio dos computadores; o conhecimento de programação básica torna as crianças mais informadas sobre computadores e seus usos” (GREENFIELD, 1998, p. 144).

Neste sentido, Greenfield (1988, p. 143) destaca que “à medida que os computadores são introduzidos nos ambientes educacionais, torna-se cada vez mais aceito o fato de que as crianças irão aprender a programá-lo e também a usar o software”.

[...] precisamos permitir que nossos alunos nos indiquem o que gostam de fazer com a mediação da tecnologia, sejam as redes sociais como o Facebook, o WhatsApp, os jogos digitais, os aplicativos; enfim, as interfaces comunicacionais com as quais interagem. É fundamental indagar a estes sujeitos como se apropriam desses artefatos, o que fazem com eles, como compartilham e produzem conteúdos, evidenciando-os como protagonistas (ALVES, 2008, p. 4).

Nesse contexto, os Objetos de Aprendizagem trazem contribuições ao favorecerem experimentações e investigações e permitem mudanças de atitudes, valores e comportamentos pois permitem simular situações cotidianas dentro de um perfil pedagógico. Dessa forma, as mudanças possibilitadas pelos AO permitem trabalhar com aspectos da Alimentação Saudável de forma lúdica, como a que ocorre por meio de jogos de aprendizagem.

Para tanto, o presente artigo visa abordar o uso do jogo desenvolvido na plataforma Scratch, de código aberto, o qual está disponível para quaisquer fins e disponibilizada gratuitamente para programar jogos, animações e histórias interativas, as quais podem ser compartilhadas com outras pessoas. Ilustrando um novo cenário nos espaços de aprendizagens. Partindo do pressuposto de que os alunos possam construir seu conhecimento a partir do uso das tecnologias digitais e utilizá-las na compreensão de conceitos acerca de uma alimentação saudável, através da Alfabetização Científica e Tecnológica.

O jogo no Scratch como Objeto de Aprendizagem

O jogo foi desenvolvido utilizando a plataforma Scratch, de código aberto, o qual está disponível para quaisquer fins e disponibilizada gratuitamente no site do *Massachusetts Institute of Technology - MIT*. O Scratch é um projeto do grupo *Lifelong*



Kindergarten no Media Lab do MIT, sendo possível programar jogos, animações e histórias interativas, as quais podem ser compartilhadas com outras pessoas. O Scratch é uma plataforma, pensada para o desenvolvimento do pensamento criativo, e outras habilidades fundamentais na atualidade, como trabalhar de forma colaborativa, criativa e auxiliar no raciocínio

De acordo com o site oficial da plataforma, na última década, 35 milhões de crianças em mais de 150 países ao redor do mundo já usaram o Scratch para aprender o básico da codificação. Sua utilização perpassa o ambiente escolar, podendo ser utilizada em suas casas, bibliotecas, para uso de pais e educadores, com o intuito de promover a alfabetização em codificação, auxiliar no processo de aquisição de confiança com o uso de novas tecnologias, de modo interativo e divertido. O Scratch baseia-se na teoria do aprendizado construcionista desenvolvida por Seymour Papert, um dos membros fundadores do Media Lab

Prensky (2012, p. 27) reforça que, “aprender é um grande trabalho”. Neste sentido, não há um método que funcione sozinho, ou seja, que a revolução da aprendizagem do século XXI, ocorra através da forma de aprender e na maioria das vezes, está centrada no aprendiz e pode ser divertida. O autor salienta que a barreira que delimita a aprendizagem da diversão e o trabalho, esteja desmoronando, e, portanto, uma nova geração de professores e aprendizes, passaram a utilizar a diversão como parte do processo de ensino.

De acordo com Prensky (2012), o sistema de ensino, que funcionou bem por séculos a fio, está entrando em colapso. A diferença mais importante talvez seja o fato de que as ‘coisas’ a serem aprendidas - informações, conceitos, relações e assim por diante - não podem mais ser simplesmente ‘ditas’ ou ‘expostas’ a essas pessoas.

Prensky (2012) ressalta que o fato de não estarmos tendo o êxito que gostaríamos na educação, poderia ser atribuído à utilização de métodos antigos, deixando de utilizar meios que poderiam ser mais eficientes. Devendo ser utilizadas ferramentas pedagógicas que promovam as descobertas, construções, interações e, acima de tudo, a diversão. Do mesmo modo, ao utilizar os recursos tecnológicos em sala de aula estamos ensinando e aprendendo ciência, através da resolução de problemas.

Ao pensarmos a questão das Tecnologias Digitais na sala de aula, imaginamos uma maneira de solucionar um problema presente, investigamos recursos dentro do programa (da linguagem de programação) e essa pesquisa tem potencial de gerar

novas perguntas que nos levarão a mais pesquisas. Este é o movimento que existe em nosso cotidiano e é o viés que devemos apresentar dentro do ambiente escolar.

Alves (2008) reforça que a intenção não é transformar as escolas em *lan houses*, mas poderiam, ser um lugar diferenciado de aprendizagem através de jogos. Que viessem atender a questões éticas, políticas e culturais. Uma vez que o jogo é a primeira expressão da criança, e por conta disso a mais natural, desta forma, aproveitar para ensinar sob a ótica da espontaneidade do jogar da criança é tornar o ensino simples e de fácil entendimento.

Os jogos estão incorporados ao desenvolvimento humano de ensino e de aprendizagem, utilizados em diferentes fases da vida como ferramenta para aprender. Prensky (2012) destaca a utilização dos jogos digitais como recurso didático pedagógico e adianta que a precocidade na utilização desta ferramenta no âmbito escolar, traz benefícios no processo de ensino e aprendizagem.

Prensky (2012) considera que a aprendizagem baseada em jogos, será extremamente comum daqui há alguns anos, visto a facilidade no aprendizado e acessibilidade que os meios digitais, já oferecem. O autor ainda elenca três motivos que o fazem acreditar, que este processo ocorre e ocorrerá, com velocidade cada vez maior, estes motivos são:

- 1- atender as necessidades e às diferentes estilos de aprendizagem que compõe a atual e as futuras gerações;
- 2- é motivante e divertida;
- 3- é extremamente versátil, adaptando-se à maior parte das disciplinas, bem como aos conteúdos trabalhados em cada uma, favorecendo o aprendizado, desenvolvendo habilidades e sendo incrivelmente eficaz.

A escola por sua vez, deve utilizar as possibilidades, competências e habilidades dos alunos, valorizando seu contexto e suas experiências. De modo, a compreender que, a educação é um dos aspectos dos mecanismos formadores de cada indivíduo e faz parte do processo educativo de um sistema que constitui o eixo fundamental para o desenvolvimento do ser ao longo de sua vida em sociedade.

Alfabetização Científica e Tecnológica:

O pensamento científico e as novas tecnologias, são necessárias para resolver os problemas do século XXI. De acordo com Fourez (2005) a Alfabetização Científica e



Tecnológica (ACT) está intimamente ligada a contextos sociais e culturais da sociedade. Do mesmo modo, a promoção da ACT visa oferecer aos alunos oportunidades para enfrentar as demandas da sociedade moderna, com vistas ao senso crítico e autonomia dos estudantes, tanto no âmbito escolar, quanto fora da instituição.

Nos primeiros anos de escolarização as crianças possuem muitas curiosidades e desejos de compreender o mundo em que vivem. Neste contexto, ao utilizar desta premissa, para abordar conteúdos de forma a envolver os alunos no ambiente científico. Cabe ao professor dos anos iniciais auxiliar no processo de desenvolvimento da criatividade, do espírito investigativo e da curiosidade de seus alunos, auxiliando-os no entendimento de conceitos presentes em seu cotidiano. Desse modo, a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) nos anos iniciais do ensino fundamental contribui para a elaboração dos primeiros significados sobre o mundo.

Segundo Lorenzetti (2000), ciência e tecnologia precisam ser trabalhadas a partir das séries iniciais do ensino fundamental, partindo do princípio de que a preparação e o desenvolvimento deste indivíduo, se faça enquanto esteja sendo alfabetizado na língua materna.

Desta forma, é fundamental que a escola esteja preparada para o desenvolvimento desta habilidade, as quais farão parte da formação permanente desses indivíduos. Assim, a ACT assume um papel relevante na formação cidadã, contribuindo para que os alunos sejam inseridos na cultura científica, sendo mais críticos, adquirindo capacidade para discernir, julgar e fazer escolhas conscientes para uma melhor qualidade de vida (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Este artigo baseou-se nas categorias de Alfabetização Científica e Tecnológica descritas inicialmente por Shen (1975) e ressignificadas por Simon (2020), denominadas ACT-Prática, ACT-Cívica, ACT-Cultural e ACT-Lúdica. A seguir são descritas cada uma das categorias, consideramos o uso do termo Alfabetização Científica e Tecnológica ao longo da pesquisa e na categorização, assumindo o fato do conhecimento científico e tecnológico contemplar as prerrogativas atuais e as demandas contemporâneas.

Alfabetização Científica e Tecnológica Prática (ACT-Prática)

Refere-se à criança ter as informações e a posse do conhecimento científico, no intuito de resolver problemas práticos voltados às necessidades básicas humanas,

como: saúde, alimentação e habitação. De acordo com Shen (1975, p. 46, tradução nossa) “o conhecimento científico está longe de ser a resposta completa, mas oferece um antídoto parcial”.

A ACT-Prática “deve ser ensinada nas escolas, independente da criança saber ler e escrever” (LORENZETTI, 2000, p. 50) e auxiliar na apropriação do código escrito. De acordo com Simon (2020) esta categoria fundamenta-se na compreensão de conhecimentos científicos, de fenômenos naturais, dos processos e funcionamento dos aparatos tecnológicos do cotidiano.

Alfabetização Científica e Tecnológica Cívica (ACT-Cívica)

A ACT-Cívica trata em expor à ciência a público, no âmbito de desenvolver o senso crítico comum, proporcionando que todos possam ter acesso às informações científicas, e até mais que isso, na tomada de decisões.

Shen (1975) destaca que o cidadão comum muitas vezes não se preocupa em pensar muito sobre as questões mais técnicas (saúde, energia, recursos naturais, ambiente, alimentos e agricultura, segurança dos produtos, espaço exterior, comunicação, transporte, etc.) ou em tentar formar opiniões consideradas de senso comum sobre elas. Sugerindo que assuntos desta ordem, fique a cargo de especialistas. Permite que a criança se torne mais consciente das questões científicas, de modo a participar de forma ativa de uma sociedade cada vez mais científica e tecnológica. É dispor a ciência em sua totalidade, democratizando o saber científico à toda população (SIMON, 2020).

Alfabetização Científica e Tecnológica Cultural (ACT-Cultural)

ACT-Cultural é motivada pelo desejo das crianças em conhecer algo sobre a ciência, sua constante evolução e seus desdobramentos, unindo a cultura científica à cultura humana. Segundo Simon (2020), o aluno pode buscar conhecer mais sobre a ciência em revistas e jornais, buscando significados para os acontecimentos ao seu redor. Do mesmo modo, Lorenzetti (2000, p. 51-52) destaca que “jornais e revistas também informam constantemente a evolução da ciência. [...] que estes meios de comunicação possam circular livremente pelas escolas”, permitindo o acesso das crianças a estas informações.



De acordo com Shen (1975) a ACT-Cultural pode exercer um efeito prático sobre o que tem sido chamado de nova pseudociência, relacionados à crenças supersticiosas e ocultas, que vão da astrologia ao modismo alimentar, até o catastrofismo cósmico, utilizando como antídoto eficaz um pouco de conhecimento científico.

Alfabetização Científica e Tecnológica Lúdica (ACT-Lúdica)

Esta categoria pode ser definida como a facilidade da criança associar os conceitos científicos e tecnológicos, às atividades comuns executadas em seu cotidiano. De acordo com Simon (2020) as atividades lúdicas estão presentes na cultura e no desenvolvimento humano, fazendo parte do contexto individual ou coletivo, contribuindo para o desenvolvimento motor, cognitivo, afetivo e nas relações sociais.

De acordo com Leontiev (1998) na atividade principal da criança o lúdico não está presente somente no desenvolvimento de jogos, brincadeiras e teatrinhos, mas está intrínseco ao desenvolvimento infantil, por ser por meio da ludicidade sua forma de aprender, socializar e descobrir e fazer parte do mundo real.

Metodologia Empregada

Este trabalho foi desenvolvido seguindo os princípios da pesquisa qualitativa de Bogdan e Biklen (1991), a qual constará de um estudo de caso de observação participante, contemplando a observação para coleta de dados, centrando na escola como ambiente a ser investigado.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica buscando fundamentação teórica para o tema abordado. A partir desta pesquisa, o jogo foi elaborado, considerando o tema Alimentação Saudável, respeitando idade/série dos alunos. Bogdan e Biklen (1991) destacam sobre a preocupação com o ambiente a ser escolhido, pois em virtude da técnica utilizada é importante que haja a isenção do pesquisador na coleta e análise dos dados. Para o registro dos dados foram utilizados os seguintes instrumentos: fotos, vídeos, registros elaborados pelos estudantes e diário de campo.

Aplicação da estratégia

O tema foi abordado, levando em conta que muitos pais, em virtude do mais prático, inserem alimentos ao cotidiano da criança que não possuem valor nutricional.

nal, pelo contrário, muitos são calóricos e pobres em vitaminas e sais minerais. De acordo com os dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar - PeNSE, realizada em 2015, a alimentação do educando está longe de ser a mais saudável.

De acordo com a Coordenadora de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde, Michele Lessa, uma alimentação saudável evita que ao longo dos anos as crianças e adolescentes desenvolvam problemas que irão atrapalhar a qualidade de vida deles. Por isso, é fundamental que os pais insiram alimentos *in natura* ou minimamente processados na lancheira das crianças, para que elas possam ter um futuro com mais saúde. Para tanto é necessária uma mudança de hábitos tanto do próprio aluno como também da família, para que qualquer abordagem realizada na escola se torne efetiva (MACIEL, 2019).

A pesquisa foi realizada com 28 alunos do 2º Ano do Ensino Fundamental na escola pública CAIC Ayrton Senna da Silva no município de Balneário Camboriú em Santa Catarina. Primeiramente, a turma do 2º Ano do Ensino Fundamental, participou de uma aula (45 minutos) no Laboratório de Ciências, onde foi explanado sobre a importância de uma alimentação saudável, com a participação direta dos educandos. A fim de promover a ACT, foi utilizada linguagem científica sobre o tema proposto, com a finalidade de indicar os atributos de vitaminas, nutrientes e sais minerais contidos nos alimentos, bem como, indicar os malefícios do excesso de gorduras e açúcares. Nesta perspectiva, buscamos indicar, que a melhor alimentação é aquela em que todos os grupos alimentares estejam presentes, de forma equilibrada e que o doce pode aparecer de vez em quando em suas dietas.

No segundo momento, os alunos foram dirigidos até o laboratório de informática, onde o jogo do Scratch, já estava disponível nos computadores, sendo destinado a este espaço mais aula (45 minutos). Inicialmente foi retomado o assunto visto no Laboratório de Ciências e posteriormente explicado como o jogo funciona, indicando o uso das setas do teclado para a movimentação do cesto e como é feito para retornar ao jogo, em caso do cesto encostar no *donuts* rosa. Atividades desta natureza, que envolvam o ensino de Ciências e a utilização de jogos ou artefatos tecnológicos, fazem parte do contexto desta unidade escolar, à luz de metodologias e práticas que envolvam os alunos aos temas propostos pelos professores regentes e as demandas da sociedade contemporânea.



Desenvolvimento do jogo

Neste ensaio utilizamos a plataforma Scratch (Figura 1), para o desenvolvimento de um jogo que atendesse a idade / série dos alunos, bem como, estar de acordo com o tema proposto pela ACT, Alimentação Saudável.

A interface do Scratch possui três áreas principais: armazém de comandos, área de edição de recursos e área de estágios. No armazém de comandos são encontradas estruturas pré-programadas, as quais estão dispostas em blocos que determinam as funções a serem executadas no projeto, são separados por funções e recebem uma cor para melhor identificá-los, ao escolher entre suas funções e quando estiverem no projeto, para selecionar é preciso clicar no bloco da ação que desejar e arrastar até a área de edição.

Na área de edição, é possível combinar os blocos para executar uma dada função, a soma destes blocos forma a linha de comando do programa, a qual atribui instruções para os personagens (atores), movimentos (quantidade e fantasias), sons etc. de acordo com objetivo do projeto. A área de estágios apresenta o cenário de simulação e os atores, é nesta parte que acontecem as funções programadas. Os projetos realizados ficam disponíveis para a comunidade de forma interativa e colaborativa, esta plataforma online pode ser compartilhada através de links de acesso.

Deste modo, ao desenvolvermos o jogo, abordamos o assunto através das frutas que devem ser coletadas com o cesto coletor e seu movimento dentro do jogo ocorre, através das setas do teclado. A medida que o aluno consegue pegar as frutas, um contador mostra a quantidade coletada. Para demonstrar que o doce pode ser prejudicial, quando consumido fora de hora, após a coleta de 13 frutas aparece um *donuts* rosa, o qual se pego pelo cesto o jogo acaba (Não era o momento do doce). Durante o jogo aparece um *donuts* amarelo, este pode ser pego, pois exemplifica o fato de que as vezes pode-se comer doce, por isso no jogo aparece esporadicamente.

Figura 1: <https://scratch.mit.edu/projects/383480026/>



Resultados e Discussão

O caráter interdependente e global de problemas da sociedade contemporânea clama iniciativas inovadoras para encontrar formas que permitam aos alunos compreender os problemas do seu cotidiano de forma mais ampla, não apenas como vida comum, mas suas transformações sociais, pessoais, éticas e culturais.

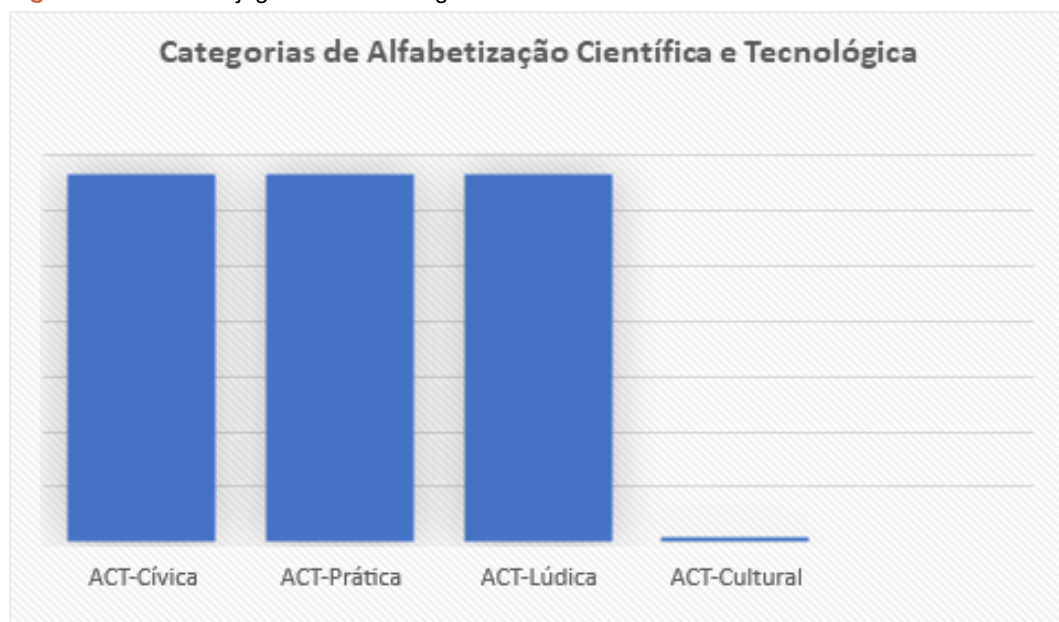
Deste modo, ao utilizar jogos desenvolvidos no Scratch como objeto de aprendizagem e promoção da ACT, traduz uma nova tendência no ensinar, pois utiliza uma abordagem lúdica, que denota um tema tão importante como a Alimentação Saudável.

Em consonância com as prerrogativas da sociedade contemporânea, a Alfabetização Científica e Tecnológica, um dos temas desta pesquisa, corrobora com a proposta de popularização e difusão da ciência logo no ensino fundamental, com claro interesse em despertar o interesse por jogos didáticos acessíveis e instrutivos.

Ao utilizarmos o jogo como estratégia pedagógica sobre o tema Alimentação Saudável, observou-se o alcance individual e coletivo nesta proposta, pois durante a estratégia os alunos conversavam acerca da quantidade de frutas coletadas e principalmente indicavam uns aos outros sobre quantos donuts amarelos eram pegos. Deste modo, ao retomarmos o assunto da aula do Laboratório de Ciências, logo os alunos associavam a quantidade de frutas estar presente em maior quantidade em suas dietas, bem como o fato do doce poder ser consumido de vez em quando.

Como parte desta pesquisa, buscamos analisar a estratégia do uso do jogo sobre alimentação saudável, frente às categorias de ACT, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2: Análise do jogo frente as categorias de ACT



Fonte: Autor

Deste modo, identificamos a Alfabetização Científica e Tecnológica Prática (ACT-Prática), quando o jogo aborda sobre a alimentação saudável e os alunos con-

seguem identificar que o doce pode ser consumido de vez em quando, visto que o mesmo, é representado pelo donuts amarelo e que o melhor é o consumo de frutas e verduras em suas refeições. Identificamos a Alfabetização Científica e Tecnológica Cívica (ACT-Cívica) pelo jogo abordar de forma efetiva na tomada de decisão, ao demonstrar que uma alimentação saudável deve estar presente no seu cotidiano e contemplar frutas e verduras. Ou seja, o jogo auxilia ao demonstrar que o doce possui momento certo para ser consumido, e que, ao pegá-lo em momento incorreto não será bom para sua saúde.

Levando-se em consideração que as vivências e as experiências das crianças são fundamentais em seu aprendizado. Em algum momento de suas vidas, seus pais ou professores, lhes falaram sobre os alimentos saudáveis, o jogo por sua vez, leva-os a retomar este contexto e lhes dá uma nova ressignificação, haja visto, que estamos utilizando um objeto de aprendizagem que não está presente em seu contexto escolar ou familiar, sendo possível o aluno fazer a associação do mesmo a uma situação do dia a dia, por esta razão podemos dizer que a atividade contempla a Alfabetização Científica e Tecnológica Lúdica (ACT-Lúdica). Nesta perspectiva do ensino fundamental assume-se o fato de levar ao aluno, todo e qualquer conhecimento, à luz da interação, brincadeiras e ludicidade. Não foi identificado a Alfabetização Científica e Tecnológica Cultural (ACT-Cultural) no jogo.

Alves (2008), acrescenta que os jogos podem ser articulados, a fim de serem pedagógicos e divertidos, sendo necessário um diálogo entre professores e desenvolvedores, para que juntos contemplem as novas perspectivas na área de desenvolvimento de jogos eletrônicos e digitais para o ambiente pedagógico.

Deste modo, é importante ressaltar que o conhecimento científico, sob a ótica da ACT, vai além do escrever ou ler os códigos alfabéticos, e constitui-se como um meio de entender a ciência como um elemento da cultura humana, de compreensão do mundo e dos fenômenos naturais envolvidos. À medida que é oportunizado aos alunos um acesso sobre a ciência e a tecnologia, ocorre maior familiarização com este contexto, sendo maior a possibilidade de difusão da ACT no âmbito escolar e social, desenvolvendo o senso crítico, raciocínio lógico e sua capacidade de atuação nas tomadas de decisões.



Considerações Finais

Deste modo, o desenvolvimento de habilidades voltadas a ciência e tecnologia, pautadas com a vida cotidiana, se fazem necessários na escola, a fim de alcançar um ensino que permita a tomada de decisão em democracias participativas. Seguindo esta linha de pensamento, destaca-se o ambiente escolar como propulsor de uma sociedade, a qual esteja voltada a desenvolver o conhecimento de forma ampla e abrangente, condizente com as prerrogativas do século XXI.

Justificando que a utilização de jogos com temas de cunho científico, podem direcionar os conhecimentos para finalidades de ACT práticas, cívicas, culturais e lúdicas, favorecendo um ensino contextualizado e interdisciplinar. Com efeito, ao processo de ensino, tornar-se-á divergente ao modelo tradicional, ao enfatizar o desenvolvimento crítico, criativo e argumentativo dos alunos.

Ao utilizarmos o jogo, como meio para dialogar um tema que requer atenção do aluno, da família e da escola, como a Alimentação Saudável, é importante fazer uso de ferramentas pedagógicas que estejam acessíveis aos alunos e principalmente que envolvem os pressupostos da Alfabetização Científica e Tecnológica, em voga no âmbito escolar. Deste modo, unir o que os alunos gostam, que é jogar, aos seus conteúdos escolares favorece um ensino e aprendizagem efetiva de forma divertida e lúdica.

Scratch Game as a Learning Object for the Promotion of Scientific and Technological Literacy

Abstract

This article analyzes the contribution of the game-like Learning Object (LO), developed in Scratch, as a pedagogical tool in the promotion of Scientific and Technological Literacy (ACT) under the theme of Healthy Eating. The study was carried out in a class of the 2nd year of elementary school at CAIC Ayrton Senna da Silva in Balneário Camboriú. For the analysis of the strategy, the categories of Scientific and Technological Literacy were used: Practice, Civic, Cultural and Playful. The results showed that the game as a learning object, related to the Healthy Eating theme, meets the prerogatives of the ACT categories, mainly Practice, Civic and Playful, and effectively addresses the proposed theme.

Keywords: Scratch; Science and technology; Healthy eating.

Referências

- ALVES, Lynn. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. *Educação, Formação & Tecnologias*; v. 1(2), p. 3-10, 2008.
- BOGDAN, Robert.; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1991.
- FOUREZ, Gerard. **Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. 1ª ed. 3ª reimp. Buenos Aires: Colihue, 2005.
- GREENFIELD, Patricia Marks. **O desenvolvimentos do raciocínio na era da eletrônica: os efeitos da TV, computadores e videogames**. Tradução Cecilia Bonamine. São Paulo: Summus, 1988.
- LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. Uma contribuição à Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil. In: **Vigotski, Lev. Semenovitch. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Trad. Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 1988.
- LORENZETTI, Leonir. **Alfabetização científica nas séries iniciais**. Florianópolis, UFSC, 2000. Dissertação, Mestrado em Educação – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.
- MACIEL, Victor. Saiba como a criança pode ter uma alimentação saudável na escola. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45242-saiba-como-a-crianca-pode-ter-alimentacao-saudavel-na-escola>. Acesso em: 13 de fev.de 2021.
- MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.
- PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.
- SHEN, Benjamin. Science Literacy and the Public Understanding of Science. *Communication of Scientific Information*. Karger, Basel. 44-52, 1975. Disponível em: <https://www.karger.com/Article/Abstract/398072>, Acesso em: 20 de fev. 2021.
- SIMON, Vanessa Lima Bertolazi. **A alfabetização científica e tecnológica por meio de atividades práticas: olhares para os campos de experiência na pré-escola**. Blumenau, FURB, 2020. Dissertação, Universidade Regional de Blumenau, Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, 2020. Disponível em: http://www.bc.furb.br/docs/DS/2020/366809_1_1.PDF. Acesso em: 21 abr. 2021.



