ISSN 1678-5304

CADERNOS para o PROFESSOR

Edição Especial

TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Ano: XXV - Nº 36 - Ago/Dez 2018 | Secretaria de Educação | Prefeitura de Juiz de Fora - MG

CADERNOS *para o* PROFESSOR

FICHA CATALOGRÁFICA

Revista Cadernos para o Professor
Ano XXV - nº 36 (Ago - Dez / 2018). Juiz de Fora. Secretaria de Educação / PJF - 2018
ISSN 1678-5304

1. Secretaria de Educação - Juiz de Fora - Periódicos 1. Educação - Ensino - Pesquisa

PREFEITURA JF Secretaria de Educação

CADERNOS para o PROFESSOR

EXPEDIENTE

Prefeito de Juiz de Fora
Antônio Almas

Secretária de Educação
Denise Vieira Franco

Subsecretária de Articulação das Políticas Educacionais
Andréa Borges de Medeiros

CHEFES DE DEPARTAMENTO

Departamento de Educação Infantil
Ana Lucia Adriana Costa e Lopes

Departamento de Planejamento Pedagógico e de Formação
Iêda Maria Loureiro de Carvalho

Departamento de Execução Instrumental
Marcela Gasparetti Lazzarini

Departamento de Planejamento, Pessoas e Informação
Fábia Condé Della Garza

Departamento de Inclusão e Atenção ao Estudante
Tânia Franklin Pedroso de Azevedo

Departamento de Ensino Fundamental
Gisele Maria Ventura Pinto

CONSELHO EDITORIAL

Terezinha Toledo Melquiades de Melo - **SE/PJF**
Andréia Alvim Bellotti Feital - **Col. Apl. João XXIII / UFJF**
Silvia Regina Benigno Silveira - **Facsum**
Queila Adriana de Alcântara - **Fac. Metodista Granbery**
Tânia Guedes Magalhães - **UFJF**

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Liamara Scortegagna - **UFJF**

EQUIPE TÉCNICA (NTN/SE/PJF)

Fabiano Rodrigues de Carvalho
Josiane Silva
Lubélia de Paula Souza Barbosa

REVISÃO

Maria Olinda Venâncio
Edinéia Castilho

DESIGN GRÁFICO

Marco Aurélio Morais Mendes (Briguelo)

EDITORAÇÃO GRÁFICA

Terezinha Toledo Melquiades de Melo
Edinéia Castilho

ARTIGOS

05 GAMEQUIZ: OBJETO DE APRENDIZAGEM COM ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO PAAR O ENSINO FUNDAMENTAL
Renan Costa da Silva / Liamara Scortegagna

23 USO DE GAMIFICAÇÃO EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS - JOGOS EM SALA DE AULA
Desieny Crhistina Meireles Araújo Sousa / Rodrigo Luis de Souza da Silva

37 TICs E FONTES DE INFORMAÇÃO NO CONTEXTO DA GESTÃO ESCOLAR: O CASO DAS ESCOLAS ESTADUAIS DE MINAS GERAIS
Carla da Conceição de Lima / Ana Luiza Honorato de Sales

47 A TECNOLOGIA DO GEOGEBRA COMO RECURSO DIDÁTICO NA APRENDIZAGEM DE TRIGONOMETRIA
Denise Mansoldo Salazar / Liamara Scortegagna / Chang Kuo Rodrigues

61 O EFEITO DA DISPONIBILIDADE DE COMPUTADORES SOBRE A QUALIDADE DA EDUCAÇÃO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DA MICRO REGIÃO DE OURO PRETO / MG
Alexandre Rodrigues / Jairo Francisco de Souza

77 SOFTWARE PIXTON©: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMBINATÓRIOS POR CRIANÇAS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
Dacymere Gadelha / Dayane Vicente / Juliana Azevedo Montenegro

91 A LINGUAGEM DOS CÓDIGOS: O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO E LINGUAGEM COMPUTACIONAL NO AMBIENTE ESCOLAR
Isabel Hortência Garnica Perez Barros / Regina Braga

104 AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) E A DOCÊNCIA EM NÍVEL SUPERIOR
Patrícia de Souza Waldetaro Soares / Miriam Ésther de Mendonça