A Resolução de Problemas Investigativos de Matemática e o Pensamento Computacional na Escola Básica: um processo complexo de abstração segundo a Teoria de Piaget

Aline Silva De Bona*

Resumo

O trabalho é uma pesquisa que articula a conceituação da abstração do processo de aprendizagem ao resolver um problema investigativo de matemática a um dos pilares do pensamento computacional, segundo a Teoria de Piaget, que objetiva caracterizar e delinear estas conceituações. A metodologia é teórica, exploratória e de verificação com estudantes e professores de escolas públicas do Litoral Norte Gaúcho/RS, em 2020, de forma remota. Um resultado importante aos professores é compreender o que é abstração para a Educação e para a Computação, outro é o encantamento dos estudantes em articular as etapas da resolução de um problema com a criação de um algoritmo com atividades desplugadas.

Palavras-chaves: programação desplugada, metodologia inovadora, algoritmo, ensino remoto.

Introdução

A necessidade de formação docente e da inclusão digital, assim como a mobilização do processo de aprendizagem de Matemática na Escola Básica ainda é ampla e demanda esforços. A partir de ideias comumente veiculadas na mídia, espaços escolares e acadêmicos sobre o ensino de Matemática, destaca-se a relevância da proposta deste artigo, uma vez que ela está fundamentada no ato de compartilhar

* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Osório. Brasil.
E-mail: aline.bona@osorio.ifrs.edu.br

conceituações teóricas, salientar o processo de abstração atrelado ao processo de desenvolvimento do conhecimento por meio da resolução de problemas investigativos e desplugados de matemática e ao pensamento computacional na Escola Básica, isto é, a caracterização de abstração para a Computação e Educação.

O artigo se organiza nas seguintes sessões: Resolução de Problemas Investigativos de Matemática; Pensamento Computacional na Escola Básica; A abstração: um pilar e um processo de aprendizagem; Um problema analisado em tempos de pandemia; Considerações Finais e Referências.

Resolução de Problemas Investigativos de Matemática

De acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC, 2018), tanto o recurso quanto o método resolução de problemas estão presentes em mais de uma disciplina da escola. Eles proporcionam o desenvolvimento de habilidades essenciais aos alunos como, por exemplo, o letramento de matemática, que envolve a interpretação, representação, escrita, raciocínio, e outros elementos. Tais documentos também destacam a inclusão digital por meio e forma da resolução de problemas, isto é, através do uso de algum recurso digital é possível a resolução de um problema (jogo ou um software de matemática) e/ou por meio de uma prática colaborativa entre estudantes se proporciona uma interação posteriormente mediada por tecnologias digitais (Google Drive ou um mapa conceitual online).

Em paralelo, a resolução de problemas de Matemática é uma tendência em Educação Matemática em constante estudado e cada vez mais presente nas práticas docentes, assim como nos livros didáticos distribuídos as Escolas Básicas (FORENTINI, LORENZATO, 2006; PAIS, 2001; BONA, 2013). No entanto, em relação à conceituação do tipo de problema de Matemática identificam-se práticas e recursos voltados a autonomia dos estudantes e também ao trabalho coletivo, segundo Bona (2012), Bona (2013), Bona et al (2020), sobre problemas/atividades investigativas de Ponte, Brocardo e Oliveria (2013). A ação de investigar, conforme os autores anteriormente citados, significa compreender e procurar soluções para os problemas/as situações/as dúvidas com os quais nos deparamos e assim descobrir relações, procurando sempre justificá-las. O processo de criação de uma relação e a sua paralela justificativa proporcionam aos estudantes a formulação de um conceito



de Matemática, ou seja, uma apropriação desde a interpretação, representação, codificação, aplicação até a verificação da solução.

Existem muitas propostas de como resolver um problema. O presente trabalho adota a concepção investigativa de Ponte, Brocardo e Oliveira (2013), que elencam quatro etapas para o estudante resolver um problema de Matemática: interpretar, criar hipóteses/conjecturas, realizar testes/aplicações e construir resultados com argumento, sejam de forma individual ou coletiva. Articulada a resolução de problemas investigativos de Matemática fica evidente a apropriação do aparato tecnológico, isto é, de uma forma natural os estudantes explorarem recursos digitais e formas de interação/comunicação/consulta ancoradas em tecnologias digitais, conforme aponta Bona (2012), valorizando a inserção da cultura digital dos estudantes.

Destaca-se que o professor deve compreender a noção de que a resolução de um problema investigativo de Matemática é uma habilidade diferente da de explicar o problema de Matemática. Tal distinção de habilidades é fundamental, sendo ainda mais complexo planejar uma aula capaz de contemplar a resolução do problema de Matemática com os conceitos de Matemática previstos para a aula, evitando cópia de livro ou através de abordagens de contextos já padronizados. (DAVI, MOREIRA, 2003); (BONA, 2013), (PAIS, 2001). Ademais, é essencial compreender que um problema investigativo de Matemática resolvido em papel exige uma metodologia e que o problema explorado através de uma tecnologia digital demanda diferente metodologia, em que ambas as resoluções se complementam e viabilizam proporcionar um melhor processo de aprendizagem aos estudantes e aos professores no que se refere repensar sua prática, pelo fato de que promove as mais diferentes formas de pensar e explorar as dificuldades e habilidades de cada um (BONA, 2012, 2013) (PIAGET, 1973).

Partindo-se da premissa que para aprender é necessário fazer para compreender, apontada por Piaget (1973), e, além disso, que tal fazer está intimamente relacionado com as interações, interações com objetivos e/ou com as pessoas, percebe-se que a investigação permite ao estudante autonomia e responsabilidade sobre seu processo de aprendizagem. Dessa autonomia surge uma apropriação da realidade do estudante nem sempre natural aos professores, como a apropriação do pensamento computacional na Escola Básica, já que através da resolução de um problema investigativo o estudante se apropriará de meios e formas de pensar segundo sua perspectiva, sendo que cotidianamente realizará ações/procedimentos ancorados no pensamento computacional.

A inclusão de todo estudante, portador de deficiência ou não, é evidente nessa prática ancorada em problemas investigativos, pois cada um realizará de acordo com suas particularidades, seja individual ou coletivo com colegas, afinal todos apresentam saberes e limitações, segundo Piaget (1973), Bona (2013). O docente percebe essas características em seu próprio processo de ensino e aprendizagem, tornando-se evidente um saber experimental, segundo Tardif (2002), definido em sua necessidade de pesquisar, relatar, publicar, compartilhar, ressignificar práticas, estudos, experiências para que a realidade da forma de pensar ressignifiquem os conceitos da Escola Básica.

Pensamento Computacional na Escola Básica

Partindo do pressuposto de que atualmente todas as pessoas precisam otimizar suas atividades e processos para lidar com a vida pessoal, profissional e acadêmica, encontra-se na lógica do pensamento computacional como uma habilidade necessária à vida moderna, seja para o estudante como para o professor, segundo Wing (2006, 2010), Bona et al (2020). Ou seja, para tais autores pensar computacionalmente é uma necessidade atualmente, Pasqual Junior (2020) colabora ao apontar que a capacidade de sistematizar soluções por meio de “algoritmos” está cada vez maior, sendo que em vários momentos nem é possível perceber as rotinas diárias embasadas em processos tecnológicos.

O pensamento computacional, o mundo digital e a cultura digital são os três eixos citados pela Sociedade Brasileira de Computação, segundo a SBC (SBC, 2017). A primeira conceituação do pensamento computacional foi de Wing (2006), enquanto modo de pensar “humano”, contemplando várias habilidades e abstrações, mas não limitado ao ato de fazer algo, mas sim a atitude de operar, fazer, realizar, ler, estudar, compreender, modificar, ajustar, e em diferentes níveis de compreensões. No entanto, assinala-se que não existe um consenso teórico e prático único quanto a conceituação do pensamento computacional. Da mesma forma existem muitos autores e pesquisas que discorrem sobre o tema, como Bundy (2007), Wing (2010), Barr e Stephenson (2011), Nunes (2011), Selbey e Wollard (2013), Bona et al (2020), que contemplam a necessidade de trabalhar o pensamento computacional sob o olhar de que este proporciona um conjunto de habilidades e competências em relação aos processos de decomposição e reconhecimento de padrões em diferentes



problemas, construção de algoritmos para situações teóricas e práticas, paralelamente a abstração. Entretanto, tais conceitos não se comparam ao pensamento de uma máquina e à habilidade no manuseio de recursos tecnológicos, uma vez que são conceituações bem distintas.

Papert (1988) já evidenciava que a criança poderia pensar como o computador para assim poder ensinar o computador a fazer suas atividades de forma mais otimizada e criar tempo de criar e resolver outros problemas. A partir da evolução dos estudos acadêmicos, na Informática, na Educação e em áreas correlatas, sempre surgem novos meios e formas para que cada vez mais o homem consiga, através do seu “recurso cognitivo”, desenvolver o “pensar automatizado”, não de forma mecânica, mas inovadora/criativa e, assim, o pensamento computacional é um meio que favorece a resolução de problemas de formas variadas. Nessa mesma linha, os autores Brackmann (2017) e do Pasqual Junior (2020), atribuem ao pensamento computacional uma capacidade criativa, crítica, única e estratégia do ser humano para fazer uso dos elementos da computação para resolver problemas, segundo passos organizados e estruturados que uma máquina “ensinada” ou um outro indivíduo possam executá-los e compreendê-los.

Fica claro a importância de contemplar o pensamento computacional na Escola Básica. Esse pensamento está previsto na BNCC, atrelado a disciplina de Matemática. Estudos como de Silva (2019), Barcelos (2013) destacam que ao estudar matemática, o estudante vivencia aprendizados de: algoritmos e lógica de programação, organização e comandos/funções, interpretação de enunciados/comandos/códigos/sinais, representações de dados e até modelos matemáticos, de forma a “viver” o pensamento computacional na Escola Básica através da disciplina de Matemática de uma forma, aparentemente, natural. A autora Mestre (2012) aponta que o uso do pensamento computacional pode ser uma estratégia para a resolução de problema de matemática, ela colabora com os autores Bona, Bobsin, Kolgeski (2020), Bona (2012), Ponte, Brocardo, Oliveira (2006), ao contemplar quatro passos para a resolução de problema de matemática sob uma perspectiva de investigação citados na seção anterior, sendo esses intimamente relacionados aos quatro pilares do pensamento computacional, não sob uma relação linear, mas entrelaçados densamente como um “pensar”.

Dessa forma, existe um processo espiral de desenvolvimento, de construção do conhecimento do estudante, segundo Bona (2012), ao trabalhar paralelamente com a identificação do problema; a formulação de conjecturas; a realização de testes e

a reformulação das conjecturas; a organização da argumentação (demonstração e avaliação da resolução por si e pelo grupo de colegas/professor), em paralelo: à decomposição da situação-problema; ao reconhecimento de padrões; ao processo de abstração, para a computação, que é um tipo de otimização dos processos; e à generalização de um algoritmo, mesmo que inicialmente ordenado, apenas. Esse processo espiral articula a resolução de problemas investigativos de Matemática ao pensamento computacional como um meio para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes e professores, pois o processo é duplo e simultâneo, intimamente relacionado, sem desnecessárias associações diretas e correlações únicas, pelo simples fato de que o processo é complexo e está ancorado no pensamento, no conhecimento.

Na próxima seção discute-se as conceituações de abstração nesse denso processo de resolução de problemas investigativos de Matemática e o pensamento computacional na Escola Básica.

A abstração: um pilar e um processo de aprendizagem

Inicialmente, cabe salientar que a abstração para o pensamento computacional é, diferente da abstração para o processo de aprendizagem definido por Piaget (1973), Bona (2012), pois para o pensamento computacional, a abstração é uma otimização. Mestre (2012) e Brackmann (2017) definem abstração como a classificação/separação dos elementos essenciais para resolver o problema. Enquanto que para Wing (2006), abstração é o conceito essencial dos quatro pilares do pensamento computacional, porque o processo de abstrair é utilizado em diversos momentos, como na escrita de um processo/algoritmo e em suas testagens; seleção/separação/classificação, organização e filtragem dos dados que levam a resolução; escrita de uma hipótese/problema/dúvida; alteridade de um ser humano em relação a uma máquina (robô) e compreensão e organização de etapas/partes em um sistema maior, além de todo o registro codificado no processo de resolução do problema até um programa.

Para outros autores como Barr e Stephenson (2011), que colaboram com Wing (2010), a abstração é um mecanismo importante na solução de algo, ela consiste em simplificar a situação/realidade/problemática, representando os aspectos mais relevantes de um problema/situação/fato e sua proposta de solução e/ou solução. Na ciência da Computação, com o mecanismo da abstração permite-se que sejam construídos processos/generalizações/modelos de processos, naturais ou artificiais. Tais



modelos envolvem tanto uma descrição da dinâmica do processo, isto é, como ele se desenvolve/evolui (através de algoritmos) quanto a descrição da informação que é tratada no processo (dado). Já na ciência da Matemática, se usam abstrações. Por exemplo, tecer um paralelo com a Computação, para representar quantidades (que é um tipo de informação) e são os números. Assim como para representar outros tipos de informação (muitas vezes bastante complexos) são necessárias abstrações adequadas, como a codificação de variáveis, a testagem de hipóteses para uso, ou não, de um modelo ou de outro, e em outras formas de representar e pensar para quantificar.

Também é necessário que sejam conhecidas as abstrações que representam as operações fundamentais que permitem descrever processos para construir algoritmos. Por exemplo, o algoritmo para adicionar números naturais, entre outros, que são explorados e construídos na disciplina de Matemática na Escola Básica. São muitos os algoritmos construídos na disciplina de Matemática como modelos e fórmulas que podem ser explorados e segmentados como um problema investigativo a ser resolvido e que proporcionariam ao estudante uma vivência do que é o pensamento computacional.

Logo, elemento-chave é “aprender” como se pode construir modelos (computacionais ou não) da realidade, aplicados em diferentes situações da vida. Porém, para concretizar tal “aprender” se faz necessário, um processo todo, desde as abstrações do pensamento, até as abstrações para representar informações e processos, como o domínio de técnicas de construção de algoritmos. Esse processo é o subsídio fundamental para a habilidade de resolução de problemas, sejam eles cotidianos ou profissionais. O “aprender”, segundo Piaget (1975), centra-se na ação do sujeito e na coordenação das suas ações, dessa coordenação surge o processo de conceituação que cada sujeito constrói. Nesse ato de fazer e compreender, se evidenciam os processos de abstração que cada sujeito estabelece para aprender, segundo os estágios de desenvolvimento para a Teoria de Piaget. As abstrações podem ser empíricas, pseudo-empíricas, reflexionantes e refletidas, e ancoradas em diferentes reflexionamentos e patamares. Para Piaget (1975), a abstração pseudo-empírica acontece porque ao agir sobre o objeto e sobre seus observáveis, as constatações, de forma semelhante ao que acontece na abstração empírica, alcançam os produtos da coordenação das ações do sujeito.

A abstração reflexionante sustenta-se sobre as coordenações de ações do sujeito, em que tais coordenações e o próprio processo reflexionante podem permanecer inconscientes ou provocar tomadas de consciência e conceituações distintas. Entretanto, quando o objeto é transformado pelas ações do sujeito e enriquecido por

propriedades retiradas de suas coordenações, obtém-se um caso particular de abstração reflexionante, denominado abstração pseudo-empírica. A abstração refletida é o resultado de uma abstração reflexionante após tornar-se consciente. Portanto, a abstração reflexionante comporta dois aspectos essenciais: o reflexionamento, que é a projeção daquilo que foi retirado de um patamar inferior sobre um patamar superior, e a reflexão, que pode ser compreendida como o ato mental de reconstrução e reorganização sobre o patamar superior do que foi transferido a partir do inferior. A partir de abstrações reflexionantes, como o pensamento formal age retroativamente sobre as construções dos níveis anteriores, a conceituação passa a modificar a ação e não se tem mais o atraso da conceituação sobre a ação. Segundo Inhelder e Piaget (1976, p. 205-206), “o pensamento formal é essencialmente hipotético-dedutivo. A dedução não mais se refere diretamente a realidades percebidas, mas a enunciados hipotéticos. Ocorre uma inversão de sentido entre o real e o possível”.

É conveniente definir os termos “forma” e “conteúdo” segundo Piaget (1995), pois para o autor o termo “conteúdo” consiste primeiramente apenas nos observáveis, destacando a abstração empírica. Posteriormente, é constituído pelas formas tematizadas. Assim, é a coordenação das ações com o objetivo de descobrir as propriedades dos objetos. Explica-se que a coordenação das ações pode ser compreendida como uma espécie de ligação ou relação que o sujeito estabelece entre as ações, relação que não existia anteriormente, em que tais coordenações das ações são pré-operações ou operações do sujeito, por exemplo: a transitividade de relações estabelecidas pelo sujeito, segundo Piaget (1975), diferenciando-se das coordenações entre objetos que são operações atribuídas aos objetos. Já a forma reúne os objetos de conhecimento num todo e se apoia sobre as relações de equivalência em função das qualidades em comum. Na forma, há a intervenção da abstração reflexionante. O sujeito se apropria da forma, transformando-a em conteúdo. É um processo em que acontece a coordenação das ações com o objetivo de descobrir as leis dessa coordenação.

Para Bona (2012), um exemplo simples de diferenciação entre forma e conteúdo se sucede quando é aprendido que a adição de parcelas iguais é representada pelo sinal +, a ideia de agrupar todas as quantidades para obter o resultado é o conteúdo, enquanto a forma é efetuar a ação de adicionar apenas tendo escrito as parcelas com sinal de + entre elas. Em seguida, o número de parcelas iguais adicionadas com a representação de + passa a ser o conteúdo e a nova forma é a ideia de multiplicação, em que o número



de vezes que repete a parcela igual vezes a parcela resulta na operação multiplicativa representada pelo sinal de \times . E assim, constrói-se um ciclo de conteúdo e forma.

A abstração empírica, que apoiada sobre os objetos físicos ou aspectos materiais da própria ação, como movimentos, segundo Piaget (1995, p.5), fornece uma conceituação de certa forma descritiva dos dados de observação constatados nas características materiais da ação. Já a abstração reflexiva, que “se apoia sobre as formas e todas as atividades cognitivas do sujeito, tais como os esquemas ou coordenações de ações, operações, estruturas e outras, para delas retirar certos caracteres e utilizá-los para outras finalidades, como novas adaptações ou novos problemas”, para Piaget (p.6), retira das coordenações da ação o necessário para construir as coordenações inferenciais que, no nível do conceito, permitem ligar e interpretar esses dados de observação. Dessa forma a conceituação se torna operatória, mas com uma única ressalva: embora ela seja capaz de gerar raciocínios e estruturas, as estruturas subjacentes que permitem essas aplicações permanecem inconscientes, bem como o próprio mecanismo da abstração reflexiva. Para Piaget (1995, p.6), “a abstração refletida ou de pensamento reflexivo pode ser observada nos níveis superiores, quando a reflexão é obra do pensamento e caracteriza-se por uma reflexão sobre reflexão.”

Refletindo acerca dos tipos de abstrações do processo de resolução de um problema investigativo de Matemática percebe-se que cada pilar do pensamento computacional contempla todos, ou no mínimo, três tipos de abstrações, tornando-se mais evidente a abstração refletida no pilar do algoritmo, assim como a abstração reflexionante ao pilar da abstração. Enquanto que nos pilares decomposição e reconhecimento de padrões percebe-se um processo espiral da abstração empírica/pseudo-empírica e reflexionante, nos seus mais variados patamares e reflexionamentos. A seguir, ilustra-se um problema do processo seletivo para fins de análise das “abstrações” sob um olhar da Computação e da Educação Matemática.

Um problema analisado em tempos de pandemia

No Insituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Osório, está se desenvolvendo um conjunto de ações de ensino, pesquisa e extensão sobre o estudo de diferentes meios e formas de tornar a Matemática uma disciplina mais interessante aos estudantes da Escola Básica, e através desses elementos mobilizar o processo de aprendizagem dos estudantes na Escola Básica.

Ele é realizado através de ações, como: a criação de problemas de Matemática com os estudantes de Licenciatura de Matemática (BONA; BLUMM; LUZ; OLIVEIRA; LIMA NETO; TEDESCO, 2020); a construção de demonstrações/provas investigativas para o Ensino Médio (OLIVEIRA, LUZ, BONA, 2020); estudos sobre a importância da argumentação na resolução de problemas (REMIÃO et al, 2020); a criação de atividades investigativas que contemplem o pensamento computacional na Escola Básica, via ação de extensão e pesquisa (BONA, BOBSIN, KOLOGESKI, 2020).

Diante de tais ações investigativas, delineou-se uma questão do processo seletivo público do IFRS, 2013, para o ingresso no Ensino Médio Integrado, tendo como pré-requisito a conclusão do Ensino Fundamental da Escola Básica. Os critérios de escolha para essa questão foram: presença em livros didáticos, ser empregada pela maioria dos professores, contemplar mais de um conceito de Matemática da Escola Básica na sua resolução, apresentar uma situação ou contexto aos estudantes e passível de ser explorada com recurso digital ou não.

“Questão: Na primeira hora da tarde, uma pessoa conta um segredo para sua amiga. Na segunda hora da tarde, a amiga conta para mais três amigas. Cada uma dessas três amigas conta o segredo para outras três amigas diferentes, durante a terceira hora da tarde. E assim se sucede até o final da sétima hora da tarde. Quantas pessoas ficaram sabendo do segredo da pessoa inicial até o final da sétima hora da tarde?”

a) 234 b) 729 c) 730 d) 1.093 e) 2.187”

A seguir apresenta-se três resoluções para a questão, feitas por estudantes de treze anos do último ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual do Litoral Norte Gaúcho/RS, cidade de Osório, a questão foi resolvida via Meet, em agosto de 2020, como parte de uma ação de extensão:

Estudante A: “Primeiro penso que 1 para 3, e cada 1 para 3, e daí uma corrente, é repetido então potência de 3. Então 3^1 , 3^2 , até 3 na 7, e depois somar tudo: $9 + 27 + 81 + 243 + 729$ e a pessoa que começou = 1093. Se fosse 8 então seria uma soma de potências sendo o expoente a hora (...)”

Estudante B: “Vai ficar repetindo e somando 3 daí em 7 dias temos 3 na 7 que dá 729 mais a pessoa que começa então 780. E na prática sora isso acontece e tendo uma pequena projeção de 3 logo tudo isso fica sabendo (...) imagina a vida real que só em casa a maioria são mínimo de 4 pessoas, muito mais saberia da fofoca (...)”

Estudante C: “Não sei se dá para calcular em tão pouco tempo, pois vai aumentar muito a potência de base 3, mas seria mais de mil pois 3 na 7 dá 729, e não chega a dois mil. Marcaria D pela lógica. E com tempo faria uma tabela (...)”.

E a seguir apresento duas resoluções dos estudantes de Licenciatura em Matemática do IFRS – Campus Osório:

Figura 1: Resoluções disponíveis em Remião et all (2020, p. 7-8)

1ª resolução: de cara dá pra notar que o problema é uma progressão geométrica, por isso de um jeito simples podemos dizer que por hora, o segredo se espalha de tal forma que...

1ª hora	2ª hora	3ª hora	4ª hora	5ª hora	6ª hora	7ª hora
3^0	3^1	3^2	3^3	3^4	3^5	3^6
1	3	9	27	81	243	729

Somando tudo temos que 1093 pessoas ficaram sabendo do segredo, ou seja, a resposta correta é o item D.

Nesta resolução, os conteúdos envolvidos foram exponenciação, e expressão numérica. Além disso, sua interpretação é direta, porém é necessária muita atenção na resolução, pois o aluno deve notar que a questão demanda a soma das potências.

2ª resolução:

$$\begin{aligned}
 h_{(1)} &= 1 + 3^0 = 1 + 1 \\
 h_{(2)} &= h_{(1)} + 3^1 = 2 + 3 \\
 h_{(3)} &= h_{(2)} + 3^2 = 5 + 9 \\
 &\vdots \\
 h_{(7)} &= h_{(6)} + 3^6 = 364 + 729 = 1093
 \end{aligned}$$

Generalizando temos:

Diante das cinco resoluções propostas acima, analisam-se as conceituações propostas no artigo, sendo a primeira a caracterização do problema do tipo investigativo. Percebe-se pela diversidade de propostas de desenvolvimento que o enunciado permite uma exploração, uma pesquisa do estudante com seus

saberes para resolver o problema. Em um segundo momento, os quatro passos para a resolução de problemas: todos as resoluções interpretaram claramente o problema, levantaram hipóteses e fizeram conjecturas (potenciação, progressão geométrica, etc.), testaram e encontraram uma solução, sendo que apenas um estudante não verificou adequadamente a pergunta da questão, o que levou ao erro, sendo um problema nos últimos passos da resolução.

Analisando os pilares do pensamento computacional percebe-se claramente que a decomposição do problema é realizada por todas as resoluções, intimamente relacionado a interpretação do problema. O reconhecimento de padrão é realizado através das conjecturas feitas, empregando apenas conceitos de matemática diferentes, como: potência, progressão aritmética e outros. Os pilares da abstração e do algoritmo são mais diversificados e poderiam ser melhor explorados se trabalhados na Escola Básica, pois salienta-se que 4 das 5 resoluções obtiveram a abstração para a Computação e uma resolução não teve pelo fato de que não otimizou a verificação da solução, fato que levou ao erro. Os algoritmos são percebidos nas resoluções dos estudantes de licenciatura em Matemática como uma forma de generalização da solução encontrada e nos estudantes do ensino fundamental são construídas sob diferentes pontos de vista, ou seja, a primeira pensa em aumentar o tempo, a segunda em aumentar a quantidade de pessoas que conta a cada hora, e a última em como organizar a solução de forma a resolver com detalhes, que é através de uma tabela. Mas pensando por meio da perspectiva da Computação, nenhum estudante do Ensino Fundamental construiu um algoritmo de ordenação, diferentemente dos da licenciatura que construíram, necessitando de adaptações de linguagem e codificação clara.

Entretanto, no que tange as habilidades de Matemática, os estudantes compreenderam e resolveram o problema investigativo evidenciando processos de abstração empírica, pois existe o apelo ao concreto de uma situação cotidiana, abstrações reflexionantes, por parte de todos, pois os estudantes percebem a conceituação da potenciação, e, depois, a necessidade da adição dos resultados para atender a resposta do problema, sendo reflexionamentos e patamares são diferentes, como percebe-se pela forma simbólica de escrever e de representar. A abstração refletida é a tentativa de generalização para a área da Matemática, ela se aproxima do algoritmo para a Computação e fica bastante satisfatória



e inicial ao que se refere as quatro primeiras resoluções, completa na última resolução.

Assim, percebe-se que a conceituação de abstração a Educação Matemática é o processo de construção conceitual e representativa da resolução do problema, enquanto que para a Computação é a otimização dos processos de resolução, como se fosse o refinamento da resolução do problema, que em matemática seria escrever simbolicamente e encontrar um modelo/fórmula. Paralelamente, percebe-se a abstração dos estudantes em pensar em outras variáveis como a estudante do apresenta de aumentar as pessoas para contar a fofoca, evidenciando a riqueza desse trabalho em sala de aula e do problema em promover novos questionamentos aos estudantes, como, por exemplo, sugere-se o enunciado da questão e incluir outras perguntas como: se contar para 4 pessoas? E se foram 24h? E quantas horas precisam para 1 milhão de pessoas saber?, dentre muitas outras questões.

Ressalva-se que as resoluções propostas pelos estudantes do fim do ensino fundamental e início do curso de licenciatura em Matemática (Ensino Médio concluído) se apropriam dos saberes de cada um, sendo esses problemas investigativos e atividades desplugadas, que não cabe classificar aqui, mas destacar a importância, pois elas são sugeridas a partir das propostas dos professores e sim incrementadas pelos pilares do pensamento computacional para fins de contemplar e valorizar os conteúdos da Escola Básica a essa proposta de apropriação conceitual as práticas dos professores, num primeiro momento de Matemática, pela BNCC e com o tempo de todas as disciplinas.

Considerações finais

As ações de estudo quanto a inserção do pensamento computacional a resolução de problemas investigativos de matemática para a Escola Básica segue, nesse momento conceitual, o artigo cumpre seu objetivo de delinear suas conceituações, diferenciações e exemplificações ao afirmar que é possível executar na Escola Básica a implementação desse pensamento.

O trabalho registra que as ações já atenderam mais de 30 professores do Litoral Norte Gaúcho/RS, de forma remota, de março até setembro de 2020, em formações online, o encantamento dos professores com a proposta é muito

frutífero, os estudantes contemplados com a vivência de construir atividades de resolução de problemas investigativos desplugados de matemática demonstram desempenho satisfatório, pois de 134 estudantes, 92% destacam sentir-se envolvidos, gostar e querer aprender mais matemática, e 74% citam que gostariam de criar “regras” gerais aos problemas, como fórmulas. Por fim, mas não menos importante, um resultado registrado pelos professores, oralmente ou em chat, simboliza o quanto é significativo compreender o conceito de abstração para a Educação e para a Computação. Outro resultado é prazer dos estudantes em articular as etapas da resolução de um problema com a criação de um algoritmo ordenado da computação de forma natural com atividades desplugadas.

Um registro que se faz necessário devido à necessidade de inclusão digital em tempos de pandemia: o uso de problemas investigativos desplugados viabiliza o acesso de professores e estudantes da Escola Básica, pois as escolas têm poucos recursos tecnológicos e os que têm são, muitas vezes, defasados. Paralelamente, destaca-se que os professores não possuem acesso amplo a equipamentos tecnológicos e tem interesse em compreender melhor o conceito de pensamento computacional enquanto forma de modificar sua sala de aula e valendo-se dos seus conteúdos de Matemática.

The Solving of Investigative Problems in Mathematics and Computational Thinking in Elementary School: a complex process of abstraction according to Piaget's Theory

Abstract

The work is a research that articulates the conceptualization of the learning process abstraction when solving an investigative problem of mathematics to one of the pillars of computational thinking, according to Piaget's Theory, which aims to characterize and outline these conceptualizations. The methodology is theoretical, exploratory and verification with students and teachers from public schools in the Litoral Norte Gaúcho / RS, in 2020, remotely. An important result for teachers is to understand what abstraction is for Education and Computing, another is the students' enchantment in articulating the steps of solving a problem with the creation of an algorithm with unplugged activities.

Keywords: unplugged programming, innovative methodology, algorithm, remote teaching.



Referências

- BARCELOS, Thiago Schumache. **Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática através da construção de Jogos Digitais**. XII SBGames – São Paulo – SP – Brazil, October 16-18, 2013. Disponível: http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cd/_Thiago%20Schumacher%20Barcelos_CD_2013.pdf Acesso: Outubro de 2020
- BARR, Variele; STEPHENSON, Chris. (2011) **Trazendo o pensamento computacional para K-12: o que está envolvido e qual é o papel da comunidade da educação em ciênci**, 2011. Disponível: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1929887.1929905>. Acesso: Outubro, 2020.
- BONA, Aline Silva De. **Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática: o aprender a aprender por cooperação**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2012.
- BONA, Aline Silva De; BOBSIN, Rafaela Santos; KOLOGESKI, Anelise. Contextualizando a Matemática em Oficinas com o Pensamento Computacional. In: FREITAS, Patricia Gonçalves de; MELOO, Roger Goulart. **Educação em foco: tecnologia digital e inovação em práticas de ensino**. Rio de Janeiro, RJ: e-publicar, 2020. Disponível: <https://storage.googleapis.com/production-hostgator-brasil-v1-0-2/102/248102/ZJ2LQxgL/f6cea92d7433494bb6c6a5c33d88e49a?fileName=TECNOLOGIAS%20DIGITAIS%20E%20INOVACAO.pdf>. Acesso: Março 2020
- BONA, Aline Silva De. **Aulas Investigativas e a Construção de Conceitos de Matemática**. Curitiba: CRV, 2013.
- BONA, A. S.; BLUMM, A. L.; LUZ, B. F.; OLIVEIRA, J. C. S.; LIMA NETO, L. P.; TEDESCO, M. F. G. (2020) O Processo de Criação de Problemas de Matemática durante a Formação Docente Superior. In: COSTA, L. A. C. **A Docência em STEM: A sala de aula como o espaço do professor-pesquisador**. Curitiba: CRV, p. 134-150.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Conselho Nacional de Educação. **Base nacional comum curricular: educação é a base**. Brasília: MEC; CNE, 2018.
- BUNDY, Alan. **Computational thinking is pervasive**. Journal of Scientific and Practical Computing, v. 1, p. 67-69, 2007.
- FIorentini, Dário; LOrenzato, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- MESTRE, Palloma Alencar Alves. **O uso do pensamento computacional como estratégia para resolução de problemas matemáticos**. Dissertação (mestrado) em Ciência da Computação. Universidade Federal de Campina Grande, 2017.
- MOREIRA, Plínio Cavalcanti ; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. **Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores**. *Zetetiké*, Cempem, FE, Unicamp, v.11, p. 57-80, n. 19, jan./jun, 2018.
- NUNES, Daltro José. (2011) **Ciências da Computação na educação básica**. Jornal da Ciência, [s. l.], 9 set.

OLIVEIRA, Jenifer Cassandra da Silva, LUZ, Bruno Fernandes, BONA, Aline Silva De. O que diz a BNCC sobre demonstrações matemáticas nos anos finais do Ensino Fundamental. Anais da VIII Jornada Nacional de Educação Matemática. Passo Fundo, RS, Brasil, 2020.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática uma Análise da influência francesa**. São Paulo: Autêntica, 2001

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. Editora Brasiliense: São Paulo, 1988.

PASQUAL JÚNIOR, Paulo Antônio. **Pensamento computacional e tecnologias: reflexões sobre a educação no século XXI**. Educs, Caxias do Sul, RS, Brasil, 2020.

PIAGET, Jean. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

_____. **Para onde vai a educação**. 2ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1975.

PONTE, João Pedro; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. (2006) **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte, MG: Autêntica.

REMIÃO, Alberto Mayer; BLUMM, Alécia Lenara; BONA, Aline Silva De; FRASSÃO, Kevyn Kenydy Fernandes; LIMA NETO, Leonardo Pospichil. **Diferentes formas de resolver um problema: o argumento**. Anais da VIII Jornada Nacional de Educação Matemática e XXI Jornada Regional de Educação Matemática Universidade de Passo Fundo – Passo Fundo, Rio Grande do Sul – 06 a 08 de maio de 2020. <https://www.upf.br/jem/edicao-atual/edicao-2020/anais/eixo-3-pesquisa-em-educacao-matematica>. Novembro 2020.

SBC. **Referenciais de formação em Computação: educação básica**. Porto Alegre. Documento aprovado pela Comissão de Educação e apresentado no CSBC 2017 durante as Assembleias do WEI e da SBC. Disponível: <https://www.sbc.org.br/files/ComputacaoEducacaoBasica-versaofinal-julho2017.pdf>. Acesso: Novembro 2017.

SELBY, Cinthy, WOLLARD, Jonh. **Pensamento computacional: a definição em desenvolvimento** University of Southampton (E-prints) 6 pp., 2013. Disponível: <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>. Acesso: Outubro 2020.

SILVA, Leonardo Cintra Lopes. **A relação do Pensamento Computacional com o ensino de Matemática na Educação Básica. Dissertação** (mestrado) da Universidade Estadual Paulista (Unesp). Presidente Prudente 2019.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

WING, Jenneat. **Computational thinking**. Communications of the ACM, v.49, n.3, p.33-35, 2006.

WING, Jenneat. **Computational thinking: what and why?** 17 Nov. 2010. <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Abril 2020.

Tecnologias na Educação Básica: a articulação da tecnologia digital com o ensino da Língua Portuguesa

Eduardo Menegais Maciel*

Resumo

O presente artigo apresenta resultados de uma pesquisa acerca da Escola Estadual de Educação Básica Anacleto Damiani, tendo como foco “A Articulação da Tecnologia Digital com o Ensino de Língua Portuguesa”. A partir da Educação e da Tecnologia, que são marcos de grande influência na sociedade contemporânea, o professor tem grandes desafios em sua prática docente que, numa era de tantos recursos tecnológicos busca diversificar seus métodos para conseguir resultados mais eficazes no seu fazer pedagógico. No entanto, uma significativa reflexão pode ser realizada no sentido do uso da tecnologia educacional na formulação de metodologias do componente curricular de Língua Portuguesa ou em atividades interdisciplinares. Esta é uma análise documental a partir dos planejamentos anuais do Ensino Fundamental da disciplina de Língua Portuguesa e o Projeto Político Pedagógico da escola, e volta-se para a análise dos usos da tecnologia nas práticas pedagógicas nas aulas de Língua Portuguesa, numa escola pública estadual do município de Abelardo Luz/SC. Apresenta-se, também, quais são as tecnologias presentes no espaço constitutivo da escola e propõem-se alternativas/sugestões para o uso delas. Os dados encontrados apontam para uma articulação significativa do professor de Língua Portuguesa com os recursos presentes na escola, porém, para aprofundar mais esta pesquisa, faz-se necessário analisar cotidianamente a prática escolar dos professores de português da escola, ou de outro planejamento, como por exemplo, os planejamentos diários ou semanais, que se organizem com uma descrição mais detalhada de suas práticas de ensino para trabalhar e desenvolver as habilidades relativas à língua materna, neste caso, a Língua Portuguesa.

Palavras-chave: Educação. Tecnologia. Língua Portuguesa.

Introdução

O que se percebe na contemporaneidade é que um dos grandes desafios consiste no uso da tecnologia digital está no desenvolvimento de metodologias e práticas pedagógicas e a incorporação das tecnologias contemporâneas no dia a dia dos docentes,

* Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Acadêmico do programa de pós-graduação (PPGE) - Mestrado em Educação – Campus Chapecó – SC. Brasil. E-mail: eduardomenegais397@gmail.com

discentes e todo o corpo que constituiu a escola. Nesse contexto, torna-se importante compreender o processo de incorporação dessas tecnologias na escola, particularmente pelo professor, pois esse conjunto de inovações, especialmente no campo da comunicação, pode contribuir na vinculação entre os contextos da escola, da vida do jovem aluno, do mundo do trabalho e da cultura contemporânea (SOARES, 2006, p. 39).

Não há mais como negar a existência da tecnologia digital nos espaços educacionais, é necessário investigar como esses mecanismos podem ser úteis no fazer pedagógico do professor da atualidade. Por esse motivo, o trabalho tem como finalidade analisar a articulação da tecnologia com a prática escolar do professor de Língua Portuguesa, pensando na possibilidade de constatar articulações com o ensino que ofereçam retornos significativos para o professor e para o aluno, tendo em vista as competências e habilidades que a disciplina de Língua Portuguesa busca estimular e desenvolver.

Dentro dessa orientação, o trabalho é documental, que é um tipo de pesquisa que consiste analisar materiais de naturezas que não receberam ainda um tratamento analítico que, neste caso, são os planejamentos anuais da disciplina de Língua Portuguesa e o Projeto Político Pedagógico da escola, e volta-se para a análise dos usos da tecnologia nas práticas pedagógicas nas aulas de Língua Portuguesa, numa escola pública estadual do município de Abelardo Luz/SC.

As informações contidas nessas fontes permitiram realizar uma abordagem qualitativa do fenômeno estudado, tendo em vista que é um método de investigação científica que concentra no caráter subjetivo do objeto analisado, estudando as suas particularidades e experiências individuais. Nesses documentos, planejamentos anuais do ensino fundamental e médio e o Projeto Político Pedagógico da escola, buscou-se analisar se o professor de Língua Portuguesa introduz a tecnologia no seu planejamento para o ensino da Língua Portuguesa e como o Projeto político Pedagógico da escola contempla o uso dessas ferramentas.

Tecnologia digital: reflexões para o ensino do Português

Um dos grandes desafios da escola, cada vez mais, é o de conseguir articular o meio tecnológico ao processo de ensino e de aprendizagem de maneira adequada. Afirma Moran (2007, p. 57), por exemplo, “Tudo o que passa na televisão é educativo, basta o professor fazer a intervenção certa e propiciar momentos de debate e reflexão”.



Outro aspecto a ser considerado é a aceitação de quem faz uso das tecnologias na educação. Sampaio e Leite (1999) enfatizam que, a tecnologia educacional deve servir de suporte à escola, de modo que atenda às necessidades humanas na era da informação. Mas para que a articulação desse suporte tecnológico com a educação possa se concretizar, o professor deve dominar e acreditar que possam servir de recurso no seu fazer pedagógico e, assim, criar condições que facilitem a aprendizagem do aluno. Assim, refere-se Sampaio e Leite (1999, p. 25),

[...] o professor estará criando condições para que o aluno em contato crítico com as tecnologias da/na escola consiga lidar com as tecnologias da sociedade sem ser por elas dominado. Este tipo de trabalho só será concretizado, porém, na medida em que o professor em termo de valoração e concretização de sua utilização (ou seja, por que e para que utilizá-las), quanto em termo de conhecimento técnico (ou seja, como utilizá-las de acordo a sua realidade).

As tecnologias podem dar suporte ao professor. O que é abstrato pode ser visualizado; o microscópico torna-se grande; o passado pode ser o presente, transformando o conteúdo em um material diversificado e atraente. O essencial é que as aulas obedeçam a uma cadeia de ideias que deixe o aluno orientado em relação ao que está aprendendo, e o ensino deve ser interligado. Segundo Moran (2007, p.02),

É preciso evoluir para se progredir, e a aplicação da informática desenvolve os assuntos com metodologia alternativa, o que muitas vezes auxilia o processo de aprendizagem. O papel então dos professores não é apenas o de transmitir informações, é o de facilitador, mediador da construção do conhecimento. Então, o computador passa a ser o ‘aliado’ do professor na aprendizagem, propiciando transformações no ambiente de aprender e questionando as formas de ensinar.

Em Língua Portuguesa, por exemplo, podem ser trabalhados textos utilizando apenas um computador e o programa *Word*; pode incluir comentários nos textos dos alunos sem alterá-los e depois pedir que revisem e reescrevam, pois quanto mais isso acontecer, mais o aluno perceberá que seu texto não é um produto acabado, mas algo que pode sempre ser melhorado e, com isso, vai adquirindo domínio na modalidade escrita da língua; pedir aos alunos que pesquisem na internet um texto narrativo e solicitar que mudem o gênero textual para poesia ou teatro, pois internet é uma fonte riquíssima e excelente aliada do professor de português; videoconferências, realizadas através de programas como o *Skype* e *Google Meet*, por exemplo, são particularmente úteis para o professor de Língua Portuguesa, que poderá acordar com professores de outros países que ensinam a língua em questão, em séries equi-

valentes, para que os alunos possam conversar *on-line*. Sobre isso, as Orientações Curriculares Nacionais (2008, p. 174) colocam,

Deve-se observar que a adesão aos recursos tecnológicos, proposta nesta tendência pedagógica, é hoje largamente retomada na educação, particularmente em relação ao acesso à informática e à comunicação em rede (internet). Observação que nos permite chamar atenção no sentido de evitar os reducionismos do passado, desafio das propostas atuais.

Os aparatos tecnológicos também podem servir para incentivar a criança a gostar de ler e, assim, estimular o hábito de leitura. O professor pode propor leituras de diferentes autores, gêneros em computadores, tablets, celulares. Pode também, criar um grupo de *whatsApp*, *e-mail*, e mandar semanalmente material para realizar leituras.

A utilização de produtos do mercado da informação: revistas, jornais, programas de rádio e televisão, *home-pages*, *sites*, correio eletrônico, redes sociais, possibilitam novas formas de comunicação e geram novas formas de produzir conhecimento. Essas mudanças nos processos de comunicação e produção de conhecimentos podem transformar a consciência individual, na forma de olhar o mundo, de modo geral, em sua atuação social. Para os PCNs (2008), a introdução das novas tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem só tem sentido se contribuir para a melhoria da qualidade do ensino. A tecnologia digital deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores.

A base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017) apresenta a tecnologia como fundamental, tanto que em sua organização um dos pilares é a cultura digital e como ela deve ser inserida no processo de ensino e aprendizagem. Nesse documento, que já está em vigor e é caracterizado como uma política de Estado, se apresentam duas competências gerais que estão relacionadas ao uso da tecnologia, a quarta e a quinta,

Competência 4: Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. Competência 5: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2017, p. 09).

Ainda, na BNCC, a tecnologia é citada entre os direitos de aprendizagem e desenvolvimento nas Competências específicas de área nos Ensinos Fundamental e Médio, bem como nos respectivos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento e habilidades. O objetivo da tecnologia no Ensino Fundamental é no sentido de os alunos receberem orientação dos professores para que consigam usufruir da tecnologia de forma consciente, crítica e responsável, tanto no contexto de sala de aula quanto para a resolução de situações cotidianas. No Ensino Médio o objetivo está ligado a um papel mais proativo no processo de aprendizagem e no uso das tecnologias, estando apto a um maior aprofundamento no letramento, linguagem e cultura digital como um todo.

A tecnologia digital e a docência: reflexões sobre o ppp e o planejamento do professor de Português

Com o presente trabalho analisa-se a articulação da tecnologia com o ensino da Língua Portuguesa, na Escola de Educação Básica “A”, de “B” - SC. Para essa discussão analisou-se o PPP da escola e os planejamentos da disciplina de Língua Portuguesa do ensino fundamental: 6º, 7º, 8º e 9ºs anos.

O projeto político pedagógico da escola adota uma concepção de currículo flexível em constante processo de construção, elaboração, inovação – inacabado. Aponta para a importância da formação continuada do professor, a qual é uma das ações imprescindíveis do professor-tecnológico, tendo em vista que, para utilizar a tecnologia na escola, bem como nas práticas pedagógicas dos professores, é necessário partir do pressuposto que o professor deve ser atualizado e bem preparado, pois, a formação continuada de professores e a promoção de projetos que evidenciam essa diversidade têm uma enorme importância para a construção de diálogos com as diferentes culturas presentes na comunidade escolar (PPP – EEB Básica Professor Anacleto Damiani, 2018).

Em seu percurso formativo, numa perspectiva de concepção de formação integral, apresenta-se a educação integral como algo que não se limita à instituição escolar, mas um acesso a outras dimensões, como à saúde, ao esporte, à **inclusão digital** e à cultura e que a escola deve estabelecer um diálogo entre esses setores, sendo eles um conjunto de apropriações necessárias para a produção do conhecimento. Nesse sentido, a escola vai além de repassar o conhecimento científico, ela tem como

objetivo introduzir os alunos em outras esferas da sociedade e, para isso, o acesso às tecnologias digitais é fundamental.

O laboratório de informática da escola possui uma boa estrutura física e de equipamentos, com 19 computadores com acesso à internet, três projetores multimídia, uma rádio escola completa, coordenada pelos alunos do ProEMI - Programa do Ensino Médio Inovador¹ - que permite comunicação em tempo real com toda a comunidade escolar. A sala de informática, assim como os demais recursos, é bastante utilizada pelos alunos e professores, principalmente para a pesquisa, apresentação de trabalhos e desenvolvimento e planejamento das aulas, porém, cada professor organiza sua aula e utiliza o laboratório sem nenhum auxílio, pois a partir do ano de 2017 os profissionais de informática foram retirados das escolas estaduais de Santa Catarina. Agora, cada professor organiza sua aula e utiliza o laboratório sem nenhum auxílio.

O PPP traz o uso da tecnologia de informação e comunicação como meio bastante importante para o processo de ensino e de aprendizagem, tendo em vista que o laboratório de informática é um espaço que permite inúmeras possibilidades de pesquisa, comunicação e busca por novas informações, contribuindo para a realização de trabalhos em grupos, individuais e no desenvolvimento de projetos.

No plano de ensino dos anos finais do ensino fundamental aparece como objetivo geral a ampliação da compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da economia, da tecnologia, das artes, da cultura e dos valores que fundamentam a sociedade (PPP - EEB Professor Anacleto Damiani, 2018, p.40). Já os objetivos específicos estão articulados à leitura, escrita e interpretação de textos, resolução de problemas e à compreensão de movimentos culturais e diversidade social.

O planejamento anual do professor de Português

As tecnologias digitais podem ser grandes ferramentas para o professor de Português. Para isso, além de muita (in)formação, é necessário que o professor acredite no resultado positivo que ela pode proporcionar e se alie a ela. As formas de trabalhar atrelado à tecnologia são várias, depende da criatividade, conhecimento e da concepção de Educação e mundo que o professor defende e acredita, pois, não existe uma forma pronta e determinada para ensinar português com o auxílio do aparato tecnológico.



O Projeto Político Pedagógico e os Planejamentos Anuais de Língua Portuguesa são os documentos analisados para a discussão do trabalho. Sendo assim, o fazer e o pensar do professor devem estar articulados a esses documentos que orientam as práticas diárias e o planejamento do professor.

No Projeto Político Pedagógico os conteúdos de Língua Portuguesa nos anos finais do ensino fundamental estão organizados por turma, do 6º ao 9º ano, conforme tabela abaixo:

Tabela 1: Conteúdos de Língua Portuguesa do Ensino Fundamental (extraída do Projeto PPP da EEB Professor Anacleto Damiani, p. 41, 2018)

Conceitos: língua; dialogia; gênero; texto; discurso; textualidade; coesão; coerência; intertextualidade; interdiscursividade; polissemia; polifonia.			
6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Leitura e produção oral e escrita	Leitura e produção oral e escrita	Leitura e produção oral e escrita	Leitura e produção oral e escrita
Gêneros textuais sugeridos: Fábula (narrar); E-mail (relatar); Regras de jogos (instruir); Diálogo argumentativo; Classificados (argumentar); Resumo e rótulo de embalagem (expor).	Gêneros textuais sugeridos: Lenda e narrativa de aventura (narrar); Autobiografia (relatar); Manual de instrução (instruir); Propaganda comercial (argumentar); Itinerário turístico e sinopse (expor).	Gêneros textuais sugeridos: Conto, crônica, poema, canção, rap (narrar); Notícia jornalística/entrevista (relatar); Estatuto, regulamento (instruir); Charge, propaganda e propaganda institucional (argumentar); Seminário, tabela e gráfico (expor).	Gêneros textuais sugeridos: paródia, poema, teatro (narrar); Reportagem, diário (relatar); Normas e leis (instruir); Artigo de opinião, carta de solicitação/reclamação (argumentar); Artigo científico, paper, projeto, formulário, currículo (expor);
Análise linguístico-discursiva: Condições de produção. Reflexões sobre os elementos gramaticais e linguísticos (estilísticos) relacionados aos textos.	Análise linguístico-discursiva: Condições de produção. Reflexão sobre os elementos gramaticais linguísticos (estilísticos) relacionados aos textos	Análise linguístico-discursiva: Condições de produção Reflexão sobre os elementos gramaticais e linguísticos (estilísticos) relacionados aos textos Coesão e coerência: ênfase no sintagma nominal (relações sintáticas entre artigo, pronome, numeral, adjetivo e substantivo) e no sintagma verbal (relação entre verbo e complemento verbal e predicativo do sujeito).	Análise linguístico-discursiva: Condições de produção. Reflexão sobre os elementos gramaticais e linguísticos (estilísticos) relacionados aos textos Coesão e coerência: ênfase no sintagma nominal (sujeito) e no sintagma verbal (predicado)
Coesão e coerência: ênfase no sintagma nominal (artigo, adjetivos, substantivos) e na pontuação.	Coesão e coerência: ênfase no sintagma nominal (pronomes, substantivos) e no sintagma verbal (verbos no infinitivo, pretérito perfeito e imperfeito do indicativo), pontuação e acentuação gráfica.	Coesão e coerência: ênfase no sintagma nominal (relações sintáticas entre artigo, pronome, numeral, adjetivo e substantivo) e no sintagma verbal (relação entre verbo e complemento verbal e predicativo do sujeito).	Colocação pronominal Classes gramaticais Uniformidade de tratamento Entrevista Linguagem verbal e não verbal Gêneros Textuais
Paragrafação Caligrafia Identidade e socialização Linguagem formal e informal Pontuação Sinônimo e antônimo Tempo verbal (passado, presente e futuro) Sujeito e predicado Código e mensagem Signo, significado e significante Tipos de frases	Resgate das culturas Pontuação Nova Ortografia Paragrafação	Frase, oração e período. Concordância verbal e nominal. Crase. Nova ortografia. Pontuação. Preposição.	Crise Simulado prova Brasil Crônica e paródia Conotação e denotação Nova ortografia

Fonte: PPP - EEB Professor Anacleto Damiani, p. 41, 2018.

Dos conteúdos listados, apenas um apresenta-se num modelo que contempla o uso da tecnologia digital, nesse caso o computador, para trabalhar com o gênero textual e-mail. Porém, de modo geral, os conteúdos estão listados e organizados de uma forma que podem ser muito bem articulados às metodologias que contemplam o uso da tecnologia, tendo em vista que a escola possui um laboratório de informática em boas condições e com acesso à internet e, ainda, com outros meios que a escola também possui.

No 6º ano, por exemplo, as leituras e as produções indicadas podem ser realizadas com o auxílio do computador e a internet, para pesquisa e, após, para a (re)escrita do texto. Pode-se pedir aos alunos que escrevam um texto e que realizem pesquisas sobre as características composicionais do gênero estudado e posteriormente façam adequação ao gênero; é um momento de explorar a criatividade, a autonomia, ensinando-os a utilizar o computador de modo benéfico às suas vidas e, também, de instigá-los a serem pesquisadores.

No 8º ano, ao trabalhar com os gêneros da esfera jornalística, pode-se utilizar o celular para gravar entrevistas, tendo vista que o uso dessa ferramenta é permitido na escola quando tem finalidade pedagógica e, editar o material para ser apresentado a outras turmas, ou até mesmo, tentar uma parceria com rádio local para expandir o trabalho e, dessa forma, mostrar-lhes que esses meios não servem apenas para acesso às redes sociais, jogos e descontração.

No 9º ano, pode-se trabalhar com leituras e conhecer a estrutura de artigos científicos acessando a internet, por exemplo – cada um buscando o tema que mais lhe interessa. O currículo, por exemplo, pode ser trabalhado e construído na própria plataforma CNPq e, em seguida, impresso. É uma forma de conhecer a plataforma e aprender organizar o seu próprio currículo, tendo em vista que nessa fase alguns deles já precisam desse documento para ingressarem em algum programa profissional. Utilizar-se de vídeos, músicas, além da própria internet como já foi citado, desperta a atenção dos alunos e trabalha vários sentidos no processo de aprendizagem.