117 RESSIGNIFICAR SABERES E PRÁTICAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS: A ATUAÇÃO DOCENTE NO ENSINO MÉDIO MEDIADO POR TECNOLOGIA DE RONDÔNIA
Luciana Dermani de Aguiar / Vítor Fonseca Figueiredo / André Bocchetti

131 GAMIFICAÇÃO: UM NOVO OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA
Patrick de Almeida Abrahim / Rodrigo Luis de Souza da Silva

RELATOS

147 SALA DE AULA INVERTIDA - UM MÉTODO PARA ENSINAR E APRENDER GEOMETRIA
Keliton Calheiros

155 RODAS DE CONVERSA COM PROFESSORES: POSSIBILIDADES PARA UM DIÁLOGO SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS NA ESCOLA
Léa Marques Fesnandes / Helena Rivelli de Oliveira

162 O ACESSO A TECNOLOGIA MÓVEL NAS ESCOLAS PÚBLICAS E PRIVADAS EM DOIS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS
Edson Júnio dos Santos / Eduardo Barrére

MENSAGEM AO LEITOR

Com o surgimento de novos espaços e possibilidades de interação social, a partir da inter-relação com os computadores, internet e redes sociais, há uma necessidade de transformação das práticas tradicionais de ensino. Nesse contexto, a edição n°36 da Revista Cadernos para o Professor traz um volume temático com reflexões sobre as práticas pedagógicas permeadas pelas Tecnologias.

A iniciativa de apresentar uma coletânea de artigos e relatos de experiências sobre a temática é um desdobramento das formações realizadas pela Equipe atuante no Núcleo Tecnológico Municipal - NTM/JF em 2018 e uma oportunidade de divulgar estudos realizados do curso Licenciatura em Computação/UFJF.

Quatro artigos apresentam experiências a partir do uso de objetos de aprendizagem subsidiando novas metodologias de ensino: *Gamequiz: Objeto de Aprendizagem com elementos de gamificação para o Ensino Fundamental, Uso de gamificação em práticas pedagógicas – jogos em sala de aula, Gamificação: um novo olhar sobre a Educação à Distância* e *As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e a docência em nível superior.*

O campo de análise acerca das tecnologias ligadas à gestão de recursos escolares é discutido nos artigos *Tics e fontes de informação no contexto da gestão escolar: o caso das escolas estaduais de Minas Gerais, O acesso à tecnologia móvel nas escolas públicas e privadas em dois municípios de Minas Gerais, Rodas de conversa com professores: possibilidades para um diálogo sobre o uso de tecnologias na escola* e *O efeito da disponibilidade de computadores sobre a qualidade da educação das escolas públicas da microrregião de Ouro Preto/MG.*

As práticas inovadoras construídas a partir de softwares educacionais são apresentadas nos artigos *A tecnologia do Geogebra como recurso didático na aprendizagem de trigonometria, Software Pixton©: resolução de problemas combinatórios por crianças do 5º Ano do Ensino Fundamental, Ressignificar saberes e práticas didático-pedagógicas: a atuação docente no Ensino Médio mediado por tecnologia de Rondônia, A sala de aula invertida um método para ensinar e aprender* e *A linguagem dos códigos: o ensino de programação e linguagem computacional no ambiente escolar.*

Diante do desafio de (re)pensar os processos formativos, acredita-se que estas discussões possam oportunizar uma reflexão sobre a prática pedagógica do professor, e de novos recursos que contribuem para a aprendizagem.

Agradecemos as contribuições dos autores e da Professora Dra. Liamara Scortegagna e desejamos uma leitura proveitosa!

GAMEQUIZ: OBJETO DE APRENDIZAGEM COM ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Renan Costa da Silva[1]
Liamara Scortegagna[2]

RESUMO

A utilização da gamificação em ambientes educacionais tem como finalidade tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, motivador e atrativo para os alunos. Para contribuir com essa premissa, este trabalho apresenta a implementação e avaliação de um Objeto de Aprendizagem (OA) gamificado, denominado “GAMEQUIZ”. O OA foi produzido a partir de uma pesquisa desenvolvida como trabalho de conclusão do Curso de Sistemas de Informação e implementado em duas turmas do terceiro ano do ensino fundamental de um (oculto para avaliação). Utilizou-se a metodologia de estudo de caso com aplicação de questionários e entrevista, para investigar e analisar as formas como o OA gamificado pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem na educação infantil. Com a efetivação da implementação e avaliação do OA, pode-se constatar que a gamificação em recursos digitais educacionais pode contribuir significativamente para o ensino e aprendizagem na educação infantil e que os alunos participantes do estudo de caso ficaram mais motivados, engajados e centrados na execução da atividade.