O planejamento anual de português, do ensino fundamental, está orientado pela Proposta Curricular de Santa Catarina e orienta a construir um planejamento que seja de interesse de todos os sujeitos, tendo em vista a formação integral, com diferentes estratégias para diferentes pessoas (Planejamento Anual do Ensino Fundamental da disciplina de Língua Portuguesa, da Escola de Educação Básica Professor Anacleto Damiani, 2018, p.01).



No desenvolvimento da metodologia, o planejamento anual aponta pequenas estratégias que contemplam o uso da tecnologia na prática docente: trabalho com texto gravado em CD, para que o aluno possa ouvir e escrever – nessa atividade, o aluno pode também gravar, editar e, apresentar seu texto, sua história, e em uma versão mais atualizada, pode-se utilizar o pen drive. Também, no planejamento, aparecem pesquisas na internet que, sim, pode ser uma estratégia bastante positiva do professor de português.

Em sua forma organizacional, como o planejamento é orientado pelo PPP da escola, as demais metodologias vão ao encontro dos objetivos citados nele. Assim, como já mencionado, o professor tem grande possibilidade de incorporar práticas mais atraentes e significativas no seu fazer-pedagógico, mas para isso, é preciso atualizar-se e acreditar que as tecnologias digitais podem ser positivas ao ensino da Língua Portuguesa.

Nos objetivos gerais do planejamento anual do 6º ano, apresenta-se como proposta, “conhecer os gêneros e-mail, blog e o twitter”. No entanto, o verbo conhecer torna-se muito restrito para desenvolver habilidades linguísticas, é necessário aprender, desenvolver, manusear, utilizar, estudar e refletir acerca dessas redes e meios de comunicação.

Considerações Finais

Fica evidente que os meios tecnológicos podem ser facilitadores e mediadores do conhecimento quando articulados ao planejamento do professor e ao projeto político pedagógico da escola, orientando a proposta de trabalho do professor de língua portuguesa, neste caso, do macro ao micro, partindo da articulação da tecnologia no projeto político pedagógico da escola, que é o documento orientador da instituição de ensino, perpassando o planejamento anual até o diário ou semanal, que orienta diretamente a prática de determinada disciplina.

O ensino de Língua Portuguesa deve ser destinado a preparar o aluno para lidar com a linguagem em suas diversas situações de uso e manifestações, pois o domínio da língua materna não se dá apenas em conhecimentos linguísticos isolados. Partindo desse pressuposto, os professores que têm a tecnologia aliada à sua prática docente desenvolvem uma ação pedagógica diferenciada das totalmente tradicionais, fato que, para os estudantes, possibilita uma melhor compreensão dos

conteúdos abordados. Além de ser uma ferramenta atrativa, algumas estratégias usadas permitem alcançar os objetivos traçados pelos professores e fazem com que os alunos, ao relacionarem os conteúdos com o cotidiano, percebam o ensino como algo mais significativo.

O desafio do professor autêntico, reflexivo e comprometido com sua prática de ensino é buscar constantemente uma mobilização da gestão no cotidiano da sala de aula, de modo a oferecer um ambiente que promova fascinação, investigação, questionamentos e descobertas. Tal desafio requer acontecimento no sentido de criar e recriar, no espaço do saber, pequenas iniciativas do fazer pedagógico que somadas com o interesse e a participação dos educandos possam alcançar a aprendizagem significativa pelo viés da leitura, da escrita e, do aprendizado da língua materna.

Assim, o ensino do português no contexto da escola de educação básica exige uma metodologia diferenciada capaz de trazer contribuições para a efetivação de ações pedagógicas que despertem no aluno o apreço pelos sentidos e significados que a leitura e as habilidades linguísticas podem lhe propiciar.

Estratégias de leitura utilizadas por professores que incluem a tecnologia na sua ação podem ser essenciais para a aprendizagem dos alunos, pois com elas os docentes podem formar leitores autônomos, capazes de enfrentar os mais variados textos, estabelecendo relações com a sua realidade.

Neste estudo, tendo em vista a proposta desta pesquisa, que visa à reflexão didático-pedagógica quanto à articulação das tecnologias no planejamento do professor de Língua Portuguesa, de modo geral, os conteúdos que estão listados no PPP e nos planejamentos anuais, estão organizados de uma forma que podem ser muito bem articulados às metodologias que contemplam o uso da tecnologia, tendo em vista a estrutura que a escola possui.

Construir alternativas pedagógicas inovadoras atreladas à tecnologia digital é o primeiro passo para a mudança, e a formação necessita de novas estratégias para a construção de um trabalho docente em que ler, escrever, falar, sejam atividades prazerosas, de investigação, de reflexão, de aprendizagem e construção de saberes, que venham a formar um usuário realmente proficiente em sua língua materna.

Nesse sentido, o presente estudo trouxe reflexões que contribuíram com as expectativas do autor, embora a observação feita não tenha sido suficiente para uma total análise. A forma em que os documentos se organizam apontaram mais



para um alinhamento e escolha dos conteúdos, e não para a didática que orienta a prática deles.

Ao realizar a presente pesquisa, foi possível analisar que a Escola de Educação Básica “A” se apresenta numa estrutura física um tanto positiva para o professor que queira ter a tecnologia digital aliada às suas metodologias e práticas de ensino. Com base nisso, os recursos presentes apontam para uma estrutura positiva que, a partir deles, os professores de português podem desenvolver uma prática mais significativa, atraente e vinculada ao que às crianças e adolescentes esperam das aulas: aprender de forma mais prazerosa, levando em consideração aquilo que é mais presente na vida deles.

Analisando essas possibilidades de tecnologias que a escola possui, o que se percebe é que nos planejamentos anuais e no PPP a articulação que está posta ainda não atende um percentual considerável de uma perspectiva tecnológica de planejar o ensino. Contudo, olhando pelo lado positivo, essa perspectiva de organização de PPP e, principalmente, de planejamento anual, pode-se perceber que ela possibilita uma maior autonomia do professor para organizar suas aulas e da própria flexibilização de trabalhar com conteúdos e metodologias inovadoras.

Os dados encontrados nos documentos analisados confirmaram a possibilidade de utilizar a tecnologia digital no ensino da Língua Portuguesa na Escola de Educação Básica Anacleto Damiani como disponibilidade desses meios na escola. No entanto, para um maior aprofundamento da pesquisa, no intuito de se verificar se está realmente havendo articulação entre tecnologia e ensino, é necessário analisar outros documentos que orientam a prática docente do professor de português, como por exemplo, os planejamentos semanais e diários, também, o acontecimento diário das aulas.

Technologies in Basic Education: the articulation of digital technology with Portuguese language teaching

Abstract

This article presents results of a research about the State School of Basic Education Anacleto Damiani, focusing on “The Articulation of Digital Technology with Portuguese Language Teaching”. From Education and Technology, which are landmarks of great influence in contemporary society, teachers face major challenges in their teaching practice, which, in an era of so many technological resources, seeks to diversify their methods to achieve more effective results in their pedagogical practice. However, a significant reflection can be made towards the use of educational technology in the formulation of methodologies for the Portuguese Language curriculum component or in interdisciplinary activities. This is a documental analysis based on the annual plans of the Elementary School of the Portuguese Language subject and the School’s Political Pedagogical Project, and focuses on the analysis of the uses of technology in pedagogical practices in Portuguese Language classes, in a state public school of the municipality of Abelardo Luz/SC. It also presents which technologies are present in the school’s constitutive space and proposes alternatives/suggestions for their use. The data found point to a significant articulation of the Portuguese Language teacher with the resources present in the school, however, to further deepen this research, it is necessary to analyze the daily practice of Portuguese teachers at the school, or other planning, such as for example, daily or weekly plans, which are organized with a more detailed description of their teaching practices to work and develop skills related to the mother tongue, in this case, the Portuguese language.

Keywords: Education. Technology. Portuguese language.

Notas

- ¹ Proposta inovadora do governo estadual de Santa Catarina, a qual chegou à Escola de Educação Básica Anacleto Damiani no ano de 2017, como um projeto piloto da escola integral após a reforma do Ensino Médio.

Referências

BRASIL, MEC, Secretaria de Educação Básica – Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2008.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais, ética**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CORRÊA, Juliane. Novas tecnologias da informação e da comunicação: novas estratégias de ensino/aprendizagem. In: COSCARELLI, Carla Viana (Org.). **Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.



KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O Novo Ritmo Da Informação**. São Paulo: Papirus, 2008.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. São Paulo: Papirus, 2007.

PPP. Projeto Político Pedagógico da Escola de Educação Básica Professor Anacleto Damiani. Abelardo Luz, 2017.

SAMPAIO, Marisa Narciso; LEITE, Ligia Silva. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis: Vozes, 1999.

SOARES, Suely Galli. Ensino Superior e tecnologias educacionais. In: ____ (Org.). **Cultura do desafio: gestão de tecnologias de informação e comunicação no ensino superior**. São Paulo: Alínea, 2006.

Pandemia e ensino remoto: uma discussão sobre a sobrecarga de trabalho docente

Winnie Gomes da Silva Barros*, Aparecida da Silva Xavier Barros**,
Andreza Silva Medeiros***, Marcia Karina Luiz****

Resumo

O presente artigo, elaborado metodologicamente a partir de pesquisa bibliográfica e documental, discute sobre as principais implicações do ensino remoto sobre a saúde mental dos professores que atuam na educação básica das redes públicas, especificamente, questões relativas às novas demandas que o docente passou a ter após o isolamento social para prevenção da COVID-19. Espera-se, dessa forma, contribuir com o debate público educacional sobre a importância dos apoios emocional/psicológico e pedagógico nas escolas, especialmente a partir deste momento onde muitas redes de ensino já sinalizam a retomada das atividades presenciais

Palavras-chave: ensino remoto; professor na pandemia; saúde mental do professor.

Considerações iniciais

A COVID-19 trouxe desafios de diferentes dimensões e complexidades para todos os setores, no Brasil e no mundo. Na tentativa de reduzir a propagação vertiginosa do vírus SARS-CoV-2, medidas de caráter farmacêutico e sociais foram implementadas desde o início da pandemia por parte dos governos de vários países para proteger as suas populações. O distanciamento social foi uma das respostas implementadas

* Doutora em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Psicóloga. Professora da Universidade de Pernambuco (UPE), Brasil. E-mail: winniegomes@hotmail.com

** Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Brasil. E-mail: aparecidaxbarros@hotmail.com

*** Bacharelado em Psicologia pelo Centro Universitário Maurício de Nassau (PE). Pós-graduada em Terapia Cognitivo-Comportamental Avançada pelo Instituto de Desenvolvimento Educacional (IDE), Brasil. E-mail: andrezamedeirospsicologa@gmail.com

**** Doutora em Sociologia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. E-mail: marcialuiz6@gmail.com



(OLIVEIRA, P., 2020 *online*). Neste sentido, dado o elevado risco de contágio nas instituições de ensino, cujo trabalho se realiza de maneira presencial e coletiva, países de diferentes continentes optaram pela suspensão temporária das aulas.

No Brasil, o Ministério da Educação (MEC) publicou no dia 17 de março a Portaria nº 343/2020, que autorizou, em caráter excepcional, a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais por até trinta dias, prorrogáveis, a depender de orientação do Ministério da Saúde e dos órgãos de saúde estaduais, municipais e distrital. Na sequência, as Portarias MEC nº 345, de 19 de março de 2020, nº 395, de 15 de abril de 2020 e nº 473, de 12 de maio de 2020 alteraram a Portaria nº 343. Em 16 de junho, todas as portarias citadas foram revogadas pela Portaria nº 544/2020, que estendeu a substituição até o dia 31 de dezembro de 2020.

Posteriormente, a Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020, alterou a Portaria nº 544, estendendo a substituição das aulas presenciais por aulas em meio digitais até 28 de fevereiro de 2021, e a Portaria MEC nº 1.030, de 1º de dezembro de 2020, que dispõe sobre o retorno às aulas presenciais e sobre caráter excepcional de utilização de recursos educacionais digitais para integralização da carga horária das atividades pedagógicas, enquanto durar a situação de pandemia. Portanto, datas específicas do possível retorno presencial ainda não podem ser firmadas, tendo em vista que o enfrentamento da COVID-19 depende muito da situação local, da vacinação, dentre outras questões.

Frente a esse panorama, este artigo discute sobre a sobrecarga de trabalho docente agravada pelo novo cenário, uma vez que se entende que o ensino remoto tem sobrecarregado a rotina de muitos professores, que passaram, por exemplo, a dividir seu tempo diário entre a participação em reuniões, a preparação de aulas e materiais de apoio, o atendimento aos alunos e à rotina doméstica. Evidentemente, o trabalho em casa por conta da pandemia da COVID-19 impacta os professores de cada rede de ensino de maneira diferenciada. Porém, acredita-se que mesmo aqueles docentes que já desenvolviam algum tipo de atividade *online* podem de alguma forma sofrer com esse excesso de trabalho e sobrecarga mental.

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, delineado por pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica (ou de fontes secundárias) fundamenta-se no *“levantamento de referências já publicadas, em forma de artigos científicos (impressos ou virtuais), livros, teses de doutorado, dissertações de mestrado”* (MARCONI; LAKATOS, 2017, p. 33). Enquanto a pesquisa documental (ou de fontes

primárias) engloba materiais que “*não tiveram nenhum tratamento analítico, são ainda matéria-prima, a partir da qual o pesquisador vai desenvolver sua investigação e análise*” (SEVERINO, 2016, p. 131).

Ensinar e aprender na incerteza e na urgência

De acordo o Censo Escolar da Educação Básica (BRASIL, 2021), no ano de 2020 foram registradas 47,3 milhões de matrículas nas 179,5 mil escolas de educação básica do país. Estima-se que “*praticamente todos esses estudantes tiveram as aulas presenciais suspensas em consequência dos riscos da pandemia do coronavírus*” (RETRATOS..., 2020, p. 8). Os efeitos do fechamento das instituições de ensino foram sentidos em maior escala pelos estudantes da educação básica pública, especialmente pelas crianças, uma vez que, além das funções explícitas, as escolas e os professores têm também uma função importante de proteção de seu bem-estar (GONÇALVES; GUIMARÃES, 2020).

Em 18 de março, um dia após o MEC ter se manifestado sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia da COVID-19 (BRASIL, 2020), o Conselho Nacional de Educação (CNE), emitiu nota com vistas a orientar os sistemas e as redes de ensino na reorganização de suas atividades face à suspensão das aulas presenciais. Dentre as orientações, está a que explica que as atividades escolares na modalidade a distância¹ são autorizadas nos seguintes níveis e modalidades: i) ensino fundamental, nos termos do § 4º do art. 32 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN), Lei no 9.394/1996; ii) ensino médio, nos termos do § 11 do art. 36 da LDBN; iii) educação profissional técnica de nível médio; iv) educação de jovens e adultos; e v) educação especial.

No dia 28 de abril, o CNE aprovou o Parecer CNE/CP nº 5, reexaminado pelo Parecer CNE/CP nº 9, onde esclareceu sobre a reorganização do calendário escolar e apontou algumas possibilidades de cumprimento da carga horária mínima estabelecida pela LDBN, a saber: reposição da carga horária de forma presencial após a situação de emergência; realização de atividades pedagógicas não presenciais, mediadas ou não por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), enquanto o ensino presencial nas escolas estiver suspenso; e ampliação da carga horária diária com a realização de atividades pedagógicas não presenciais, mediadas



ou não por TDIC, de modo concomitante ao período das aulas presenciais, quando do retorno às atividades.

A partir desse momento, conselhos estaduais e conselhos municipais de educação também emitiram resoluções e/ou pareceres para as instituições de ensino pertencentes aos seus respectivos sistemas. Segundo o levantamento *“Planejamento das Secretarias de Educação do Brasil para Ensino Remoto”*, organizado pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) em parceria com o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) e a Fundação Lemann, realizado entre os dias 24 e 26 de março de 2020, 2.522 secretarias municipais (83,8% das Secretarias Municipais dos respondentes) e 20 secretarias estaduais (95,2% das secretarias respondentes) já haviam emitido normativas específicas, sendo que a maior parte delas determinando a suspensão das aulas presenciais (40% das secretarias estaduais e 63,1% das secretarias municipais) ou o adiantamento de férias ou recesso escolar (40% das secretarias estaduais e 27,3% das secretarias municipais).

A pesquisa apontou, ainda, que 945 (37%) das 2.520 redes municipais que publicaram normativa não utilizavam nenhum recurso digital. Entre as secretarias que já utilizaram ou utilizam algum recurso, houve uma predominância dos ambientes virtuais de aprendizagem (21%), Ferramentas Google (18%) e YouTube Edu (11%). No âmbito estadual, as secretarias indicaram que já utilizaram ou utilizam: ambientes virtuais de aprendizagem (65%) e Ferramentas Google (65%). Para a maioria dos municípios, orientações por WhatsApp, envio de materiais digitais pelo professor e videoaulas gravadas e enviadas aos estudantes via redes sociais são as estratégias mais adequadas à realidade da rede. Por sua vez, as secretarias estaduais participantes elegeram as plataformas *online*, a disponibilização de videoaulas gravadas via redes sociais e o compartilhamento de materiais digitais via redes sociais como as estratégias prioritárias.

Outro levantamento realizado pela Undime/Consed e parceiros, “Desafios das Secretarias Municipais de Educação na oferta de atividades educacionais não presenciais”, foi realizado entre os dias 27 de abril e 4 de maio de 2020 e contou com a participação de 3.978 redes municipais (71% do total). Na época da pesquisa, 1.578 redes municipais (40%) ainda não tinham definição sobre atividades pedagógicas não presenciais; 90% dessas redes eram de municípios pequenos e a maior parte (50,3%) atendia alunos mais carentes. Entre as redes que haviam adotado estas

atividades, 1.710 (43%) haviam optado por usar materiais impressos como parte das estratégias e 958 (53,4%) possuíam políticas de rede para monitorar as atividades.

O principal desafio apontado por 1.135 redes (28,5%) para a implantação de atividades pedagógicas não presenciais diz respeito às dificuldades para publicar instrumentos legais que orientem a rede de ensino sobre como proceder durante a suspensão de aulas presenciais, assim como acompanhar as definições de órgãos federais e/ou locais. Outros desafios citados foram: as dificuldades dos professores com uso de tecnologia (27,8% das redes) e a falta de equipamentos por parte de professores e alunos (26,7% das redes). O contexto das famílias para adoção das referidas atividades também se mostrou desafiador: 83% dos alunos das redes municipais vivem em famílias vulneráveis, que recebem até 1 salário mínimo per capita; 79% dos alunos tem acesso à internet, mas 46% deles acessam apenas por celular, o que traz limitações para o acompanhamento das aulas.

Em um novo levantamento, “*Ações das Secretarias Municipais de Educação durante a pandemia da COVID-19*”, realizado pela Undime e parceiros, entre os dias 7 e 18 de agosto, envolvendo 4.272 redes municipais, que representam 77% do total de municípios brasileiros, 4.114 (96%) das redes afirmaram que estão oferecendo atividades pedagógicas não presenciais aos estudantes. Na pesquisa anterior, cerca de 40% dessas redes ainda não tinha definições sobre a continuidade das atividades escolares. A maioria das redes informou também que estava utilizando combinações de estratégias *online* e estratégias *off-line*: 3.593 redes (84,1%) usavam uma combinação de ao menos uma estratégia de ensino não presencial via internet com uma estratégia sem uso de internet; e 460 redes (10,7%) usavam exclusivamente estratégia sem mediação da internet. Quase a totalidade das redes (99,15%) apontou que estava conseguindo monitorar as atividades não presenciais.

Pode-se observar que “*a pandemia mudou abruptamente o processo de trabalho na educação básica, trazendo novos desafios para as redes públicas*” (GONÇALVES; GUIMARÃES, 2020, p. 772). Neste sentido, como não havia, até aquele momento, qualquer tipo de planejamento para lidar com este tipo de situação, em muitos casos, o que se viu foi “*a migração direta do ambiente presencial para o virtual, sem o suporte técnico necessário e sem qualquer planejamento prévio*” (OLIVEIRA; PEREIRA JUNIOR, 2020, p. 733). Com outras palavras, pode-se dizer que, com o desenvolvimento de atividades escolares não presenciais, em muitas redes de ensino



os professores foram “jogados vivos” no virtual (LÉVY, 1999) e tiveram que aprender a fazer a mediação didático-pedagógica de uma forma bem diferente daquela de antes da pandemia, o que exigiu deles recursos tecnológicos e conhecimentos específicos para manejá-los.

Neste contexto inédito, o termo ensino remoto se popularizou para nomear as atividades pedagógicas desenvolvidas em caráter emergencial e pontual durante a pandemia. Nesta perspectiva, Moreira e Schlemmer (2020, p. 8) afirmam que o ensino remoto deve ser compreendido como:

[...] modalidade de ensino ou aula que pressupõe o distanciamento geográfico de professores e estudantes e vem sendo adotada nos diferentes níveis de ensino, por instituições educacionais no mundo todo, em função das restrições impostas pelo COVID-19, que impossibilita a presença física de estudantes e professores nos espaços geográficos das instituições educacionais.

Fazendo parte da legislação educacional desde a promulgação da LDBN (BRASIL, 1996), a Educação a Distância (EaD) não deve ser confundida com o ensino remoto, uma vez que esta modalidade tem outra estrutura e outro tipo de abordagem. Conforme definido no artigo 1º do Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017, a EaD caracteriza-se como:

[...] modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos (BRASIL, 2017, p.1).

Nessa esteira, é importante frisar que o ensino remoto praticado na pandemia representa uma solução rápida e acessível para muitas instituições de ensino no Brasil, especialmente àquelas que não estavam preparadas tecnologicamente, nem teoricamente. Neste sentido, conforme demonstrado na próxima seção deste artigo, a COVID-19 não somente evidencia a grave desigualdade educacional brasileira e as precárias condições para a realização das atividades pedagógicas nas escolas públicas, expostas, ano a ano, através de estudos, pesquisas e constante agenda das instituições representativas docentes, como reverbera os limites que o ensino remoto apresenta (DUARTE; HYPOLITO, 2020).

O professor e o ensino remoto: implicações na rotina de trabalho e na saúde

Como os professores estão se sentindo? O que pode ajudar a explicar esses sentimentos? Como estão lidando com o contexto atual? Quais mudanças ocorreram desde o início da pandemia? Para responder a estas perguntas, o Instituto Península optou por escutá-los através da pesquisa *“Sentimento e percepção dos professores brasileiros nos diferentes estágios do coronavírus no Brasil”*. Participaram das quatro etapas do estudo professores de diferentes modalidades de ensino das redes pública e privada. Para Heloísa Morel, diretora do Instituto Península, o professor foi obrigado a se reinventar. Ele não teve apenas que reorganizar sua vida para colocar outras funções dentro do mesmo horário, mas precisou aprender, em um curto espaço de tempo, a lidar com a tecnologia e fazer dela uma aliada (OLIVEIRA, M., 2020 *online*).

Na primeira etapa da pesquisa, realizada entre 23 e 27 de março, foram coletadas 2400 respostas: mais de 90% dos docentes demonstraram estar muito ou totalmente preocupados com a situação vivenciada e efeitos, apesar de pequenos, podiam ser notados na saúde mental dos respondentes (numa escala de 0 a 5, o impacto foi de 2,16); mais de 70% dos docentes precisou mudar muito ou totalmente suas rotinas pessoais e profissionais; sobre o suporte e treinamento recebidos para o ensino não presencial, 49% dos professores da rede privada e 47% daqueles das redes estaduais afirmaram ter recebido tal suporte, essa proporção caiu para 30% nas redes municipais; os docentes apontaram que estão buscando apoio informacional, emocional/psicológico e financeiro, nesta ordem.

A segunda etapa da pesquisa foi realizada entre os dias 13 de abril e 14 de maio e contou com a participação de 7.734 professores: quase 50% dos respondentes estavam preocupados com a sua saúde mental; 83,4% deles não se sentiam preparados para o ensino remoto e, naquele momento, demandavam por treinamentos para ensinar a distância (75%), seguido de apoio pedagógico para auxiliar os alunos (64%) e apoio psicológico/emocional (55%); sobre os equipamentos recomendados para trabalhar, 90% dos professores possuíam notebook e 38% compartilhavam o equipamento com outra pessoa da família e, entre os 46% que possuíam desktop, 27% compartilhavam com outra pessoa da família; a rotina dos docentes passou a ser ocupada por mais atividades domésticas (66%), trabalho de casa nas atividades da escolas (62%) e estudos (50%).



A terceira etapa da pesquisa envolveu mais de 3.800 professores e foi realizada entre 20 de julho e 14 de agosto: 64% dos respondentes se sentiam ansiosos, sobrecarregados (53%) e cansados (46%); havia grande preocupação em relação à saúde emocional dos alunos (apontada por 75% dos docentes), à frente até mesmo da sua própria saúde mental (54%); 1 em cada 3 professores relatou ter piorado em certos aspectos da vida, como a prática de atividades de lazer e cultura, condicionamento físico e qualidade do sono; a falta de infraestrutura e conectividade dos alunos (apontada por 79% dos respondentes) e a dificuldade para engajá-los (apontada por 64%) apareceram como os principais desafios do ensino remoto; a falta de formação para ensinar remotamente ainda era um desafio para 49% dos professores; 41% dos docentes acreditavam que poucos alunos aprenderam o esperado; e 94% indicaram que enxergavam a tecnologia como muito ou completamente importante no processo de aprendizagem dos alunos. Antes, apenas 57% tinham essa percepção.

A quarta etapa da pesquisa, realizada entre os dias 16 e 26 de novembro, contou com a participação de 2.961 professores: 72% dos respondentes seguem dando aulas de forma remota; em comparação com a etapa anterior, os entrevistados estão se sentindo menos ansiosos (64% para 58%), mais sobrecarregados (53% para 57%) e mais cansados (46% para 53%); a saúde mental dos alunos segue como sendo o principal fator de preocupação dos professores (68%); na percepção dos respondentes, apenas 40% dos alunos evoluíram no aprendizado e 91% acreditam que haverá um aumento da desigualdade educacional entre os estudantes mais pobres.

Os recortes apresentados da pesquisa do Instituto Península (2020) mostram com clareza que, além da angústia, medo de contágio, insegurança, sentimentos de desamparo e sofrimento, a pandemia da COVID-19 trouxe mudanças consideráveis para os professores, que tiveram que se adaptar à nova realidade, equilibrando as novas demandas pedagógicas com questões emocionais e pessoais. *“As condições de trabalho docente que há décadas apresentam limites e precariedades que comprometem o trabalho pedagógico, mesmo no modelo presencial, agora refletem-se na realização do processo de trabalho de modo remoto”* (DUARTE; HYPOLITO, 2020, p. 750). Importante ressaltar que na década de 1980, a Organização Internacional do Trabalho (OIT), já considerava a docência como uma das profissões mais estressantes devido a presença de elementos que favoreciam fortemente o esgotamento mental: precarização das condições de trabalho, acúmulo de tarefas e desvalorização da carreira (BIROLIM *et al.*, 2019).

Outra pesquisa, *“Trabalho Docente em Tempos de Pandemia”*, realizada pelo Grupo de Estudos sobre Política Educacional e Trabalho Docente (Gestrado), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em parceria com a Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação (CNTE), também traz dados preocupantes, que corroboram os achados da pesquisa apresentada. Para este estudo, dados de 15.654 professores foram recolhidos, entre 8 e 30 de junho de 2020, com o objetivo de conhecer os efeitos das medidas de isolamento social, em função da pandemia da COVID-19, sobre o trabalho docente na educação básica nas redes públicas de ensino. Do total de respondentes, 84% afirmaram que estavam desenvolvendo atividades escolares de forma remota.

O quadro geral apresentado no relatório da pesquisa do Gestrado (2020) mostra que: apenas 28,9% dos respondentes afirmaram possuir facilidade para lidar com tecnologias digitais; entre os que tiveram acesso à formação para a utilização de ferramentas tecnológicas necessárias ao desenvolvimento das atividades remotas, a proporção de professores das redes municipais (53,6%) que não recebeu nenhum tipo de formação é mais que o dobro que a dos professores das redes estaduais (24,6%)²; somente 3 a cada 10 docentes possuíam tanto os recursos tecnológicos quanto o preparo necessário à realização das atividades remotas, sendo que 41,5% compartilhavam seus recursos tecnológicos com outros membros da família. Sobre os estudantes, os respondentes acreditavam que 1 a cada 3 alunos não possuía acesso aos recursos para acompanhamento das aulas e realização das atividades; já a queda da participação dos alunos durante as aulas foi maior no ensino médio (45,8%) e nos anos finais do ensino fundamental (44,5%).

Em um dos trabalhos produzidos pelo grupo, intitulado *“Aulas remotas, escolas vazias e a carga de trabalho docente”*, Gonçalves e Guimarães (2020), analisaram os sentimentos dos professores em meio à pandemia. Ao responder à questão 1 sobre como se sentem em relação ao trabalho desenvolvido naquele momento, os professores expressaram apenas sentimentos negativos em 86,3% dos casos. *“Os três sentimentos mais referidos (‘medo e insegurança’, ‘angústia’ e ‘apreensão’) projetam um futuro de incertezas e instabilidade correlacionados com o estresse”* (p. 776). Com relação a suporte emocional e psicológico, 63,6% (9.825) dos docentes responderam que não receberam apoio.

A experiência com o ensino remoto pode significar um importante crescimento e amadurecimento profissional para muitos docentes, mas, para outros, ela pode ser



geradora de tensões e angústias (GESTRADO, 2020), podendo, inclusive, tornar-se um fator preditor para o Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT)³ e a Síndrome de Burnout (SB)⁴. O TEPT decorre da exposição direta ou indireta a eventos violentos ou situações traumáticas (agentes estressores) que, em geral, representam ameaça à vida da vítima ou à vida de outras pessoas. Nesse caso, é possível “*identificar casos da doença em indivíduos diretamente vitimizados (TEPT primário) e em pessoas que apenas testemunharam eventos traumáticos (TEPT secundário)*” (LIMA; ASSUNÇÃO, 2011, p. 219). Dessa maneira, além do próprio sofrimento com inseguranças de saúde, profissionais, financeiras e políticas, o professor pode ser abalado também por violências e traumas psicológicos sofridos por seus alunos durante a pandemia (HART; NASH, 2020).

A SB, por sua vez, atinge diversos trabalhadores, em especial, aqueles que lidam com pessoas no contexto laboral. No cenário atual, profissionais de saúde, bombeiros e policiais estão entre as categorias mais afetadas, pois atuam na linha de frente do combate ao novo coronavírus, “*mas também não se pode deixar de falar dos professores, tendo em vista que a educação não parou*” (AMORIM *et al*, 2020, p. 44). A classe docente é uma das mais vulneráveis para desenvolver a SB, pontuam os autores. Porém “*o que se tem agora é um novo panorama para a ocorrência da SB, o profissional passa a adoecer no ambiente de trabalho home office*” (p. 46), ou seja, no o lar, que, obviamente, não estava preparado para a “docência home office”.

O ambiente de trabalho agora mudou, por outro lado, as relações de trabalho permanecem mesmo no ambiente remoto. As demandas agora aumentaram, além do trabalhador ter que lidar com as atividades e afazeres de casa, têm que organizar o seu ambiente de trabalho home office, continua com as obrigações do ser professor para com a instituição, e acrescenta o fato de ter que elaborar novos materiais para as aulas remotas síncronas e assíncronas, se adequar a novas formas de avaliação, e a exposição da sua própria imagem no ambiente virtual (AMORIM *et al*, 2020, p. 46).

Com a pandemia ainda vigente, muitas redes de ensino deram início ao ano letivo em 2021 pelo modelo remoto ou híbrido (com escalonamento e/ou rodízio presencial) (CONSED, 2021). Contudo, algumas questões não podem continuar sendo ignoradas, como, por exemplo: (1) a necessidade de investimento das redes públicas para “*garantir a oferta e a participação dos docentes em processos formativos capazes de apoiá-los na construção de novas práticas pedagógicas consoantes com as mudanças nas condições de trabalho, considerando cada realidade local*” (GONÇALVES; GUIMARÃES, 2020, p. 784); e (2) o grave problema da falta de condições adequadas de

trabalho, que historicamente leva um terço da categoria docente a ser acometida de doenças profissionais, como a síndrome de Burnout. “Com a pandemia, o quadro foi agravado”, ressalta Heleno Araújo, presidente da CNTE (MOROSINI, 2020, p. 27).

Considerações finais

Desde o início da pandemia, processos de exclusão social/digital foram revelados e ampliados, contribuindo, dessa forma, para o agravamento do quadro de desigualdade educacional no país. No tocante ao trabalho docente em si, a falta de formação, apoio e condições trabalho estão contribuindo para que muitos professores se sintam sobrecarregados e tenham a saúde mental afetada. Neste sentido, reforça-se a urgência e a necessidade de que as redes e escolas invistam em momentos dedicados ao aprimoramento da formação docente e ao apoio emocional/psicológico junto aos professores que dele necessitem.

Pandemic and remote learning: a discussion about work overload in teachers

Abstract

The present article was developed methodologically from bibliographic and documental researches to discuss the main implications of remote teaching on the mental health of teachers who works in primary education in public school, specifically, issues about new demands that the teacher started to have after social isolation to prevent the COVID-19. Thus, we hope to contribute to the public debate on education about the importance of emotional/psychological and pedagogical support in schools, especially at this time with school re-entry activities.

Keywords: remote learning; remote teaching; teacher's mental health.

Notas

- ¹ Não há previsão legal para oferta de educação a distância na educação infantil, mesmo em situação de emergência. Existem também limitações relacionadas à exposição de crianças pequenas às telas (SBP, 2020 *online*) e inadequações em relação ao próprio formato do ensino (ANPED, 2020; UNDIME, 2020).
- ² Pinto, Zuasnabar e Ramos (2018) buscaram identificar as necessidades formativas dos professores de escolas estaduais de Minas Gerais referentes ao contexto das tecnologias na escola. Com base nas respostas dos 80 professores, apontaram que: “além da ausência de formação continuada (68%) que permita aprender a utilizar os equipamentos, está também os recursos tecnológicos insuficientes (55%) para a quantidade de alunos que a escola atende e os equipamentos sucateados ou/e em constante manutenção (30%). Foi citado também a sobrecarga de trabalho dos professores (22%) e a falta de incentivo pela equipe gestora (11%)” (Ibidem, p. 5).



- ³ Quadro psicopatológico desenvolvido após a exposição a um evento traumático ou estressante que causa sofrimento psicológico na pessoa (ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA, 2014).
- ⁴ É uma síndrome que consiste na cronificação de um processo de estresse relacionado ao contexto do trabalho. A pessoa apresenta fadiga mental e física, baixa autoestima, desmotivação pelo trabalho e pela vida, e sentimento de inutilidade (BENEVIDES-PEREIRA, 2002).

Referências

AMORIM, E. H. et al. O trabalho docente “home office” em tempos de Covid-19 e a síndrome de Burnout: relato de experiência. **Revista Temas em Saúde**, João Pessoa, Edição Especial Covid-19, p. 39-50, 2020.

ANPED. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. **Educação a Distância na Educação Infantil, não!** Manifesto ANPED, 20/04/2020. Disponível em: <https://www.anped.org.br/news/manifesto-anped-educacao-distancia-na-educacao-infantil-nao>. Acesso em: 25 abr 2020.

ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM – 5**, 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

BENEVIDES-PEREIRA, A. M. Burnout: o processo de adoecer pelo trabalho. In: MORENO-JIMÉNEZ, B.; KUROWSKI, C. M.; AMORIM, C. A.; CARLOTTO, M. S.; GARROSA, E.; GONZÁLEZ, J. L. **Burnout: quando o trabalho ameaça o bem-estar do trabalhador**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

BIROLIM, M. M. et al. Trabalho de alta exigência entre professores: associações com fatores ocupacionais conforme o apoio social. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. 1255-1264, 2019.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996.

BRASIL Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, ed. 100, seção 1, Brasília, DF, p. 3, 26 de maio. 2017.

BRASIL. Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018. **Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Diário Oficial da União, ed. 224, seção 1, Brasília, DF, p. 21, 22 de nov. 2018.

BRASIL. Portaria n. 343, de 17 de março de 2020. **Dispõe sobre a substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19**. Diário Oficial da União, ed. 53, seção 1, Brasília, DF, p. 39, 18 de mar. 2020.

BRASIL. Portaria n. 345, de 19 de março de 2020. **Altera a Portaria MEC nº 343**, de 17 de mar. de 2020. Diário Oficial da União, ed. 54-D, seção 1 - Extra, Brasília, DF, p. 1, 19 de mar. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). **Nota de Esclarecimento - COVID- 19**, de 18 de mar. 2020.

BRASIL. Portaria n. 395, de 15 de abril de 2020. **Prorroga o prazo previsto no § 1º do art. 1º da Portaria nº 343**, de 17 de mar. de 2020. Diário Oficial da União, ed. 73, seção 1, Brasília, DF, p. 61, 16 de abr. 2020.

BRASIL. Parecer CNE n. 5, de 28 de abril de 2020. **Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19.** Diário Oficial da União, ed. 103, seção 1, Brasília, DF, p. 32, 1 de jun. 2020.

BRASIL. Portaria n. 473, de 12 de maio de 2020. **Prorroga o prazo previsto no § 1º do art. 1º da Portaria nº 343, de 17 de mar. de 2020.** Diário Oficial da União, ed. 90, seção 1, Brasília, DF, p. 55, 13 de maio. 2020.

BRASIL. Portaria nº 544, de 16 de junho de 2020. **Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19, e revoga as Portarias MEC nº 343, de 17 de mar. de 2020, nº 345, de 19 de mar. de 2020, e nº 473, de 12 de maio de 2020.** Diário Oficial da União, ed. 114, seção 1, Brasília, DF, p. 62, 17 de jun. 2020.

BRASIL. Parecer CNE/CP nº 9, de 8 de junho de 2020. **Reexame do Parecer CNE/CP nº 5/2020, que tratou da reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19.** Diário Oficial da União, ed. 130, seção 1, Brasília, DF, p. 129, 9 de jul. 2020

BRASIL. Portaria MEC nº 1.038, de 7 de dezembro de 2020. **Altera a Portaria MEC nº 544, de 16 de jun. de 2020 e a Portaria MEC nº 1.030, de 1º de dez. de 2020.** Diário Oficial da União, ed. 233-A, seção 1 - Extra A, Brasília, DF, p. 1, 7 de dez. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2020: notas estatísticas.** Brasília, DF: Inep, 2021.

CONSED. Conselho Nacional de Secretários de Educação. **Início das aulas estaduais.** Consed. info. <https://consed.info/ensinoremoto/>

DUARTE, A.W.B.; HYPOLITO, Á. M. Docência em tempos de Covid-19: uma análise das condições de trabalho em meio a pandemia. **Revista Retratos da Escola**, Brasília v.14, n.30, 736-753, 2020.

GESTRADO. Grupo de Estudos Sobre Política Educacional e Trabalho Docente. **Trabalho Docente em Tempos de Pandemia: Relatório Técnico**, UFMG, Belo Horizonte, 2020.

GONÇALVES, G. B. B.; GUIMARÃES, J. M. M. Aulas remotas, escolas vazias e a carga de trabalho docente. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v.14, n.30, p.772-787, 2020.

HART, C.; NASH, F. Coaching for Teacher Resilience during COVID-19: Burnout and Trauma. **RTI Internacional**. 19/05/2020. Disponível: <https://www.rti.org/insights/coaching-teacher-resilience-during-covid-19-burnout-and-trauma>. Acesso: 10 jun 2020.

INSTITUTO PENÍNSULA. **Sentimento e percepção dos professores brasileiros nos diferentes estágios do coronavírus no Brasil:** Relatório de Pesquisa. Março de 2020. Disponível em: https://institutopeninsula.org.br/wp-content/uploads/2020/05/Pulso-Covid-19_-Instituto-Peni%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 10 jun 2020.

LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, E. P.; ASSUNÇÃO, A. Á. Prevalência e fatores associados ao Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT) em profissionais de emergência: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Rio de Janeiro, v.14, n.2, p.217-230, 2011.



MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico...** 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MOROSINI, L. Sob a pressão das telas: Docentes sofrem efeitos do isolamento social, sobrecarga do ensino remoto e mudanças na rotina. **RADIS**, n. 217, p. 27-30, 2020.

MOREIRA, J. A.; SCHELMMER, E. Por um novo conceito e paradigma da educação onlife. **Revista UFG**, Belo Horizonte, v. 20, n. 26, p. 2-35, 2020.

OLIVEIRA, D. A.; PEREIRA JÚNIOR, E. A. Trabalho docente em tempos de pandemia: mais um retrato da desigualdade educacional brasileira. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 14, n.30, p.719-735, 2020.

OLIVEIRA, M. V. Pesquisa mostra o sentimento de professores em meio à pandemia do coronavírus. **Porvir**, 2020b (16/04/2020). Disponível em: <https://porvir.org/pesquisa-mostra-o-sentimento-de-professores-em-meio-a-pandemia-do-coronavirus/>. Acesso: 10 jun 2020.

OLIVEIRA, P. I. Veja as dicas da OMS para se proteger do novo coronavírus. **Agência Brasil**, 2020a (26/02/2020). Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-02/veja-dicas-da-oms-para-se-proteger-do-coronavirus>. Acesso: 10 jun 2020.

PINTO, K. L. J.; ZUASNABAR, D. H.; RAMOS, J. C. S. Núcleo de Tecnologia Educacional: Estratégia de estudo do perfil dos professores para a elaboração do curso de formação continuada. 5º SENID Cultura Digital na Educação, 2018. **Anais...** Passo Fundo, SENID. Disponível em: <https://bityli.com/HmKoR>.

Retratos da educação no contexto da pandemia do coronavírus: Perspectivas em diálogo, 2020. Disponível: https://www.itausocial.org.br/wp-content/uploads/2020/10/Retratos-da-Educacao-na-Pandemia_versao2.pdf. Acesso: 10 jun 2020.

SBP. Sociedade Brasileira de Pediatria. **SBP atualiza recomendações sobre saúde de crianças e adolescentes na era digital**, 11/02/2020. Disponível em: <https://www.sbp.com.br/imprensa/detalhe/nid/sbp-atualiza-recomendacoes-sobre-saude-de-criancas-e-adolescentes-na-era-digital/>. Acesso: 10 jun 2020.

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

UNDIME. **Uso da Educação a Distância (EAD)**, Nota pública, 31/03/2020. Disponível em: <https://undime.org.br/noticia/30-03-2020-23-55-nota-publica-uso-da-educacao-a-distancia-ead>. Acesso: 10 jun 2020.

Ilha das Funções Quadráticas: uma proposta de jogo digital com o uso do Genially

Francéli D. de Moraes*, Ricardo M. Ellensohn**, Claudia S. Barin***

Resumo

Com o intuito de tornar o ensino de Funções Quadrática mais lúdico e atrativo, neste trabalho trazemos uma proposta de um jogo digital denominado “Ilha das Funções Quadráticas: uma aventura fria e calculista”, desenvolvido na plataforma *genially*. Diante disso nos questionamos, se esse jogo digital desenvolvido tem potencial para ser usado como ferramenta auxiliar no ensino de matemática? Dessa forma, esse trabalho traz um estudo de campo com caráter descritivo, em que o instrumento de coleta consistiu na aplicação de um questionário online, que visa avaliar esse primeiro *design* do jogo digital proposto para docentes de Matemática, que trabalham em cursos de nível médio integrado à Educação Profissional e Tecnológica (EPT), cursos técnicos e cursos de nível superior. Com base nos dados obtidos, infere-se que o jogo digital proposto tem potencial de auxiliar no ensino de funções quadráticas, tornando o ensino desse conteúdo mais atrativo. Muitas das sugestões recebidas pelos docentes serão incorporadas posteriormente, com o intuito de chegarmos a uma versão do jogo que supra as necessidades do público-alvo.

Palavras-chave: Jogo digital, Ensino de matemática, *Genially*.

Introdução

A Matemática é vista como uma disciplina difícil pelos estudantes, muitos ainda a consideram “chata” e cansativa. Isso é notório desde o ensino básico (ensino fundamental, médio e técnico profissionalizante) até o ensino superior. Por isso, buscar

* Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica (PPGEPT), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: franceli.moraes@ufsm.br

** Doutor em Ciências pela USP, Prof. Adjunto da UNIPAMPA e do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PPGEPT), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: ricardoellensohn@gmail.com

*** Doutora em Ciências pelo IQSC/USP, Profa. Adjunta do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PPGEPT), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: claudiabarin@nte.ufsm.br



alternativas para tornar a Matemática mais atrativa para os estudantes tornou-se um desafio para os professores e profissionais da educação.

Na categoria dos jogos digitais, encontramos os Jogos Educativos Digitais (JED), que visam auxiliar no entendimento de determinado conteúdo ou reforçar um conhecimento adquirido. Os JED são ferramentas com grande potencial de enriquecimento no ensino de determinado conteúdo. Diferente dos jogos digitais, que visam apenas o entretenimento do jogador, os JED buscam entregar como resultado o aprendizado, envolvendo o jogador em um ambiente lúdico e imersivo, podendo ser utilizados em todos os níveis de ensino, com os mais variados assuntos. Dessa forma, os JED podem ser grandes aliados nas aulas de matemática, sendo uma metodologia que pode favorecer o ensino e o aprendizado dos estudantes, contribuindo para um maior interesse pela disciplina, fazendo que os índices de reprovação diminuam.

Os autores Borba e Penteado (2016) trazem que as inovações educacionais, pressupõem mudanças na prática docente, reforçando ainda que ser professor é uma atividade complexa, que exige constante reinvenção e adaptação. Indo ao encontro dessa ideia, Kishimoto (2011) menciona que *“muitos professores, na tentativa de mudar o ensino e torná-lo mais atraente, acabaram incorporando o uso de jogos nas suas salas de aula acreditando que sua utilização levaria à compreensão de conceitos matemáticos”*.

Prensky (2012) enfatiza que o uso de jogos não é a única forma de se aprender, independente da geração ou idade. Há estudantes que preferem práticas de ensino mais tradicionais, dessa forma *“a aprendizagem baseada em jogos digitais, que ainda que seja divertida e eficaz, é apenas uma das formas de as pessoas aprenderem os mais diversos conteúdos”* (PRENSKY, 2012, p. 28)

Nesse sentido, quando se é proposto um jogo a uma classe de estudantes é necessário estabelecer alguns critérios, por exemplo, Grando (2004) deixa claro que o jogo deve ter objetivos claros, ser adequado para o nível de ensino para o qual ele se destina e representar um desafio para o estudante.

Dessa forma, esse trabalho foca no desenvolvimento de um JED como ferramenta para o ensino de matemática, em específico para o conteúdo de Funções Quadráticas, usando a plataforma do genially. Usar ferramentas digitais pode despertar a curiosidade dos estudantes, desenvolver novas habilidades devido ao uso de um novo recurso e assim, melhorar a relação entre os estudantes e o ensino de matemática.

Descrição e desenvolvimento

O jogo digital intitulado “Ilha das Funções Quadráticas: uma aventura fria e calculista” foi desenvolvido usando as plataformas online *Genially*¹ e o *Inkarnate*². O *Genially* é uma plataforma de produção de conteúdos digitais, recursos educacionais interativos para o desenvolvimento de estratégias gamificadas, o que garante várias possibilidades para a criação de ferramentas voltadas ao ensino. Segundo Medeiros *et al.* (2021) o genially, apesar de ser uma ferramenta gratuita, possui vários planos pagos que podem enriquecer o jogo digital ou atividade gamificada. Já a plataforma Inkarnate permitiu a construção do mapa da Ilha, em que se passa as missões do jogo. Tanto o *Genially* quanto o *Inkarnate*, são plataformas que não exigem grande fluência tecnológica para o desenvolvimento dos conteúdos digitais.

O jogo “Ilha das Funções Quadráticas: uma aventura fria e calculista” enquadra-se no gênero Aventura, em que o jogador deve seguir um mapa com pontos de orientação para cada uma das atividades propostas (Missões). Essas atividades consistem em questões referentes ao conteúdo de Funções Quadráticas. O objetivo do jogo é expulsar a vilã invasora da Ilha, a Magma, mas para isso, o jogador precisa resolver corretamente os desafios de matemática propostos. A versão atual do jogo pode ser conferida em: <https://view.genial.ly/600b75315f0d4e0d0d6c062b>.

O propósito do jogo “Ilha das Funções Quadráticas” é fazer com que o jogador revise o conteúdo de funções quadráticas através da resolução de questões sobre o assunto abordado. Cada missão que o jogador finaliza, habilita a próxima, a qual ele acompanha pelo mapa. Ao longo do jogo, são fornecidas informações sobre o conteúdo de matemática, em formato de dicas, que podem ajudá-lo a responder às questões. Algumas missões também fornecerão recompensas, que chamamos de insígnias, são elas: a do Dragão, do Orc, do Lobo, do Guardião e a da Carpa.

Na Tela Inicial do jogo, o usuário irá se deparar com o comando “Jogar”, que contém os Elementos do Jogo, apresentados na Figura 1. Esses elementos consistem na Narrativa, nas Missões, nas Recompensas e no item de Avaliação do jogo proposto.



Figura 1: Elementos do Jogo



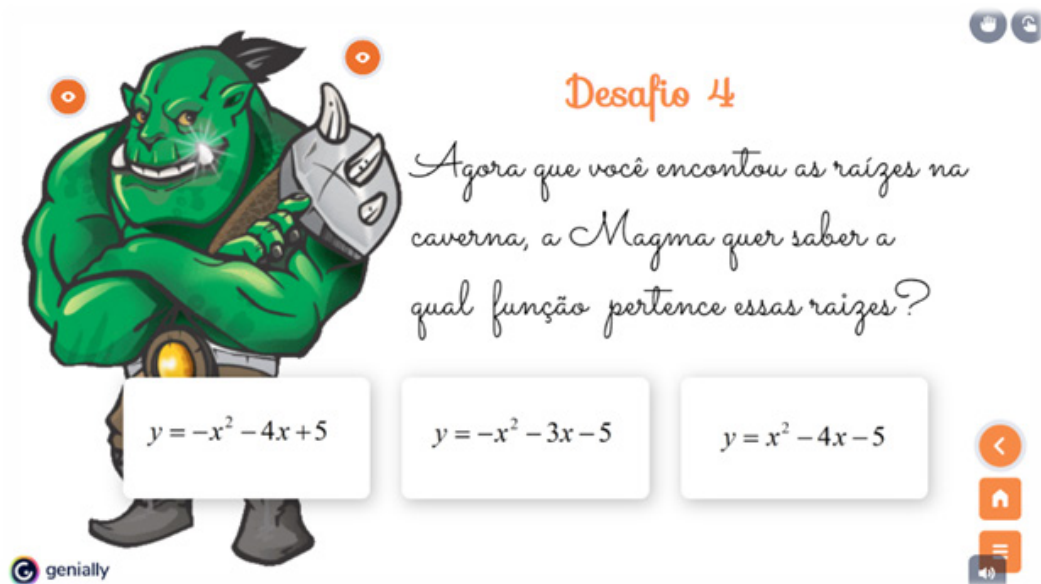
Selecionado o item “Narrativa”, conhecemos a Rainha da “Ilha das Funções Quadráticas”, Marie-Sophie, inspirada na matemática Marie-Sophie Germain, uma matemática brilhante que assumiu a identidade de um antigo aluno da Escola Politécnica de Paris, frequentada apenas por homens na década de XVIII. É apresentado também a vilã da nossa narrativa, a Magma, Rainha da Ilha Vulcano, que deseja tomar para si a “Ilha das Funções Quadráticas” e assim aumentar seu território e poderio. Selecionando o item “Missões”, somos direcionados a uma tela com todas as missões disponíveis, conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2: Tela com todas as Missões do jogo



Algumas missões são dependentes entre si, ou seja, é necessário o resultado obtido em uma, para poder resolver o desafio proposto na outra (Figura 3). Para resolver o Desafio 4, o jogador deve ter encontrado as raízes da função durante o Desafio 3.

Figura 3: Tela com um dos desafios do jogo



A plataforma do *Genially*, permite ao usuário “caminhar” pelo roteiro desenvolvido, garantindo uma experiência animada, interativa e imersiva. Conforme o estudante realiza as missões, recebe *feedback* imediato, assim, já sabe se está resolvendo os desafios corretamente. Cada resposta correta, já o remete para um próximo desafio, dentro da mesma missão, ou para a próxima missão. Caso erre, ele é encaminhado para uma tela, em que será fornecido informações (dicas) de como ele poderá resolver o desafio (Figura 4).

Figura 4: Tela “resposta errada”



Os *feedbacks* imediatos servem como norteadores do jogador, permitindo ajustarem suas ações. Boller e Kapp (2018, p. 16) reforçam que o *feedback* imediato é um dos elementos que transforma o jogo em uma ótima ferramenta de aprendizagem.

O jogo conta com 8 Missões, abordando tópicos como: elementos do gráfico de uma função quadrática, raízes da função, coordenadas do vértice e construção de gráfico através do GeoGebra³ incorporado a plataforma do *Genially*. Este jogo foi elaborado com o intuito de servir como uma ferramenta auxiliar para a prática docente. Após a sua implementação junto a professores de matemática e realizada a pesquisa de percepção desses usuários - *feedbacks* e sugestões para melhoria, busca-se trazer melhorias no jogo para, futuramente, reaplicá-lo com os ajustes sugeridos.

Metodologia

Este trabalho consiste em um estudo de campo com caráter descritivo, que objetiva levantar a opinião de determinado público a respeito de um recurso digital desenvolvido (jogo digital). Segundo Gil (2008, p. 57) “os estudos de campo procuram

muito mais o aprofundamento das questões propostas do que a distribuição das características da população”.

O público-alvo dessa pesquisa foram 10 professores de matemática, com lotação nos seguintes campus: IFFAR Campus Alegrete, IFFAR Campus Caxias do Sul, IFFAR Campus Panambi, IFSC Campus Florianópolis e IFSC Campus Chapecó. Esses docentes atuam em cursos técnicos, técnico integrado ao Ensino Médio e cursos de nível superior (bacharelados e licenciaturas).