Palavras-chave: Tecnologias de informação e Comunicação; Objetos de aprendizagem; Gamificação

ABSTRACT

The use of gamification in educational environments has the purpose of making the teaching and learning process more dynamic, motivating and attractive for students. In order to contribute to this premise, this work presents the implementation and evaluation of a Skewed Learning Object (OA) called "GAMEQUIZ". The OA was produced from a research developed as a conclusion work of the Information Systems Course and implemented in two classes of the third year of elementary school of a College of Application. The methodology of case study with application of questionnaires and interviews was used to investigate and analyze the ways in which OA can be contributed to the teaching and learning process. With the implementation and evaluation of OA, it can be verified that the diversification of digital educational resources can contribute significantly to teaching and learning in early childhood education and that the students who participated in the case study were more motivated, engaged and focused on the execution of activity.

Keywords: Information and communication technologies; Learning objects; Gamification

[1]Sistemas de Informação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil. renan.costas@hotmail.com.
[2] Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil liamara@ice.ufjf.br

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) vieram para modernizar e auxiliar na metodologia de ensino. Essa transformação pode ajudar os alunos a melhorar o seu desempenho durante a sua aprendizagem. A inserção da tecnologia na educação cria uma perspectiva em aumentar o engajamento dos alunos durante o ensino, o que pode tornar o processo de ensino e aprendizagem motivante para os estudantes. Bem como passou-se o tempo em que as escolas eram vistas pelos alunos como obrigação e, inicia-se uma era em que alunos, professores e gestores educacionais fazem parte de uma escola mais acolhedora, flexível e moderna, principalmente quando são incluídas inovações tecnológicas no processo educacional.

Atualmente, existem tecnologias que podem contribuir para este processo, em que a escola possui a oportunidade de oportunizar maior interação entre escola-professor-aluno através de recursos computacionais. Para isso acontecer é necessário que a escola ofereça estrutura para que os professores possam utilizar as TICs, bem como oferecer aperfeiçoamento aos seus docentes para serem capazes de desenvolver práticas pedagógicas utilizando-se de tais tecnologias, levando para a sala de aula novas propostas de metodologias de ensino e aprendizagem.

As ferramentas tecnológicas, destacando aqui, a Internet e toda gama de recursos digitais educacionais tais como, games, simuladores, softwares educacionais, objetos de aprendizagem e ainda mais recentemente, elementos de gamificação, são opções que podem auxiliar na aproximação entre escola e alunos e, melhorar significativamente o processo de ensino e aprendizagem.

Porém, apesar da escola ter à disposição opções de uso de algumas das TICs descritas acima, enfrenta dificuldades quando do uso em seus espaços, pois competir com as redes sociais e os chamados "joguinhos" ou *games*, os quais os alunos estão acostumados no seu dia-a-dia, pode ser considerada uma tarefa nada fácil.

Para amenizar esse problema, bem como motivar os alunos no processo educacional, este trabalho, apresenta o desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem (OA) com elementos de gamificação, bem como sua implementação e avaliação em duas turmas (58 alunos) do terceiro ano do Ensino Fundamental do Colégio (oculto para avaliação) no período de março a maio de 2018. Utilizamos a metodologia de estudo de caso com aplicação de questionários e entrevistas para

investigar e analisar as formas como o OA gamificado pode contribuir para motivar e engajar os alunos no processo de ensino e aprendizagem.

2. OBJETOS DE APRENDIZAGEM E GAMIFICAÇÃO

Para transformar as tecnologias existentes e utilizá-las no ambiente educacional, é essencial possuir não só um conhecimento em tecnologias, mas em como transformá-las em ferramentas didáticas objetivando potencializar o processo de ensino e aprendizagem. Dentre as tecnologias possíveis de serem utilizadas e transformadas em ferramentas didáticas, destacamos os objetos de aprendizagem e, para transformá-los em recursos atrativos para os alunos, buscamos associá-los com elementos de gamificação. Desta forma, esta seção, apresenta alguns autores que fundamentaram teoricamente nossa pesquisa.

2.1 Objetos de Aprendizagem

A ideia fundamental introduzida ao conceito de OA é o desenvolvimento de componentes de instrução que podem ser caracterizados como módulos menores, para que possam ser reutilizados em diversos contextos de aprendizagem (SABBATINI, 2012).

O comitê IEEE[3] definiu OA, como qualquer entidade digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o processo de aprendizagem através da tecnologia, ou seja, pode ser considerados qualquer materiais em vídeos, softwares, jogos, simulações, animações e qualquer atividade que tenha o objetivo da estruturação pedagógica do uso e mensuração de resultado (ARRAIS, 2018).

Os objetos de aprendizagem possuem duas características predominantes que os identificam entre os recursos educacionais, são as pedagógicas e tecnológicas. As características pedagógicas estão associadas a concepção de objetos que colaborem com o trabalho de professores e estudantes. Essas características são: interatividade, cooperação, cognição e afeto.Já, as características tecnológicas são relacionadas as dimensões de padronização, classificação, recuperação, armazenamento, transmissão, escalabilidade, acessibilidade, durabilidade, adaptação, reutilização, metadados e granularidade (conteúdo dividido em repartições, facilitando a reutilização).

[3] Comitê IEEE - *Learning Technology Standards Committee* (LTSC), estuda os conceitos na área de educação tecnológica.

Como vantagens para o processo de ensino e aprendizagem, os OA apresentam tratamento diferenciado de ensino por utilizaram de recursos tecnológicos; testam diferentes trajetórias para o ensino e a aprendizagem, maneiras diferentes de comprovar hipóteses e relacionar conceitos; estimulam novas ideias e curiosidades para resolver problemas; proporcionam a simulação e a animação de fenômenos; possibilitam desenvolver habilidades nos alunos, aumentando seu interesse aos estudos de maneira prazerosa; e, estimulam os estudantes a se tornarem mais críticos, aumentando o interesse pela pesquisa e ao trabalho em equipe (oculto para avaliação, 2016).

2.2 Gamificação na Educação

Para Zichermann (2011), a gamificação é um processo potente e flexível para ser aplicado em situações de conflitos que possam ser resolvidos diante do comportamento humano. Esse termo utiliza da estrutura de um jogo para envolver os usuários a resolver os problemas existentes. O contexto apropriado para desenvolver a gamificação é baseado em fatores de como os jogadores possam buscar soluções para resolver os desafios, de acordo com as regras propostas para chegar no resultado esperado. A interatividade, feedback, pensamento abstrato e reação emocional são condições necessárias na estrutura da gamificação (KAPP, 2012).

Para a gamificação obter sucesso naquilo que está sendo utilizado, depende do planejamento da prática a ser aplicada. Não é válido desenvolver uma modelagem para usar a gamificação, se o sistema enxergar seus participantes como robôs, sem explorar o sentimento humano para realizar tarefas. É preciso explorar o lado sentimental, seja ele positivo ou negativo.

Existem diversas técnicas para engajar os usuários no objetivo específico no qual a gamificação será empregada, tendo o foco a partir de jogos para estimular os processos de ensino e aprendizagem. Por exemplo, para despertar em seus participantes o sentimento de realização é aconselhável usar um sistema de pontuação com rankeamento, em que, a realização de uma determinada tarefa será transformada em pontuação. Se o objetivo for despertar sentimento de curiosidade e imprevisibilidade nos usuários, a utilização de suspense em suas atividades é essencial. Buscando influenciar no comportamento pessoal, criando novas possibilidades de aprendizado.

Para Costa e Marchiori (2015), os elementos da gamificação possuem três características: dinâmicas, mecânicas e componentes. As dinâmicas de jogos são os termos da maneira de como o jogo se desenvolve. As mecânicas são os elementos

mais específicos, orientando as ações dos usuários em uma direção almejada. Os componentes são as aplicações que podem ser visualizadas e usadas na interface do jogo. Na Tabela 1, apresentamos os elementos de cada característica.