Como procedimento técnico, foi escolhido o *Design-based Research*, conhecido como DBR, integrando também o método qualitativo (conhecer o público respondente, seu comportamento e interesses) e o método quantitativo (percepção do público respondente ao usar o jogo desenvolvido). A “*DBR é parecida com a pesquisa-ação devido à necessidade de considerar todos os envolvidos como autores e pesquisadores parte da equipe de pesquisa, que constrói resultados coletivamente*” (MATTA *et al.*, 2015). Assim, esse procedimento DBR possui um aspecto de colaboração contínuo entre o pesquisador e o público-alvo da pesquisa, seguindo um ciclo iterativo: desenvolvimento do jogo, implementação do jogo, análise da implementação, recolhimento de *feedback* e das melhorias sugeridas pelo público-alvo.

A coleta de dados se deu através do envio de um formulário eletrônico⁴, criado no *Google Forms*, para o e-mail dos professores de Matemática. Os dados obtidos de caráter quantitativos foram interpretados e descritos, já os dados qualitativos foram categorizados para evidenciar os itens avaliados do jogo com o referencial teórico.

Resultados e discussão

Esse estudo teve como propósito apresentar um JED desenvolvido no *genially*, com a intenção de recolher sugestões do público-alvo de modo a melhorar a proposta do jogo proposto. Para isso, foi aplicado um formulário online, desenvolvido no *google forms*, para o recolhimento de *feedbacks*. Esse formulário foi encaminhado para os seguintes campus: IFFAR Campus Panambi, IFFAR Campus Alegrete, IFFAR Campus Frederico Westphalen, IFFAR Campus Jaguari, IFFAR Campus Júlio de Castilhos, IFFAR Campus Santa Rosa, IFFAR Campus Santo Augusto, IFFAR Campus Santo Ângelo, IFFAR Campus São Borja, IFFAR Campus São Vicente Do Sul, IFFAR Campus Uruguaiana, IFFAR Campus Amazonas, IFFAR Campus Bento Gonçalves, IFFAR Campus Caxias do Sul, IFSC Campus Chapecó, IFSC Campus

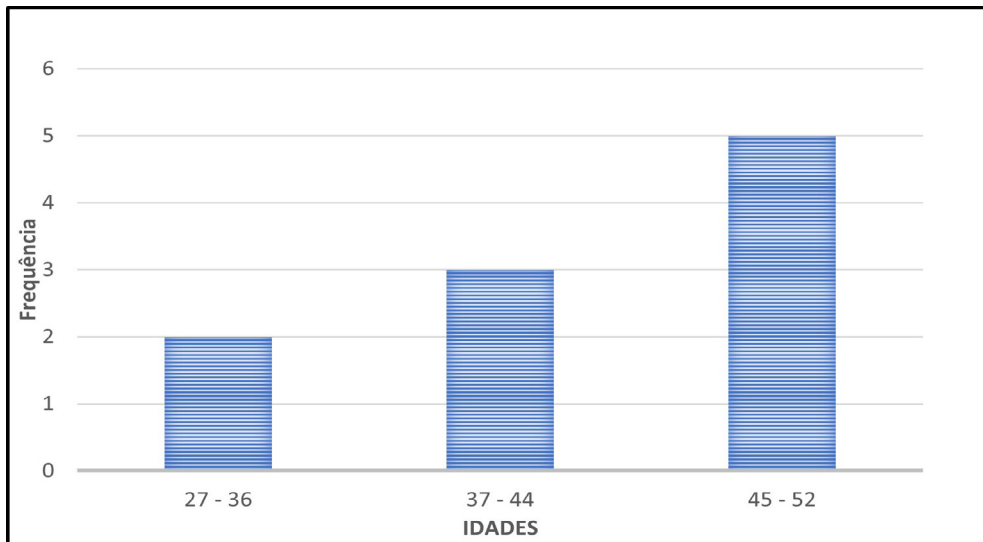


Florianópolis, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria. O formulário ficou aberto para o recebimento de respostas entre os dias 20 a 31 de agosto de 2021.

O uso de jogos na Educação é algo que está em constante crescimento. Segundo Kishimoto (2011) tem sido recorrente ocorrerem congressos e encontros que abrem espaço para o uso de jogos na educação matemática, podemos citar o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), Simpósio Brasileiro de Games (SBGames) e o Seminário Internacional de Inclusão Digital (SENID). Porém, usar jogos educativos digitais ainda é novidade, segundo Prensky (2012, p. 28), *“a aprendizagem baseada em jogos digitais é uma forma nova e importante para que muitas pessoas aprendam, especialmente aqueles que pertencem à geração dos jogos”*. Porém, o autor deixa claro que essa não é a única forma de aprender, e seria um erro atribuir o uso de jogos digitais como a solução dos problemas de ensino e aprendizagem. Os jogos digitais podem ser úteis para aqueles estudantes que veem a aprendizagem como algo “desinteressante” e “chato”, ou seja, o seu uso depende do perfil da turma em que será aplicado.

Essa pesquisa, de início, foi destinada a professores de matemática e alunos do ensino médio, que tinham em seu currículo de formação a disciplina de matemática. Ao fim, os respondentes dessa pesquisa acabaram sendo apenas dez docentes dos seguintes campus: IFFAR Campus Alegrete, IFFAR Campus Caxias do Sul, IFFAR Campus Panambi, IFSC Campus Florianópolis e IFSC Campus Chapecó. Esses docentes atuam em cursos técnicos, técnico integrado ao Ensino Médio e cursos de nível superior (bacharelados e licenciaturas).

No intuito de caracterizar o público-alvo, um dos questionamentos foi referente a idade dos pesquisados. De forma geral, muitos dos professores que atuam hoje na Educação Básica e Superior não tiveram, em sua formação inicial, a prática metodológica de uso dos jogos digitais. Segundo Prensky (2012) os indivíduos de hoje, com menos de 40 anos, pertencem a uma geração que cresceu brincando com jogos de computador e videogames. Logo, essas pessoas possuem preferências e habilidades mais voltadas ao uso da tecnologia. Os dados retornantes podem ser observados na Figura 5.

Figura 5: Faixa etária dos respondentes

Percebemos que a maioria dos participantes possui idade superior a 37 anos, considerados por Prensky (2010) como “imigrantes digitais”. Os imigrantes digitais cresceram em um ambiente mais analógico, logo precisam se adaptar às novas tecnologias e aceitar que os alunos que estão em sala de aula mudaram muito e possuem preferências diferentes daquelas projetadas pelo nosso sistema de ensino tradicional. Esse aspecto pode refletir nos demais itens questionados pela pesquisa.

Dos docentes que participaram da pesquisa, 60% ainda não utilizaram jogos digitais na disciplina de matemática. Também, foi questionado se conheciam a plataforma *genially* e apenas um professor (10%) assinalou conhecer a plataforma. Pelo fato do *genially* ter sido lançado em 2015 e não possuir ainda uma versão em português, infere ser a razão da sua pequena participação no setor educacional.

Como o objetivo principal desse trabalho era avaliar o jogo proposto, recolher *feedbacks* e orientações para trabalhos futuros, alguns itens, referentes a experiência do usuário ao jogar, foram montados por Escala Likert, que segundo Gil (2008, p. 144) “busca recolher a opinião ou atitude sobre determinado estudo, de modo que a atitude considerada mais favorável receba o valor mais alto e a menos favorável o valor mais baixo”. Assim, essa escala foi definida da seguinte forma: 1 (discordo totalmente), 2 (discordo parcialmente), 3 (não discordo, nem concordo), 4 (concordo parcialmente) e 5 (concordo totalmente).

Um dos itens questionados foi a respeito do enredo do jogo, se consideraram a história do jogo interessante. Também foi deixado um item do questionário para sugestões de melhoria da narrativa. Destacamos a seguir algumas das sugestões:

Achei bem interessante. Os elementos fantasiosos despertam curiosidade e achei as missões criativas. (Professor A)

Na caverna, sugiro que o foco tenha uma luz diferente, inclusive o formato poderia ser de uma lanterna. No desafio 2, o enunciado não deixa claro quais são os elementos que devem ser movidos. (Professor B)

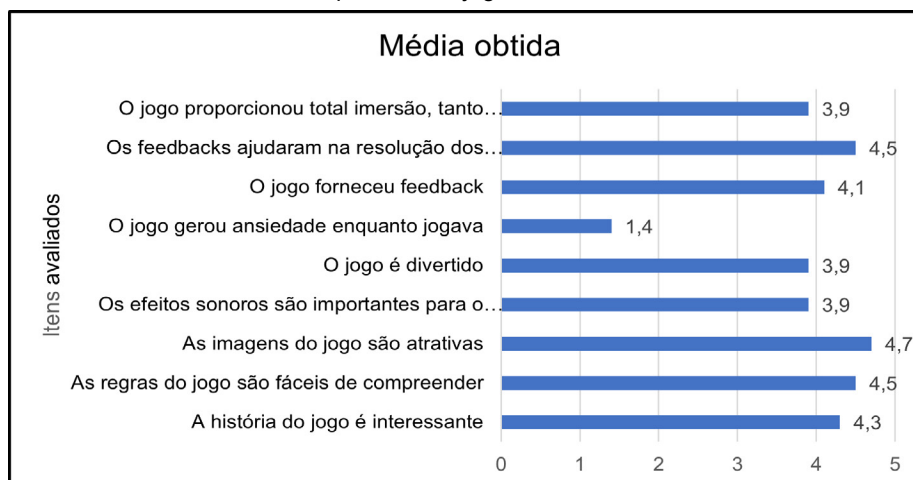
Para qual aluno seria esse jogo? Não acredito que para nível universitário seria adequado. (professor C)

Para o público adulto que eu trabalho não é muito. (professor D)

Os autores Boller e Kapp (2018) mencionam a capacidade de envolvimento e inspiração que a história do jogo consegue gerar. Um bom enredo motiva o jogador, dando-lhe razões para continuar jogando. Dessa forma, *“é mais fácil se lembrar dos fatos quando eles fazem parte de uma narrativa”* (BOLLER; KAPP, 2018, p. 88).

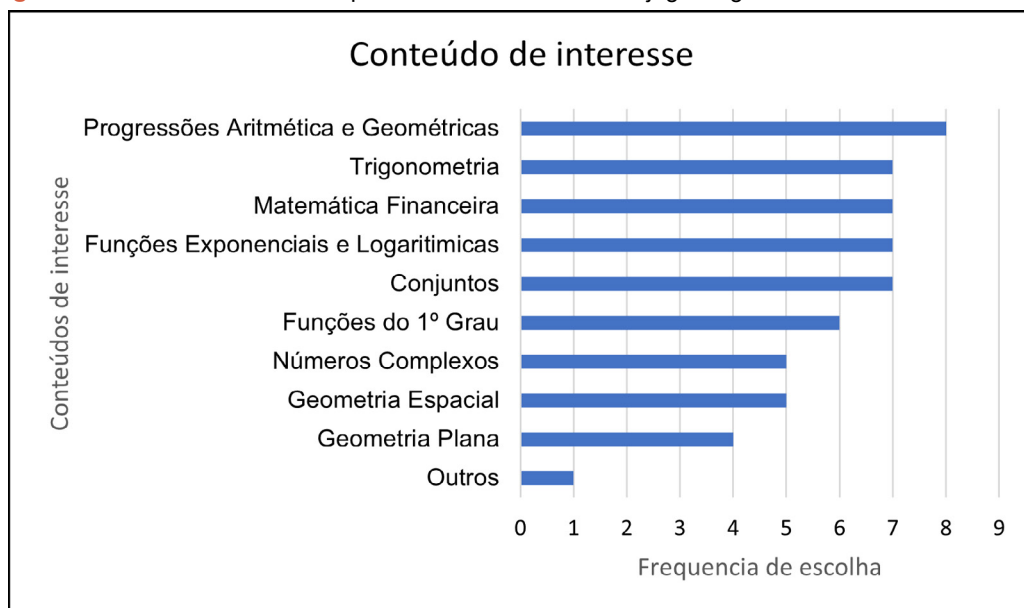
Na imagem 6, observa-se a média obtida em cada item avaliado, sabendo que a pontuação máxima é de 5 pontos (Concordo totalmente) e a mínima é de 1 ponto (Discordo totalmente). Percebemos que em 55,5% dos itens, a média se manteve acima de 4 pontos. A exceção ocorre no seguinte item “o jogo gerou ansiedade enquanto jogava”, o resultado esperado deveria ficar próximo de 1 na escala, o que está adequado para a situação.

Figura 6: Média obtida em cada componente do jogo



Com o intuito de continuarmos a desenvolver jogos digitais, foi sugerido um rol de conteúdos de matemática aos respondentes, para que fossem escolhidos conteúdos de seu interesse para serem contemplados em um jogo digital. Na Imagem 7, notamos que o conteúdo de Progressões Aritméticas (P.A.) e Progressões Geométricas (P.G.) foi o preferido para a indicação de desenvolvimento de um jogo digital.

Figura 7: Conteúdo de interesse para o desenvolvimento de jogos digitais



Na opção “Outros”, apenas um dos pesquisados sugeriu que fossem desenvolvidos jogos digitais para conteúdos de matemática trabalhados no nível superior de ensino. Vejamos a transcrição da sua proposta:

Como trabalho com curso superior, teria que ter uma roupagem para o público, e também os conteúdos específicos para eles. Mas é muito interessante para diversificar. (Docente E)

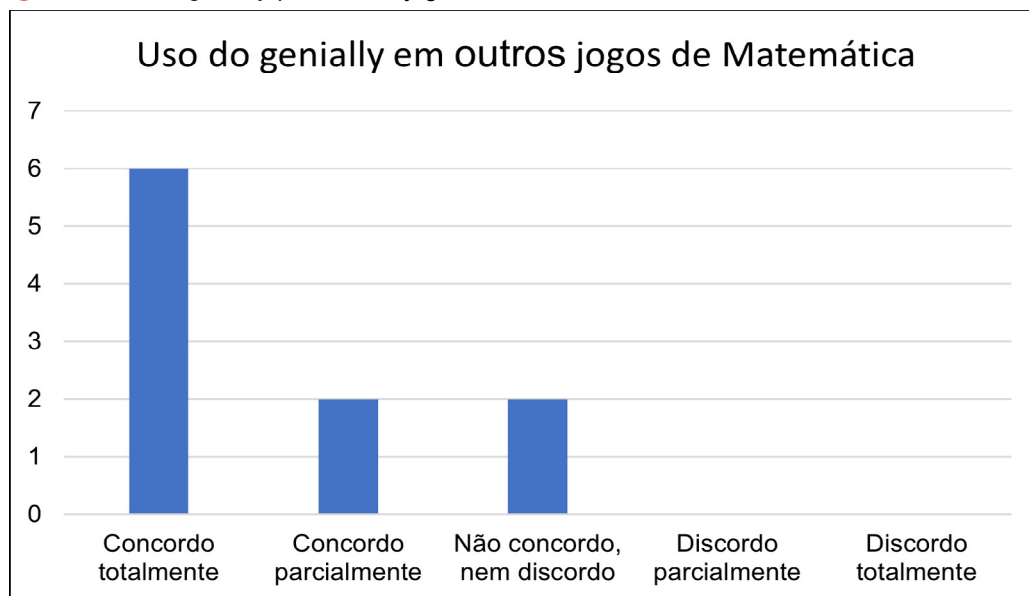
Quando a opinião dos respondentes, de que os jogos deveriam ser utilizados com mais frequência nas aulas de matemática, 50% responderam que concordam totalmente com a inserção de jogos nas aulas de matemática, independente do nível de ensino. Corroborando com essa ideia, Prensky (2012) aborda que mesmo existindo ainda pontos de vista diversos com relação ao uso de jogos, se desejamos melhorar a educação, seja desde o nível fundamental ao nível superior, precisamos resgatar

elementos de interesse desse público mais jovem, propor novos meios de aprender que vão ao encontro desse mundo tecnológico. Prensky (2021) reforça ainda que:

Entre esses meios, a aprendizagem baseada em jogos digitais tem sua importância. Certamente não é o único, mas representa um dos primeiros meios efetivos e factíveis de alterar o processo de aprendizagem, de forma que chame a atenção da “geração dos jogos” e lhe cause interesse (PRENSKY, 2012, p. 41).

Visando inferir a opinião dos participantes a respeito da plataforma *genially*, usada no desenvolvimento do jogo digital, foi questionado se eles teriam interesse em jogar outros jogos envolvendo desafios matemáticos semelhantes aos apresentados no jogo “Ilha das Funções quadráticas”, com base na Imagem 8, percebemos que 60% dos pesquisados foram favoráveis a essa opção.

Figura 8: Uso do *genially* para outros jogos de matemática



O *genially* é uma plataforma online que permite muitas possibilidades para quem deseja desenvolver jogos ou atividades gamificadas. Segundo Medeiros *et al.* (2021, p. 37847) “o *genially* permite modelar o jogo de acordo com o propósito da aula, buscando interação e participação dos alunos nas aulas de matemática”. Além disso, a plataforma se adapta a diversos equipamentos eletrônicos, como computadores e celulares.

Outro objetivo dessa pesquisa era recolher algumas sugestões de melhoria da atual proposta do jogo e, assim poder implementá-las de modo a chegar numa versão de maior aceitação pelo público-alvo (professores e alunos de nível médio). Quando solicitado a respeito do que mais gostaram do jogo, obtivemos os seguintes comentários:

As imagens (Professor A)

As imagens são chamativas, boas cores. (Professor B)

Muito semelhante aos jogos que os adolescentes estão acostumados a jogar. (Professor C)

Tudo (Professor D)

A criatividade (Professor E)

As imagens e o conteúdo abordado. (Professor F)

Os aspectos visuais e a criatividade das missões. Embora eu tenha jogado apenas até a missão 3, já me prendeu. E agora, acessando novamente, vi a História da Marie Germain. Achei ótimo! (Professor G)

A layout é muito legal e chama a atenção para o jogo. (Professor H)

As sugestões dos professores vão ao encontro do que Boller e Kapp (2018) mencionam a respeito da estética do jogo (ou efeitos visuais utilizados), que essa tem forte impacto nos jogadores, deixando-os curiosos e motivados, proporcionando assim uma maior imersão ao ambiente do jogo.

Quando solicitado a respeito do que menos gostaram do jogo, obtivemos as seguintes respostas:

Eu acho que não muda muita coisa da forma tradicional, as imagens são legais, mas não deixa de ser uma resolução de exercícios. (Professor A)

Não gosto da música, mas temos que olhar o público. (Professor B)

Achei bem organizado e bom. Parabéns. (Professor C)

Qualidade gráfica numa tela 24", muito texto para ler ... (Professor D)

Eu me coloquei no lugar do aluno. Como trabalho muito com a EJA, eles gostam mais de coisas objetivas, não tem muito tempo. Preferem o ensino mais tradicional. Tenho impressão que eles não iriam curtir. Porém, para um público adolescente, eles já iriam gostar, usam muito do tempo em jogos. Por isso, tem que pensar qual público quer atingir. (Professor E)

Explicando a questão do feedback: enquanto eu ia acertando (sem conferir, porque era opcional), não havia ficado claro que eu havia acertado. Daí quando errei e o monstro me avisou, entendi que a falta de feedback naquelas ocasiões sinalizavam acertos. Não que seja uma crítica. É só pra explicar o porquê da nota 3. (Professor F)

Pelo fato de alguns professores atuarem com o público adulto (EJA e ensino superior), o jogo proposto não teria muita aceitabilidade. No entanto, o público-alvo, a quem o jogo se destina, são estudantes de nível médio, entre 14 a 18 anos.

Por fim, foi deixado um item no formulário para o recebimento de sugestões para melhorias no jogo. Vamos descrever algumas das respostas recebidas dos professores:

Acredito que o jogo poderia ter um mecanismo que fizesse o aluno retornar a missão anterior caso ele errasse a resposta na missão que ele está fazendo. Além disso, não testei, mas acho que ele pode iniciar em qualquer missão clicando em missões o que me parece não ser interessante. (Professor A)

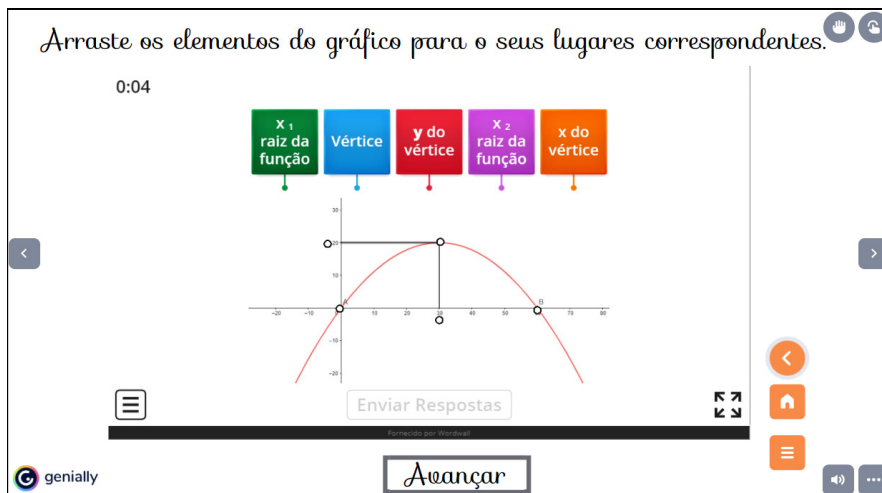
Instruções para arrastar e soltar (Professor B)

Mais animação (Professor C)

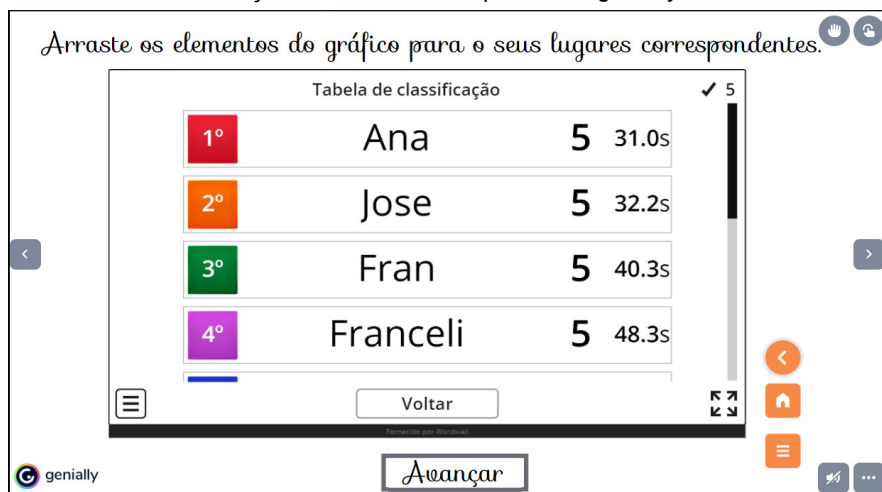
Um escore de pontuação de erros e acertos (Professor D)

Podemos propor uma solução prévia para a sugestão de inclusão do escore de pontuação, para isso, cada desafio, que integra as missões, deverá ser desenvolvido em outra plataforma de recursos didáticos, por exemplo, o *Wordwall*⁵. Após desenvolver o desafio nessa plataforma, a aplicação seria incorporada no *genially*. O *wordwall* cria um ranqueamento para cada uma das atividades, dessa forma é possível verificar o desempenho individual do usuário, com base na quantidade de acertos e tempo gasto para resolver o desafio.

Na Figura 9 vemos uma atividade desenvolvida no *wordwall* que foi incorporada no *genially*. As funções de arrastar e soltar também podem ser trabalhadas no *wordwall* e ao finalizar o desafio, o usuário consegue analisar o seu desempenho (número de acertos e de erros), no entanto, a plataforma não fornece dicas para as alternativas erradas.

Figura 9: Atividade do *wordwall* incorporada no *genially*

Na figura 10, podemos ver a tabela de classificação gerada pelo *wordwall*, em que consta o desempenho de cada um dos usuários naquela atividade proposta.

Figura 10: Tabela de classificação do *wordwall* incorporada no *genially*

O *genially* permite ainda incorporar recursos de sites diversos através da inserção de códigos fonte. Isso possibilita ao usuário interagir apenas com a tela do *genially*, sem ter que migrar para outra página ou guia do navegador, o que evita a dispersão do usuário.

Demais *feedbacks* recebidos serão analisados de forma mais criteriosa de modo a dar-lhes um melhor encaminhamento, aprimorando as atividades que serão propostas no *redesign* desse jogo digital, como também divulgar essas melhorias em trabalhos futuros.

Conclusão

Trazer ludicidade para as aulas de matemática não é uma tarefa fácil, exige tempo e criatividade do docente. Assim, este trabalho teve o intuito de se apresentar como um gatilho para futuras propostas de jogos ou atividades gamificadas através da plataforma *Genially*. Tanto os docentes, quanto os estudantes podem criar seus próprios jogos e atividades gamificadas no *genially*, gerando assim novas ações, novas práticas para um ensino de matemática mais prazeroso e significativo. Após a aplicação do recurso desenvolvido e apresentado neste trabalho, concluímos que ele tem potencial para contribuir no ensino de matemática e de outros conteúdos. Os *feedbacks* dos participantes da pesquisa serão considerados para o desenvolvimento de outras atividades (jogos digitais e atividades gamificadas) como também na melhoria do jogo aqui apresentado.

Island of Quadratic Functions: a proposal of digital game with Genially

Abstract

In order to make the teaching of quadratic functions more playful and appealing, in this work we present a proposal of a digital game called "Island of Quadratic Functions: a cold and calculating adventure" ("*Ilha das Funções Quadráticas: uma aventura fria e calculista*", in Portuguese), developed on the platform *Genially*. Therefore, we question ourselves if the developed digital game has the potential to be used as an auxiliary tool in the teaching of mathematics. Thus, this work presents a field study with a descriptive character. The data was collected by applying an online questionnaire with the objective of evaluating the first design of the digital game proposed for teachers of mathematics who work in high school courses with career and technical education, technical courses and higher education courses. The data collected allows inferring that the digital game has the potential to assist in the teaching of quadratic functions, making it more appealing. Many suggestions received from the teachers will be incorporated later on in order to get a version of the game that live up to the needs of the target audience.

Keywords: Digital Game, Teaching of Mathematics, *Genially*.

Notas

- ¹ Conheça o *Genially* em: <https://genial.ly/>
- ² Conheça o *Inkarnate* em: <https://inkarnate.com/>
- ³ GeoGebra é um aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra. Mais informações sobre o aplicativo em: <https://www.geogebra.org/?lang=pt>
- ⁴ Formulário usado para a coleta de dados: <https://bit.ly/3li0e5d>
- ⁵ Conheça o wordwall em: <https://wordwall.net/pt>

Referências

BOLLER, Sharon; KAPP, Karl. **Jogar para aprender**: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes. São Paulo: Dvs, 2018. 207 p.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

KISHIMOTO, Tizuku Morchida. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 207 p.

MEDEIROS, Israel Alves de Ananias *et al.* O uso da ferramenta digital escape room como recurso de ensino e aprendizagem de matemática nos anos. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 7, n. 4, p. 37840-37851, 13 abr. 2021. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n4-309>. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/28114/22259>. Acesso em: 03 set. 2021.

MATTA, Alfredo Eurico Rodrigues; SILVA, Francisca de Paula Santos da; BOAVENTURA, Edivaldo Machado. **Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento**: pesquisa aplicada para educação a distância. In: Congresso Internacional de Educação a Distância – CIAED, 21^a, 2015, Bento Gonçalves (RS): Abed. Anais eletrônicos. Disponível em: http://www.abed.org.br/congresso2015/anais/pdf/BD_313.pdf. Acesso em: 08 set. 2021.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac, 2012. 575 p.

PRENSKY, Marc. **“Não me atrapalhe, mãe - eu estou aprendendo!”**: como os videogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI - e como você pode ajudar!. São Paulo: Phorte, 2010.



A Robótica Sustentável como Estratégia no Ensino de Ciências

Maria do Carmo Santos Rocha*, Aparecida da Silva Xavier Barros**, Petterson Santos Rocha***, Bruno Xavier Barros****, Déric Vinícius Santos*****

Resumo

Este artigo apresenta uma oficina de robótica sustentável voltada para o ensino de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental, na qual os docentes participantes, além de poderem aprofundar seus conhecimentos acerca da construção de robôs e outros mecanismos, puderam refletir sobre os temas sustentabilidade e preservação do meio ambiente. A oficina abordou temas como mecânica, movimento e energia. Por conta da pandemia, essa atividade foi ministrada de forma remota. Os resultados mostram que é possível dinamizar as aulas de Ciências e promover várias aprendizagens utilizando recursos disponíveis na escola, como materiais de sucata, recicláveis ou reutilizáveis.

Palavras-chave: Robótica Sustentável, Ensino de Ciências, Oficina.

Introdução

A robótica tem conquistado cada vez mais o interesse de diversos setores, especialmente o setor da educação (FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO, 2021), sendo aplicada desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior. No âmbito pedagógico, a robótica tem sido apontada como uma possibilidade de aumentar o envolvimento

* Graduada em Pedagogia pela Universidade de Pernambuco (UPE). Professora da rede municipal de Camocim de São Félix e Analista em Gestão Educacional da rede estadual de Pernambuco, Brasil. E-mail: mcrocha16@hotmail.com

** Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Brasil. E-mail: aparecidaxbarros@hotmail.com

*** Graduando em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil. E-mail: petterssonrocha18@gmail.com

**** Graduando em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil. E-mail: brunoxb2009@gmail.com

***** Graduando em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil. E-mail: dericvinicius10@gmail.com

dos alunos no processo de aprendizagem, uma vez que tem como objetivo levá-los “a questionar, pensar e procurar soluções, a sair da teoria para a prática usando ensinamentos obtidos em sala de aula, na vivência cotidiana, nos relacionamentos, nos conceitos e valores” (NASCIMENTO, 2015, p. 2).

Por outro lado, levando em consideração a realidade de muitas escolas públicas brasileiras, várias iniciativas relacionadas à robótica educacional acabam não sendo integradas aos conteúdos das propostas pedagógicas ou sendo aplicadas de forma limitada por conta da falta de conhecimento aprofundado, recursos de infraestrutura, técnico e de formação de professores (FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO, 2020). Nessas escolas, portanto, a robótica ainda continua a ser percebida por professores e estudantes como algo que está distante da sua realidade.

Foi pensando nisso que buscou-se desenvolver uma oficina de robótica voltada para o ensino de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental, na qual os participantes, professores da rede pública, além de poderem aprofundar seus conhecimentos no que se refere à robótica sustentável e de baixo custo, com uso de materiais de sucata, recicláveis ou reutilizáveis para a construção de robôs e outros mecanismos, puderam refletir sobre temas como sustentabilidade e preservação do meio ambiente.

A oficina em tela está alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e foi produzida a partir de estudos bibliográficos, tendo como principais aportes teóricos os estudos de Papert (1986; 2007) e Medeiros, Wunsch e Bottentuit Junior (2019). Nesse sentido, pretendeu-se estabelecer uma conexão entre a BNCC e a robótica educacional para auxiliar o professor, que é um agente essencial para auxiliar os alunos no desenvolvimento de competências que lhes permitam utilizar os saberes que adquirirem para dar conta das atividades do seu dia a dia e fazer escolhas e intervenções conscientes, pautadas no respeito a princípios universais, como a ética, os direitos humanos, a justiça social e a sustentabilidade ambiental (BRASIL, 2018).

A proposta metodológica desta oficina une o estudo dos princípios básicos da robótica educacional sustentável e de baixo custo com o levantamento de boas práticas pedagógicas que possam ser replicadas, adaptadas e recriadas. Sendo assim, na segunda e terceira seções são descritos alguns aspectos teóricos relacionados ao tema da oficina. Na quarta seção, é exposta a proposta de oficina e, na quinta seção, é apresentada a discussão dos resultados mais relevantes. Na sequência, são trazidas as considerações finais deste trabalho.



A robótica educacional sustentável e de baixo custo

A robótica na educação teve o seu início na década de 1980, com o advento da informática no contexto escolar, especialmente a partir das pesquisas de Seymour Papert sobre a linguagem de programação LOGO. Um dos trabalhos mais conhecidos de Papert foi a criação da “tartaruga” controlada em LOGO (ALMEIDA; SILVA; AMARAL, 2013), “um dispositivo físico que desenhava no solo as figuras geométricas. Apenas com o surgimento dos computadores pessoais é que a tartaruga deu lugar a um cursor virtual, dentro de um ambiente de programação” (MEDEIROS; WUNSCH; BOTTENTUIT JUNIOR, 2019, p. 4).

Papert (1986; 2007) compreende a tecnologia como algo que atrai as crianças e com isso facilita os processos de ensino e aprendizagem. O estudioso também concorda com Piaget (1976) quando este afirmou que a criança é um “ser pensante” e construtora de suas próprias estruturas cognitivas, mesmo sem ser ensinada. Nesse sentido, segundo Papert, criador do Construcionismo, uma reconstrução teórica a partir do construtivismo piagetiano, é preciso “ensinar, de forma a produzir o máximo de aprendizagem, com o mínimo de ensino” (NUNES; SANTOS, 2013, p. 2).

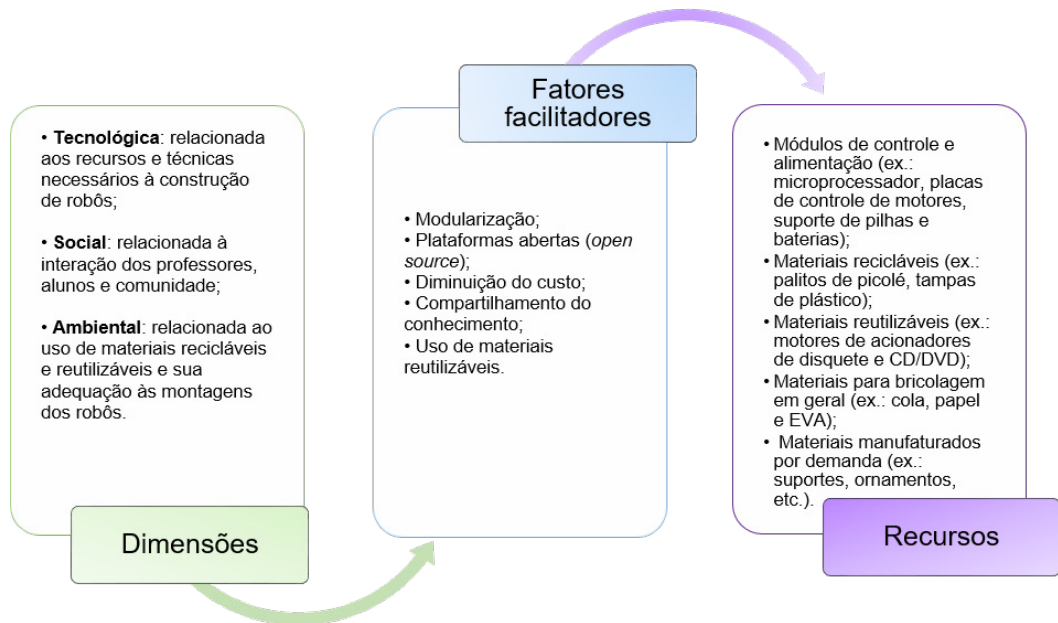
Sobre o campo de estudos da Robótica Educacional, Baldow e Leão (2017, p. 2) afirmam que alguns autores o separam em duas categorias: “a primeira baseada no uso de kits de robótica comerciais e a segunda que trabalha com o reaproveitamento de equipamentos em desuso”. Assim sendo, a robótica sustentável pode ser conceituada como sendo “a bricolagem de materiais de baixo custo e sucata, em combinação com módulos de automação e controle, visando à produção de autômatos e robôs para uso pedagógico, tendo como pano de fundo a valorização do pensamento concreto na aprendizagem” (MEDEIROS; WUNSCH; BOTTENTUIT JUNIOR, 2019, p. 7).

Nesse ponto, ainda pode-se afirmar também que o trabalho com a robótica sustentável colabora para a diminuição do impacto ambiental (BALDOW; LEÃO, 2017; FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO, 2021; MEDEIROS; WUNSCH; BOTTENTUIT JUNIOR, 2019), uma vez que propicia a reciclagem e a reutilização de materiais, assim como a abordagem de questões como o consumo consciente e o descarte correto dos resíduos, por exemplo. Notadamente,

a preocupação com o lixo e o meio ambiente, a cada dia está aumentando por parte da sociedade, do governo e das instituições de ensino, que buscam conscientizar a população. Com o avanço da tecnologia, aumenta também a discussão sobre o descarte dos artefatos, tanto os que não funcionam, como os que funcionam, mas não servem mais aos usuários, no caso, os lixos eletrônicos (BALDOW; LEÃO, 2017, p. 700).

De acordo com Medeiros, Wunsch e Bottentuit Junior (2019), a abordagem da robótica sustentável perpassa por três dimensões, que possuem alguns fatores facilitadores, e emprega recursos variados, conforme sintetizamos na Figura 1.

Figura 1: Robótica sustentável: dimensões, fatores facilitadores e recursos empregados



Fonte: Os autores (2021), a partir de Medeiros, Wunsch e Bottentuit Junior (2019, p. 7-9).

Em síntese, pode-se afirmar que a utilização de novas tecnologias na educação, como a robótica educacional, é considerada uma estratégia atraente para o público das gerações Z¹ e Alfa² (TOLEDO, 2012), especialmente porque faz uso de ferramentas diferenciadas, que incentivam o protagonismo dos alunos. Se bem orientado, nesse processo “mão na massa”, os alunos terão a oportunidade de desenvolver habilidades importantes para a vida contemporânea como a concentração, a cooperação, a organização, a criatividade, a observação, a criticidade, dentre outras (FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO, 2020).

Dito isso, cabe ressaltar que a literatura tem documentado o crescente interesse da comunidade científica pelo uso da robótica no contexto de sala de aula, conforme pontuaram Raabe e Bombasar (2018) em uma revisão sistemática da literatura (RSL) sobre o uso de robótica na educação básica pública brasileira. Os autores analisaram 31 artigos, publicados entre 2013 e 2017, e relataram que a maioria dos trabalhos teve como foco o apoio ao ensino de conteúdos das áreas da Computação e Matemática para públicos do Ensino Fundamental, com o uso de kits Lego e Arduino. Foram identificadas também as seguintes lacunas de pesquisa: escassez de trabalhos em robótica na Educação Infantil; pouca diversidade de conteúdos explorados, tendo em vista que a maioria dos estudos focalizou o apoio ao ensino de conteúdos que são próximos ao campo da robótica enquanto ciência, carecendo, portanto, de mais projetos/estudos multi e interdisciplinares; predominância de investigações qualitativas; e reduzida integração curricular, considerando-se que a maioria dos estudos analisados realizou uma intervenção de curta duração e com grupos reduzidos de alunos.

Brito (2019) realizou um Mapeamento Sistemático de Literatura (MSL) na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) acerca da produção científica publicada no período referente a 1º de janeiro de 2001 e 31 de dezembro de 2017. Dentre as 48 pesquisas encontradas, 85% eram dissertações de mestrado e 15% teses de doutorado. Os estados que mais se destacaram na produção de trabalhos foram: São Paulo, Rio Grande do Sul, Amazonas, Rio Grande do Norte e Paraíba. Em relação às instituições pesquisadoras, 22 instituições vêm trabalhando na área e 86% delas são públicas, sendo as maiores produtoras de pesquisas: a UFRN, a UEPB, a UFRGS, a USP, a PUC-SP e a UFAM, que juntas foram responsáveis por 47,92% do total da amostra. Foram identificados 29 campos teóricos-conceituais que fundamentaram as pesquisas analisadas, sendo os mais citados: o Construcionismo, o Construtivismo, a relação entre Tecnologia e Educação, Inteligência Artificial e Sociointeracionismo. A investigação ainda revelou que: dos 37 trabalhos realizados em contexto escolar, nenhum teve como foco a Educação Infantil; em 41,67% dos trabalhos da amostra foram utilizados kits da marca LEGO e 25% utilizaram a Robótica Pedagógica Livre³.

Dentre os estudos que contribuem para a aplicação da robótica sustentável e de baixo custo, foi identificado o trabalho de Celinski et al. (2012), no qual foi relatado o desenvolvimento de oficinas sobre robótica utilizando o lixo eletrônico. As atividades, executadas a partir de um Programa de Extensão, abordaram a questão

do descarte consciente do lixo eletrônico e a viabilidade do reuso de partes deste material em oficinas de robótica educativa de baixo custo a serem realizadas em escolas públicas. Como resultados desta proposta foram desenvolvidos dois protótipos de artefatos robóticos a fim de complementar os conhecimentos sobre Matemática, Física, Biologia, Design e Artes.

No trabalho de Bogarim, Larrea e Ghinozzi (2015), por sua vez, foram reutilizados componentes de computadores descartados com o objetivo oferecer manutenção em computadores de escolas públicas do município, diminuindo, assim, o custo das escolas com a compra de novos componentes e evitando que os computadores deixassem de ser utilizados pelos alunos. Os integrantes do projeto também ministraram uma série de palestras nas escolas, nas quais orientaram sobre o descarte consciente e a gravidade do lixo eletrônico para a saúde e a natureza.

Em um trabalho mais recente, Silva *et al.* (2020) apresentaram uma experiência de robótica educacional utilizando lixo eletrônico como recurso didático para ensinar conceitos de eletricidade aos alunos do Ensino Fundamental. Os resultados mostraram que a proposta foi positiva, possibilitando a aprendizagem de conteúdos como, por exemplo, potência elétrica, corrente elétrica, resistência elétrica e interação matéria/energia.

Conexões entre a BNCC e a robótica educacional sustentável e de baixo custo

A BNCC, que é uma referência para a construção dos currículos de todas as escolas brasileiras, foi elaborada estabelecendo como pilares dez competências⁴ gerais que devem nortear o trabalho educativo em todos os componentes curriculares⁵. Nesse caso, essas competências “inter-relacionam-se e desdobram-se no tratamento didático proposto para as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio)” (BRASIL, 2018, p. 8-9), não sendo necessário, portanto, que os professores planejem aulas específicas sobre elas, mas propiciem a sua aprendizagem de forma articulada à de outras aprendizagens dos componentes curriculares com os quais trabalham.

Compreende-se, então, que as aprendizagens das competências gerais da BNCC se articulam e potencializam aprendizagens envolvendo a robótica educacional, como na competência 1, que trata da valorização e utilização dos conhecimentos



historicamente construídos, espera-se, por exemplo, que os alunos se apropriem do processo de construção do conhecimento, demonstrem motivação e autonomia para aprender, utilizem o conhecimento para solucionar problemas diversos, compartilhem informações com os colegas, construam coletivamente o conhecimento.

Na competência 2, que trata do exercício da curiosidade intelectual e do uso de estratégias próprias das ciências, dentre as quais a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, espera-se, por exemplo, que os alunos busquem soluções criativas e inovadoras, assim como reflitam sobre aquilo que constroem.

Na competência 3, que trata da valorização e fruição das diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também da participação dos alunos em práticas diversificadas da produção artístico-cultural, a partir do componente Artes, por exemplo, os alunos podem adentrar em cenários antigos e descobrir que há muito tempo já se construíam robôs. “Leonardo da Vinci, grande artista e inventor genial, usando a imaginação, inventividade e conhecimentos matemáticos e físicos, desenvolveu máquinas fantásticas – verdadeiros robôs – para executar tarefas complexas ou perigosas” (FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO, 2020, p. 180).

Na competência 4, que trata da utilização de diferentes linguagens, espera-se, por exemplo, que os alunos adquiram a capacidade de: comunicar-se de forma verbal, textual, corporal, artística e científica; ouvir outras pessoas com atenção, interesse e respeito; expressar suas ideias, opiniões, emoções e sentimentos com clareza; estabelecer conexões com as falas de outras pessoas, visando encontrar o entendimento mútuo.

Na competência 5, que trata da compreensão, utilização e criação de tecnologias digitais de informação e comunicação, evidencia-se o reconhecimento do papel fundamental da tecnologia e espera-se que os alunos façam um uso qualificado e ético das diversas ferramentas existentes. A cultura *maker*⁶ e a robótica se inserem nesse contexto de forma muito significativa.

Na competência 6, que trata da apropriação de conhecimentos e experiências que possibilitem aos alunos entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, abre-se espaço para, de acordo com as particularidades de cada componente curricular, despertar nesses sujeitos o interesse e a admiração por determinada profissão ou prática.

Na competência 7, que trata da argumentação com base em fatos, dados e informações confiáveis, espera-se, por exemplo, que os alunos se tornem capazes de

formular, negociar e defender suas ideias, pontos de vista e decisões comuns, de forma ética em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. Destaca-se aqui, no âmbito do desenvolvimento de projetos de robótica sustentável, a importância de que os alunos compreendam a importância do meio ambiente para a sobrevivência da humanidade e do planeta e busquem engajar-se no desenvolvimento de ações positivas para a promoção da sustentabilidade ambiental.

Na competência 8, que trata do aprendizado que crianças e jovens devem adquirir a respeito de si mesmos, espera-se, por exemplo, que esses sujeitos se percebam capazes de resolver problemas, mesmo que em ritmos diferentes, que fiquem atentos aos estímulos que distraem ou desviam a sua atenção, que usem seus conhecimentos, habilidades e atitudes com tranquilidade e otimismo.

Na competência 9, que trata do exercício da empatia, do diálogo, da resolução de conflitos e da cooperação, espera-se, por exemplo, que os alunos construam, negociem e respeitem normas de convivência, que tenham o entendimento do papel e da importância do outro no grupo, que procurem fazer-se respeitar e promovam o respeito ao outro.

Na competência 10, que trata do agir pessoal e coletivo de maneira responsável e cidadã, espera-se, por exemplo, que os alunos posicionem-se em relação a direitos e responsabilidades, indo além de seus interesses pessoais, assim como decidam sobre questões que afetam a todos com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e democráticos.

A proposta de oficina sobre robótica educacional sustentável e de baixo custo

Inicialmente, o grupo que idealizou a proposta contatou individualmente os participantes, que são colegas de trabalho de uma das formadoras. A oficina, que teve carga horária total de 4h, ocorreu através do Google Meet, por conta da suspensão das atividades presenciais nas escolas estaduais pernambucanas, em quatro seções de 1h cada, em datas previamente acordadas com os participantes: cinco professores de Ciências atuantes em turmas de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental.

A pequena carga horária é justificada porque os professores relataram falta de tempo para a formação, uma vez que também eram responsáveis por outras



atividades, como, por exemplo: aulas remotas, reuniões *online*, contato pelas redes sociais com as famílias dos alunos etc.

O Quadro 1 foi elaborado para apresentar o desenvolvimento da oficina.

Quadro 1: Etapas da Oficina de Robótica

Conteúdos	Atividades	Meses
Robótica na Educação; Robótica Sustentável.	Apresentação de vídeos para inspirar os participantes (por conta do tempo os vídeos não foram exibidos na íntegra).	02 e 03/2021
	Leitura e discussão sobre o que é robótica sustentável (a leitura dos textos foi feita previamente por cada participante, em horário mais conveniente para ele/a);	
	Buscas guiadas de materiais de apoio na Internet: projetos, artigos, livros, sites e blogs que apresentam experiências sobre robótica sustentável, dentre outros (as buscas tiveram continuidade fora do horário da oficina. Nesse caso, os participantes fizeram as pesquisas individualmente).	
Bricolagem; Desenvolvimento de habilidades de montagem; Formas geométricas planas; Velocidade e movimento; Atrito.	Desenvolvimento de atividades práticas (detalhadas na próxima seção).	04 e 05/2021

Fonte: Os autores (2021).

Como suporte à oficina foi ofertado aos participantes todo o conteúdo vivenciado em formato de texto com ilustrações e, também, orientações, uma vez que algumas atividades foram realizadas fora do horário reservado aos encontros. Na próxima seção, será mostrado como os participantes puderam por em prática os temas abordados, bem como a forma pela qual a oficina foi avaliada por eles/as.

Resultados e discussão

O primeiro encontro contemplou a apresentação de vídeos⁷ para inspirar os participantes e o estudo geral da temática da oficina “Robótica na Educação” e “Robótica Sustentável”, o que implicou também na reflexão sobre a formação de professores para o uso da robótica. Como embasamento foi utilizado o texto “A

robótica sustentável na educação: sucata e materiais elétricos como suporte para a formação do docente atual”, de Medeiros, Wunsch e Bottentuit Junior (2019), cuja leitura foi solicitada aos participantes previamente. Após as discussões sobre o texto, foram feitas buscas guiadas na Internet, visando colocar os docentes em contato com materiais e experiências sobre robótica educacional sustentável e de baixo custo. Foi solicitado aos participantes que registrassem as buscas.

No segundo encontro foram catalogadas as experiências que mais despertaram o interesse do grupo, bem como externadas as dúvidas e feitos alguns esclarecimentos. Nesse momento, foi apresentada aos participantes a primeira proposta de carrinho robô, que está descrita no artigo de Medeiros, Wunsch e Bottentuit Junior (2019). O carrinho, montado com materiais recicláveis, é controlado por motores reutilizados e ligados a uma alimentação por pilhas e “auxilia na explicação de forma concreta dos conceitos de ação e reação da Dinâmica, além de vários conceitos correlatos, como ponto de equilíbrio, atrito, movimento em diferentes dimensões, dentro outros” (MEDEIROS; WUNSCH; BOTTENTUIT JUNIOR, 2019, p. 13).

Nos dois últimos encontros, foram apresentados outros protótipos: um carro movido a bexiga, um carro movido a ratoeira e um triciclo com motor elétrico (REVISTA NOVA ESCOLA, 2008 *online*). Todos os exemplares são bastante simples, sem agregação de módulos de *hardware* de controle como o Arduino, assim como sensores e atuadores. Nesse sentido, quando postos em ação, os carrinhos não conseguiam, por exemplo, se movimentar de forma autônoma nem desviar de obstáculos e ter controle de velocidade. Todavia, foram considerados muito valiosos pelo grupo, sendo muito úteis para iniciar o tratamento de conteúdos como mecânica, movimento e energia.

Ainda no último encontro, os participantes foram convidados a avaliar a oficina, com base em três critérios:

- (1) Importância/contribuição da atividade: os participantes responderam que haviam visto algo similar, mas nunca tiveram a chance de participar. Logo, consideraram válida a experiência;
- (2) Satisfação com a proposta: todos disseram que ficaram muito satisfeitos e que participariam de outras oficinas no futuro;
- (3) Temas abordados: todos apontaram que gostaram dos temas tratados e sugeriram que eles fossem aprofundados em outras oficinas.



Considerações finais

Este artigo apresentou uma proposta de oficina sobre o tema robótica sustentável, voltada para o ensino de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental, através da qual, pretendeu-se favorecer: (1) a autoaprendizagem, a interação e a colaboração entre os participantes; (2) a articulação e a integração da educação e da tecnologia de forma contextualizada; (3) o processo de construção de robôs e outros mecanismos feitos com componentes eletrônicos e da informática, sucata e peças de brinquedos.

Verificou-se que os os participantes consideraram válida a experiência e que participariam de outras oficinas no futuro. No tocante aos temas tratados, foi sugerido que eles fossem aprofundados em outras oficinas. Sendo assim, espera-se que com a continuidade do projeto por uma participante do grupo, que pleiteia admissão no mestrado, a construção de materiais didáticos mais complexos para a capacitação do grupo possa ser viabilizada.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos professores participantes pelo apoio e comprometimento durante a oficina.

Sustainable Robotics as a Strategy for Teaching Science

Abstract

This article presents a sustainable robotics workshop aimed at teaching science in the final grades of elementary school, in which the participating teachers, besides being able to deepen their knowledge about the construction of robots and other mechanisms, were able to reflect on the themes of sustainability and environmental preservation. The workshop covered topics such as mechanics, movement, and energy. Because of the pandemic, this activity was conducted remotely. The results show that it is possible to make science classes more dynamic and promote various learning activities using resources available at school, such as scrap, recyclable, or reusable materials.

Keywords: Sustainable Robotics, Science Teaching, Workshop.

Notas

- ¹ Diz respeito à geração nascida entre meados dos anos 1990 até o início do ano 2010.
- ² Trata-se da geração nascida a partir do ano 2010.
- ³ Na robótica livre, utiliza-se para a programação de robôs de baixo custo *hardware* e *software* que possibilitem que qualquer pessoa possa fazer as modificações necessárias e adequadas à sua realidade (ALMEIDA; SILVA; AMARAL, 2013). Segundo os autores, “um exemplo de microcontrolador, entre os existentes, é a placa de Arduino, criada na Itália em 2005” (p. 181).
- ⁴ “Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).
- ⁵ Em substituição às disciplinas.
- ⁶ Através do Movimento Maker, as pessoas puderam se apropriar de ferramentas tecnológicas como, por exemplo, a placa Arduino, impressoras 3D, cortadoras a laser e kits de robótica, para realizar a prototipação e fabricação de produtos, soluções e projetos. Sua origem se deu entre os anos de 1990 e a primeira década de 2000, mas foi após o lançamento da Revista Maker Movement, em 2005, e da Feira Maker, em 2006, que surgiu o Manifesto Maker e uma série de premissas como estas: faça você mesmo (do it yourself) ou faça com os outros (do it with others) (Gavassa et al. 2016).
- ⁷ Vídeos exibidos: ORIGEM DAS COISAS. A história da robótica: a origem dos robôs. 14 de ago. de 2015, 4m07s. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5lh3OtkLMU>
 SLIME SAM SAPECA. Faça o seu próprio transformer de papelão - Bumblebee. 8 de set. de 2019, 13m56s. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yftVAZtyx3E>
 FELLIPE, Leandro. Como fazer robô com sucata! Arte com Sucata! 7 ago. 2017, 8m16s. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mCLaLAgRCRo>

Referências

- ALMEIDA, Luma Cardoso Ferro de; SILVA, Jhonatan Sérgio Diniz Marques da; AMARAL, Haroldo José Costa do. Robótica Educacional: Uma Possibilidade para o Ensino e Aprendizagem. In: **III Escola Regional de Informática de Pernambuco**, 6-8 de novembro de 2013, Garanhuns, PE, Brasil, 2013.
- BALDOW, Rodrigo; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. Robótica sustentável e aprendizagem colaborativa: contribuições no ensino de eletricidade e hidrostática. In: **X Congresso Internacional Sobre Investigación en Didáctica De Las Ciencias**, 5-8 de setembro de 2017, Sevilla, Espanha, 2017.
- BOGARIM, Cintia Adriana Canteiro; LARREA, Andreia Alfonso; GHINOZZI, Glauder Guimaraes. Larpp Sustentável e seu Auxílio na Educação Ambiental nas Escolas e Comunidade de Ponta Porã. In: **II Congresso Nacional de Educação**, Campina Grande-PB, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base – Versão Final. Brasília: MEC/SEF, 2018.
- BRITO, Robson Souto. **A pesquisa brasileira em robótica pedagógica**: um mapeamento sistemático com foco na educação básica. Dissertação de Mestrado, 103f.: il., Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2019.