Tabela 1: Elementos das características da gamificação

Características	Elementos
Dinâmicas	• Emoções, Narrativa, Progressão, Relacionamento e Restrições
Mecânicas	• Aquisição de Recursos, Feedback, Chance, Desafios, Premiação, Vitória ou Derrota, Regras, Objetivos e Pontuação.
Componentes	• Personificação, Placar, Ranking, Coleções, Conquistas, Conteúdos Desbloqueáveis, Medalhas e Times ou Grupo.

Fonte: Adaptação (COSTA; MARCHIORI, 2015)

A utilização da gamificação em ambientes educacionais tem o objetivo de fazer do ensino mais dinâmico e atrativo para os alunos. Porém, é preciso que os professores possuam conhecimento para implementar a gamificação na sala de aula. Aplicar essa técnica sem conhecimento pode gerar uma frustração e bloqueio para uso futuro, capaz de impactar negativamente no processo de ensino e aprendizagem.

Para a gamificação se tornar uma experiência de sucesso no ambiente educacional, seja virtual ou presencial, é preciso introduzir diversas maneiras de experimentos, ou seja, não pode existir somente um caminho para que o aluno possa chegar no objetivo final mas, assim como os games, vários modos de alcançar a solução de uma determinada tarefa torna diferente o aprendizado do estudante.A inserção do feedback, assim que uma tarefa é finalizada pelo aluno, passa uma impressão de tempo real dos ciclos de atividades.

Colocar obstáculos nas atividades proporciona aos usuários criar novas estratégias para resolver os desafios, o que auxilia no avanço pessoal e no aprendizado. É recomendável utilizar o conceito de divisão e conquista nos exercícios, isto é, dividir atividades difíceis em atividades menores, isso facilita o aprendizado do aluno, em que seu conhecimento vai sendo adquirido de forma gradual, assim como, a interação entre as tarefas. Outro ponto relevante é a inclusão do erro no processo de ensino. No ensino convencional, o erro do aluno é punido, ao contrário do jogo, em que o erro do jogador faz parte da interação com o game. Estimular a reflexão do porquê do erro é fundamental no crescimento do aluno (FARDO, 2013).

Possuir um cenário para a gamificação é importante, pois todos os games têm

em seu cenário uma narrativa no contexto dos seus objetivos, isso ajuda a esclarecer os motivos no qual os praticantes jogam aquilo. E um dos mais importantes aspectos é levar a diversão dos games para o ambiente escolar, o que torna o aprendizado divertido.

Os usuários ganham confiança com a gamificação, ou seja, no decorrer do aprendizado, adquirem mentalidade vencedora e competitiva, que gera nos alunos um entendimento de eficiência (ESPÍNDOLA, 2016). O estudante, quando alcança seu objetivo dentro do cenário proposto, excita um sentimento de conquista, de vitória, que o estimula em conquistar outros objetivos com cenários diferentes.

O sucesso da gamificação depende da capacidade de interação com os participantes, para isso, o cenário escolhido precisa fazer sentido na proposta educacional. É importante possuir uma linguagem clara com seu público-alvo, se possível, mapear o comportamento desse público no decorrer das atividades. Uma maneira que ajuda a engajar os participantes ainda mais na gamificação, em longo prazo, é expor aos participantes desafios reais.

A gamificação é uma oportunidade de levar motivação ao estudante, aumentando o nível de interesse na participação e na colaboração nas atividades escolares (FRANCO; FERREIRA; BATISTA, 2015).

Outro fator importante é planejar de que maneira a gamificação será desenvolvida e como pode fazer com que os objetivos podem se tornar mais tranquilos (MARINS, 2013). O professor tem que analisar também quais problemas precisam ser solucionados, se os estudantes precisam de mais convívio social ou se é somente uma questão de ensinamento do conteúdo.

3. DESENVOLVIMENTO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM GAMIFICADO: GAMEQUIZ

O objeto de aprendizagem proposto neste trabalho foi desenvolvido para ser usado nas aulas de português, em duas turmas do 3º ano do Ensino Fundamental. Com o objetivo de proporcionar aos estudantes mais motivação e engajamento na disciplina, o OA é um quiz literário em que os estudantes respondem perguntas sobre a literatura infantil, subdividido em três partes: histórias clássicas infantis, folclore brasileiro e fábulas. O quiz literário denomina-se de GAMEQUIZ.