CELINSKI, Tatiana Montes; *et al.* Robótica Educativa: uma Proposta para o Reuso do Lixo Eletrônico em uma Atividade de Extensão Universitária. In: **4º Congresso Internacional de Educação, Pesquisa e Gestão**, Curitiba-PR, 2012.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO. **Eu, Robô!** [Livro eletrônico]. Robótica sustentável de baixo custo. Organização Fundação Telefônica Vivo. 1. ed. São Paulo: Instituto Conhecimento para Todos – IK4T, 2021. (Coleção de Tecnologias Digitais; 6)

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO; INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS — IK4T; PROGRAMAÊ! **Práticas pedagógicas**: a cultura digital na resolução de problemas - 1. [Livro eletrônico]. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020.

GAVASSA, Regina C. F. B.; MUNHOZ, Gislaine B.; MELLO, Luci Ferraz de; CAROLEI, Paula. Cultura maker, aprendizagem investigativa por desafios e resolução de problemas na SME-SP (Brasil). In: **FabLearn Brasil**, 2016.

MEDEIROS, Luciano Frontino de; WUNSCH, Luana Priscila; BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. A robótica sustentável na educação: sucata e materiais elétricos como suporte para a formação do docente atual. **Revista Cocar**. Edição Especial, 5, 2019.

NASCIMENTO, João Batista do. Os recursos da robótica educacional. In: **Mostra Nacional de Robótica (MNR)**, Itumbiara, Goiás, Brasil, 2015.

NUNES, Sergio da Costa; SANTOS, Renato Pires dos. O Construcionismo de Papert na criação de um objeto de aprendizagem e sua avaliação segundo a taxionomia de Bloom. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, Brasil, 10 a 14 de novembro de 2013.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PAPERT, Seymour. **LOGO: Computadores e Educação**. Trad. Afira V. Ripper. São Paulo: Brasiliense, 1986.

RAABE, André Luís Alice; BOMBASAR, James Roberto. Robótica Educacional na Educação Básica Pública Brasileira. Relatório de pesquisa, 2018.

REVISTA NOVA ESCOLA. **Robótica sem usar o computador**. Por: Beatriz Santomauro, Nova Escola, Beatriz Vichessi, 2008. <https://novaescola.org.br/conteudo/1192/robotica-sem-usar-o-computador>.

SILVA, João Batista da; *et al.* Cultura Maker e Robótica Sustentável no Ensino de Ciências: Um Relato de Experiência com Alunos do Ensino Fundamental. In: **Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação**, Porto Alegre: SBC, 2020.

TOLEDO, Priscilla Bassitt Ferreira. O comportamento da Geração Z e a influência nas atitudes dos professores. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. **IX SEGeT**, 2012.

Personalização de um sistema operacional linux para projeto de doação de notebooks para alunos em situação de ensino remoto emergencial

Pablo João Canal da Costa*, Adriano Canabarro Teixeira**

Resumo

Este artigo relata o processo de personalização de um sistema operacional baseado em *Linux* voltado a finalidades educacionais que atendam a demanda de um projeto local de captação de notebooks, na rede municipal de ensino de Passo Fundo - RS. O trabalho possui caráter descritivo, tendo por objetivo relatar o desenvolvimento do projeto. O sistema operacional recebeu o nome de Gepid OS (GEPID OS, 2021), em referência ao Grupo de Pesquisa em Cultura Digital da Universidade de Passo Fundo - RS, contendo pré-instalado uma série de pacotes de programas com fins educacionais. Este sistema, baseado no *Linux Xubuntu LTS*, passou a ser instalado de forma experimental em *notebooks* do projeto Banco de Notebooks, voltado à arrecadação e doação de *notebooks* para alunos da rede pública municipal de ensino em situação de ensino remoto emergencial, que não dispõe de dispositivos adequados para a realização das aulas on-line. Em uma segunda etapa de desenvolvimento, o sistema experimental Gepid OS passou a fazer parte de um projeto coordenado pelo programa EducaTech PF da Secretaria Municipal de Educação de Passo Fundo, contribuindo para o desenvolvimento de um sistema operacional Linux mais completo, voltado a notebooks adquiridos para a rede municipal de ensino.

Palavras-chave: educação; tecnologias educacionais. inclusão digital. software livre; Linux.

* Mestre em Educação pelo PPGEdu UPF. Especialista em Linguagens e Tecnologias na Educação (IFSul). Graduado em Psicologia (UPF). E-mail: pablojoaoc@gmail.com

** Professor do Programa de Pós Graduação em Educação (PPGEdu-UPF). Doutor em Informática na Educação (UFRGS). E-mail: teixeira@upf.br



Introdução

Este artigo traz um relato de experiência sobre a personalização de um sistema operacional *Linux*, voltado para atender as necessidades educacionais de alunos em situação de ensino remoto emergencial na rede pública de educação da cidade de Passo Fundo - RS, atendidos por um projeto de captação de notebooks destinado a fins escolares, chamado Banco de Notebooks.

Durante 2020, o primeiro ano afetado pela pandemia decorrente do coronavírus Covid-19, o mundo experienciou momentos onde o estilo de vida precisou ser bruscamente alterado. Fábricas, comércios e escolas precisaram parar totalmente em vários lugares no mundo, inclusive no Brasil, na tentativa de frear a disseminação do vírus. Alguns desses serviços voltaram a funcionar com medidas mais restritivas, porém as escolas permaneceram fechadas, sem aulas presenciais. Ao longo de 2020 o modelo de ensino remoto emergencial foi adotado por grande parte das instituições que antes eram predominantemente voltadas ao ensino presencial. Nas escolas de Ensino Fundamental públicas que, em geral, atendem alunos sendo parte oriundos de famílias de baixa renda, a migração para o ensino remoto mostrou-se mais complicado e em muitos casos alunos ficaram sem nenhum tipo de aula ou mesmo que conseguissem realizar seus estudos. Entre as dificuldades, podemos citar o acesso precário, ou ausente, a equipamentos tecnológicos necessários para acompanhar aulas remotas, como computadores, *notebooks*, *tablets* ou *smartphones*.

Tais dificuldades foram também sentidas na rede pública de ensino de Passo Fundo, onde se situa este trabalho. Diante desta demanda por computadores, em especial notebooks para estudo remoto, surgiu um projeto visando captar *notebooks* usados, prepará-los e destiná-los para alunos da rede pública que estivessem em situação de ensino remoto, e que não tinham acesso a computador para realizar os estudos e/ou acompanhar aulas. Nisto, surgiu a necessidade do desenvolvimento de um sistema operacional baseado em *software* livre e voltado a fins educacionais/escolares, e, ainda, que consiga reunir elementos úteis e adaptados para a rede de ensino local.

Linux

Linux ou *GNU/Linux*, é o nome que se dá a sistemas operacionais de computador construídos sob o *Kernel Linux*, um núcleo operacional desenvolvido pelo

programador finlandês Linus Torvalds (1997). Diferente de sistemas operacionais proprietários de código fechado, como o *Windows* ou *Mac OS*, o *Linux* se fundamenta na filosofia do *software* livre, proposta por Richard Stallman (2010). Software livre não é sinônimo de gratuito, apesar de que os sistemas operacionais *Linux* e seus *softwares* sejam disponibilizados gratuitamente, porém o conceito vai muito além.

Segundo a filosofia da Free Software Foundation (2021), para um programa qualquer ser considerado *software* livre, este deve conceder liberdade para o usuário poder acessar o código-fonte, ou seja, as linhas de programação, poder estudá-lo e até mesmo modificá-lo, se assim o quiser. Além disso, o usuário deve ter a liberdade de redistribuir cópias deste programa, com ou sem alterações.

São estas liberdades que permitem que um *software* livre possa ser construído coletivamente, onde comunidades de programadores se unem para desenvolver um *software* ou mesmo lançar uma versão melhorada de um *software* livre já existente. É por isso que qualquer usuário ou grupo pode criar suas próprias variantes de um sistema operacional baseado em *Linux*. Isto traz por um lado, uma ampla diversidade de remasterizações de distribuições *Linux*, com caras e funcionalidades diferentes, e por outro, torna mais complexa a escolha de qual *Linux* o usuário optará. Algumas distribuições mais consagradas, que garantem melhor suporte, tendem a se tornarem mais relevantes, porém nem sempre conseguem agradar a todos os usuários, ou oferecer o que cada um em sua particularidade necessite. E o mundo *Linux* traz a possibilidade de se reconfigurar essas distribuições, e relançá-las com outros nomes e características.

Personalização do sistema operacional

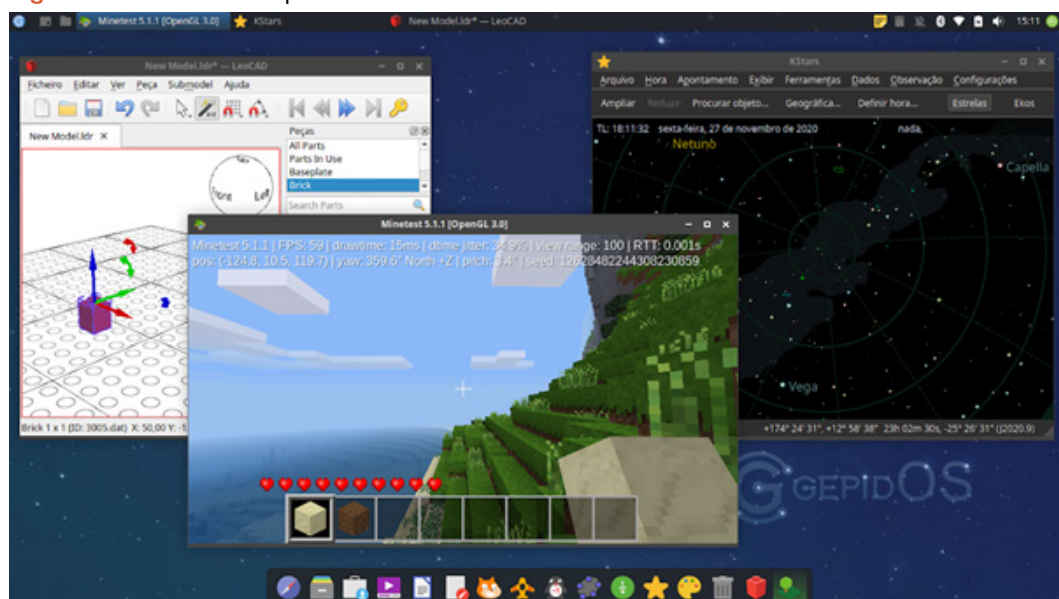
Neste projeto foi desenvolvida uma versão personalizada de um sistema *Linux*, baseado no UBUNTU (2021), versão estável de número 20.04. Como diferenciais do sistema base, o *Linux* voltado para o projeto contou com uma identidade visual própria, personalizada a partir da interface gráfica XFCE (2021), configurada para ser simples e intuitiva. Com isso, manteve-se a leveza necessária para funcionar em notebooks mais antigos e modestos, como os que possuem processador de cerca de 1.5 Ghz e memória RAM de 2 GB. A partir da personalização do sistema, foi gerada uma imagem do tipo ISO, com instalador próprio. O sistema foi nomeado



de GEPID OS (2021) em referência ao Grupo de Pesquisa em Cultura Digital da Universidade de Passo Fundo, de onde surgiu a ideia do projeto.

Para esta imagem de sistema, foram selecionados programas e jogos relacionados à área educacional, que já vem instalados e prontos para uso. Entre eles a plataforma de desenvolvimento e programação *Scratch*; as plataformas de jogos educacionais *Gcompris*, *Tuxmath* e *Gbrainy*; a tabela periódica *Kalzium*; o programa de astronomia *KStars*; o pacote de escritório *LibreOffice*; e mais jogos voltados ao desenvolvimento do raciocínio lógico e/ou criatividade, como o cubo mágico *Pybik*, o jogo explorador de ambientes virtuais *Minetest*, o programa de projetos em peça tipo lego *Leocad*; entre outros recursos. Como diferencial sobre outras distribuições *Linux* para fins educacionais, o Gepid OS traz documentos sobre segurança digital para crianças e adolescentes, com tutoriais de bons usos da internet, acessíveis desde o desktop do sistema.

Figura 1: Interface do Gepid OS



Fonte: GEPID OS, 2021

O *Gepid OS* passou a ser instalado de forma experimental em *notebooks* do projeto Banco de Notebooks. Foi criado um site de apresentação do sistema e do projeto de arrecadação de notebooks, ligado ao Grupo de Pesquisa em Cultura Digital da

Universidade de Passo Fundo, com apoio do *Prisma Espaço Geek*, definido como o ponto de coleta dos aparelhos, formatação e instalação do sistema.

Com o decorrer deste trabalho, o sistema operacional *Gepid OS* passou a ser integrado ao programa *EducaTech PF*, ligado à Secretaria Municipal de Educação de Passo Fundo. Para este projeto, somaram-se também contribuições de outro sistema operacional baseado em *Linux* elaborado durante pós-graduação em Linguagens e Tecnologias na Educação no Instituto Federal Sul Rio-Grandense de Passo Fundo, chamado *Sabiá OS*. Este último conta em especial com recursos e programas voltados a professores criadores de conteúdo digital, como os editores de imagens *GIMP* e *Inkscape*, plataforma de *streaming* e gravação de videoaulas *OBS Studio*, além de uma loja de aplicativos online gratuitos, voltadas a professores criadores de conteúdo digital.

Aspectos diferenciais desses dois sistemas, *Gepid OS* e *Sabiá OS*, compõe os recursos disponíveis no sistema operacional *Linux* proveniente do programa *EducaTech PF*. Este encontra-se agora em fase de testes, recebendo o nome provisório de *EducaTech OS*.

Considerações finais

Atualmente o projeto Banco de Notebooks passou a fazer parte de um projeto maior, chamado *Criança Conectada* (EDUCA PF, 2021), que conta com parceria do Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul e da Fundação Universidade de Passo Fundo. Este projeto busca captar, além de computadores e notebooks, celulares irregulares apreendidos pelo poder público, que passam a ser regularizados e reaproveitados para fins educacionais através de doação para alunos da rede municipal de ensino. Através do programa *EducaTech*, o sistema operacional que está sendo organizado está destinado a ser instalado em cerca de 2000 notebooks novos adquiridos para escolas da rede municipal de ensino de Passo Fundo.



Customizing a linux operating system for a notebook donation project for students in emergency remote teaching situation

Abstract

This article reports the customization process of a Linux-based operating system aimed at educational purposes that meet the demand of a local project for capturing notebooks, in the municipal education network in Passo Fundo - RS. The work has a descriptive character, aiming to report the development of the project. The operating system was named Gepid OS, in reference to the Digital Culture Research Group (GEPID) of the University of Passo Fundo - RS, containing pre-installed a series of program packages with educational purposes. This system, based on Linux Xubuntu LTS, started to be installed on an experimental basis in notebooks of the Bank of Notebooks project, aimed at collecting and donating notebooks for students in the municipal public education network in emergency remote education situations, which do not have a devices suitable for conducting online classes. In a second stage of development, the Gepid OS experimental system became part of a project coordinated by the EducaTech PF program of the Municipal Education Department of Passo Fundo, contributing to the development of a more complete Linux operating system, aimed at notebooks purchased for the municipal education system.

Keywords: Education; Educational technologies. Digital inclusion. Free software; Linux.

Referências

GEPID OS. Disponível em: <<http://gepid.upf.br/os>>. Acesso em 30 de novembro de 2021.

EDUCA PF. Criança Conectada, 2021. Disponível em: <<https://www.educapf.org/criancaconectada>>. Acesso em 09 de dezembro de 2021.

FREE SOFTWARE FOUNDATION. Filosofia do Projeto GNU. Free Software Foundation, 2021. Disponível em: <<https://www.gnu.org/philosophy/philosophy.pt-br.html>> Acesso em 05 de março de 2021.

STALLMAN, Richard. Free Software Free Society: Selected Essays of Richard Stallman. Boston, MA. Free Software Foundation, 2 ed, 2010.

TORVALDS, Linus. Linux: a portable operating system. Helsinki, University of Helsinki, 1997.

UBUNTU. Disponível em: <<https://ubuntu.com/>> Acesso em 30 de novembro de 2021.

XFCE. Disponível em: <<https://www.xfce.org/>> Acesso em 30 de novembro de 2021.

Storytelling e as tecnologias de informação durante a condução de aulas remotas síncronas em um curso de Biomedicina – Relato de experiência

Cássia Regina da Silva Neves Custódio*, Maria Aparecida Fagundes**

Resumo

Com a crise gerada pela pandemia, o ensino remoto se tornou uma alternativa para a continuidade das atividades escolares diante da necessidade de distanciamento social. Embora questionadas, as aulas remotas apresentam vantagens pois podem ser ministradas de forma síncrona com a possibilidade da gravação e acesso posterior ao conteúdo além da exploração do uso de outras TDICs como compartilhamento de imagens, vídeos e entre outros. Visando dinamizar as atividades do ensino remoto, foi proposta uma atividade baseada em narrativas (storytelling) e TDICs para a condução dos conteúdos de uma disciplina de um curso superior da área da saúde. A atividade proposta pela docente consistiu no uso da narrativa dialogada durante as aulas síncronas e o uso de imagens animadas como estratégia de ensino com a perspectiva de valorizar diferentes situações clínicas simples. Os resultados apresentados baseiam-se nos relatos e experiências dos discentes durante e após a realização da atividade. Entre os principais relatos, destacaram-se: que o uso de storytelling e de imagens tornou o assunto mais interessante. Observou-se também que os alunos recordaram os temas abordados nestas narrativas com maior facilidade, uma vez que enredos trouxeram situações dinâmicas bem contextualizadas que permitiram maior interação entre docente e alunos além de facilitar a compreensão dos conteúdos apresentados na disciplina.

Palavras-chave: Storytelling; ensino remoto; pandemia.

* Docente da Universidade Cidade de São Paulo – UNICID. E-mail: cassianeves66@hotmail.com

** Discente do Programa de Pós-graduação Mestrado em Educação da Universidade Cidade de São Paulo. E-mail: miafagundes45@gmail.com



Introdução

A crise gerada pela pandemia pelo novo coronavírus trouxe a necessidade do distanciamento social e a adaptação foi necessária em todos os segmentos. O trabalho, as escolas vieram para os lares, de forma não planejada sendo que essa mudança repentina e ao mesmo tempo necessária trouxe não apenas ansiedade como também exigiu uma série de adaptações bruscas em todos os segmentos (CUNHA, SILVA e SILVA, 2020).

Em meio a este cenário, todos os habitantes do planeta tiveram que se adequar aos protocolos sanitários e permanecer em isolamento. Assim o contato digital passou a ser uma das alternativas, tornando os indivíduos mais conectados, e paradoxalmente mais isolados.

Neste contexto de mudança, a Educação foi uma das áreas que necessitou urgência na adaptação. O distanciamento exigiu a suspensão das aulas presenciais em todos os segmentos educacionais e urgência da implantação do ensino remoto, o que foi motivo de preocupação em um país que já vive com tantos contrastes (BRASIL, 2021a; 2021b). Na esteira desses acontecimentos e da necessidade de aderir as aulas remotas, que diferentemente da aprendizagem *on line* que são planejadas e contextualizadas, há a expectativa de adaptação a este novo modelo não ocorreria por unanimidade por questões diversas como por exemplo infraestrutura, espaço físico adequado e ambiente familiar apropriado.

Por outro lado, os professores tiveram um grande desafio de reinventar as estratégias didáticas para capturar a atenção do aluno e transmitir as informações. Neste contexto, a reflexão dos docentes quanto ao uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) teve um novo significado, uma vez que estas se tornaram a principal alternativa para a manutenção das atividades escolares em todos os níveis de ensino. No ensino superior em particular, além do desafio do ensino remoto, discentes e docentes enfrentaram outros pontos de fragilidade nesta modalidade como a falta de interação com o ambiente escolar, as limitações das atividades práticas e laboratoriais que são fundamentais para a formação integral dos estudantes (SOTERO e COUTINHO, 2020).

Paradoxalmente, embora questionadas e muitas vezes consideradas cansativas, as aulas remotas podem apresentar vantagens que favorecem o processo ensino aprendizagem. Podem ser ministradas de forma síncrona ou assíncrona atra-

vés de diferentes ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Em alguns casos, há com a possibilidade da gravação das atividades, o que permitirá o acesso posterior às mesmas. As ferramentas digitais disponibilizadas nos AVA permitem a exploração do uso de outras TDICs como compartilhamento de imagens, vídeos e entre outros, o que pode proporcionar uma comunicação efetiva entre docentes e discentes.

Visando a utilização de recursos que possam aumentar a adesão dos estudantes às aulas remotas, a presente proposta teve como objetivo utilizar o *storytelling* e das TDICS como estratégias de dinamização e interação entre os alunos durante a condução das aulas síncronas dos componentes curriculares de um curso da área da saúde de uma instituição de ensino superior privada da cidade de São Paulo, no Estado de São Paulo.

O *storytelling* é uma prática antiga e bem consolidada. Antes mesmo da invenção da escrita, a contação de histórias faz parte do nosso cotidiano como forma de socialização e até mesmo de sensibilização dos indivíduos. No âmbito educacional esta prática também tem sido utilizada na transmissão de conteúdos através de narrativas. Assim, o *storytelling* pode envolver a transmissão de informações com a utilização de personagens valorizando os aspectos históricos, culturais, ético-morais apresentadas na educação. As narrativas têm sido utilizadas de forma eficaz na educação pois proporcionam um maior engajamento dos estudantes, uma vez que através das mesmas é possível transferência das informações com uma entonação de forma atrativa e pelo interlocutor além de permitir que o ouvinte (estudante) possa ativar o imaginário contação de histórias permite ao ouvinte se colocar no lugar do personagem e faz com que a situação apresentada se torne real para o imaginário.

Na atualidade, o *storytelling* convencional pôde ter um novo significado a partir da utilização de recursos tecnológicos que permitiram tornar as narrativas mais dinâmicas e atrativas.

Contexto e Concepção da atividade

A presente atividade proposta pela docente consistiu no uso da narrativa dialogada e o uso de imagens animadas como estratégia de ensino.

Os temas foram desenvolvidos durante as aulas expositivas remotas e síncronas, com a perspectiva de valorizar diferentes situações dentro de temas do plano de ensino que remetessem o aluno a uma reflexão acerca dos mecanismos fisiológicos e situações clínicas simples. As apresentações para as aulas foram elaboradas em for-



mato *Power point* a partir de um roteiro estruturado que teve como objetivo nortear o docente acerca da escolha do *script*, das figuras e das animações que foram incluídas na apresentação. Para a construção da aula, optou-se pela utilização de recursos de imagens e animações extraídas da internet em sítios de domínio público. As imagens fotográficas utilizadas estavam formato *.jpeg* (*Joint Photographics Experts Group*) enquanto as animações foram utilizadas em formato *.gifs* (*Graphics Interchange Format*). **Condução** Durante a apresentação, a docente fez a narrativa da situação, permitindo sequenciamento e entonação à narrativa em questão. Ao final da exposição, os alunos poderiam testar seus conhecimentos com um “*Quiz*” com de questões de múltipla escolha, o qual o docente conduziu como se fosse uma competição, sendo que a atividade permitiu a discussão do gabarito da questão bem como de todos os distratores.

Resultados e conclusões

Os resultados apresentados baseiam-se nos relatos e experiencias dos discentes em relação à atividade, durante e após a realização da mesma. Entre os principais relatos dos alunos, destacaram-se: o uso de imagens tornou o assunto mais interessante. Observou-se também que os alunos recordam os temas abordados nestas narrativas com maior facilidade, uma vez que alguns enredos trouxeram situações bem contextualizadas.

A1: “A novelinha fazia com que eu prestasse a atenção na estória que estava sendo contada e eu ficava curiosa para saber o que ia acontecer no final”.

A2- “A novelinha deixou o conteúdo mais leve e eu fiquei mais motivado em permanece na aula. Algumas estórias são muito divertidas e me ajudam a lembrar do conteúdo na hora de estudar.

A3- “As animações me ajudam a fixar a matéria”.

A4- “Os testes (quizzes) realizados durante a aula estão ajudando a perceber se eu estou mesmo entendendo a matéria”.

As atividades realizadas neste formato foram mais dinâmicas e permitiram maior interação entre docentes e alunos; facilitaram a compreensão dos conteúdos apresentados na disciplina; aumentaram a adesão dos alunos nas atividades propostas; promoveram maior interação entre os alunos durante a aula síncrona e permitiram a inserção de abordagens para a solução de problemas reais aplicados à temática a disciplina.

Storytelling and information technologies during distance learning in a Biomedicine course – Experience report

Abstract

The crisis generated by the pandemic, remote teaching became an alternative to keep school activities in view of the need for social distance. Although questioned, distance learning have advantages because they can be taught synchronously with the possibility of recording and later access to content, in addition to exploring the use of other digital resources such as sharing images, videos and others. Aiming to streamline the activities of remote learning, an activity based on narratives (storytelling) and digital resources was proposed to conduct the contents of a discipline in a higher education course in the health area. The activity proposed by the teacher consisted of the use of dialogued narrative during classes synchronous and the use of animated images as a teaching strategy with the perspective of valuing different simple clinical situations. The results presented are based on the reports and experiences of students during and after the activity. Among the main reports, the following stood out: that the use of storytelling and images made the subject more interesting. It was also observed that students remembered the topics covered in these narratives with greater ease, since plots brought dynamic situations well contextualized that allowed greater interaction between professors and students, in addition to facilitating the understanding of the contents presented in the discipline.

Keywords: Storytelling; distance learning; pandemic.

Referências

- ALVES, Raquel Haua. Storytelling e mídias digitais: uma análise da contação de histórias na era digital. **Revista Hipertexto**, v. 2, n. 1, p. 13-36, Rio de Janeiro: UFRJ, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Brasília. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343--de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 23 ago. 2021a.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 345, de 19 de março de 2020**. Altera a Portaria MEC nº 343, de 17 de março de 2020. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=603&pagina=1&data19/03/2020&totalArquivos=1>. Acesso em: 23 ago. 2021b.
- CUNHA, Leonardo Ferreira Farias da; SILVA, Alcineia de Souza; SILVA, Aurênio Pereira da. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, Brasília, v. 7, n. 3, p. 27-37, ago. 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/924>. Acesso em: 03 fev. 2021.
- SOTERO, Elaine; COUTINHO, Brenda. Memes, tecnologias e educação: ‘conversas’ com professoras em tempos de pandemia. **Revista Docência e Ciberultura**, [S.l.], v. 4, n. 2, p. 67-84, ago. 2020. ISSN 2594-9004. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/50564>. Acesso em: 09 out. 2021 doi:<https://doi.org/10.12957/redoc.2020.50564>.