Para o planejamento do OA, foram feitas entrevistas com a professora responsável pelas turmas participantes, o que auxiliou a entender e definir os requisitos funcionais e não funcionais.

Os requisitos funcionais são:

- RF001 – Tela de cadastro para os usuários do objeto de aprendizagem.
- RF002 – Tela de login.
- RF003 – Tela de cadastro das perguntas, com descrição, valor, fase e as alternativas das respostas.
- RF004 – Tela principal com um mapa do quiz, esclarecendo cada momento do quiz.
- RF005 – Subdividir o quiz em três fases, tendo cada fase com um peso diferente.
- RF006 – O estudante só passa para outra fase se obter a pontuação necessária.
- RF007 – O feedback nos finais de cada fase é realizado com uma mensagem de sucesso, para os estudantes com pontuação necessária, ou uma mensagem de incentivo, para os estudantes que não conseguiram a pontuação necessária para avançar de fase.
- RF008 – É preciso deixar evidente a pontuação do estudante em cada etapa do quiz junto com sua somatória.
- RF009 – O placar do quiz deve ser mostrado na tela principal.
- RF010 – É preciso mostrar as respostas certas ou erradas de cada fase do quiz.

Os requisitos não funcionais são:

- RNF001 – Interface WEB: Os usuários utilizarão o objeto de aprendizagem através de um web browser.
- RNF002 – Usabilidade: O objeto de aprendizagem deve ser de fácil usabilidade, ou seja, ser agradável para a satisfação do usuário, ser fácil de manejar e memorizar as principais funcionalidades que o usuário possui.
- RNF003 – Disponibilidade: O objeto de aprendizagem ficará disponível para os alunos dentro do prazo estipulado para a realização do estudo de caso.
- RNF004 – Segurança: A cada acesso realizado pelo usuário, a autenticação deverá ser realizada.
- RNF005 – Segurança: Cada usuário só poderá acessar sua área do objeto de aprendizagem.
- RNF006 – Desempenho: O objeto de aprendizagem deve processar todas as respostas realizadas pelos estudantes nas três fases do quiz.
- RNF007 – Usabilidade: O objeto de aprendizagem deve possuir um design responsivo.

- RNF008 – Compatibilidade: O objeto de aprendizagem deve suportar os principais navegadores de Internet (Chrome, Firefox, Opera, Explorer e Safari).
- RNF009 – Confiabilidade: O objeto de aprendizagem não deve permitir ao mesmo usuário responder a mesma fase do quis quando a mesmo for concluída.

Em termos de tecnologia para o desenvolvimento do OA, foi utilizado o framework CodeIgniter com uma estrutura MVC (Model-View-Controller), ou seja, um padrão de software que realiza a separação das camadas de interação com o usuário. Também, foi utilizada a metodologia de software Scrum para auxiliar na organização das tarefas do desenvolvimento. O Scrum não especifica uma técnica exclusiva, ele se concentra em produzir um sistema flexível entre os membros da equipe em um ambiente de constantes mudanças (FADEL; SILVEIRA, 2010).

As principais características pedagógicas presentes no OA, são a interatividade e o afeto, exemplos destas podem ser observados no feedback sobre a pontuação de cada fase do quiz. Já as características tecnológicas, destaca-se a presença da granularidade e a da reusabilidade, ou seja, o conteúdo é preparado em partes pequenas que podem ser usadas de forma individual no processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo, uma questão, um texto ou uma figura ou ainda, agrupadas, formando outras situações de ensino e aprendizagem, como por exemplo um questionário composto por todas as questões desenvolvidas para o Quiz.

Foi utilizado a estrutura do padrão *Learning ObjectMetadata* (LOM) para a padronização dos metadados do GAMEQUIZ, ou seja, das informações bases do OA como, idioma, autor e informações técnicas e educacionais. Esse padrão descreve e relaciona os OAs para que possam ser localizados nos repositórios de recursos educacionais digitais e usados e reusados em diversos contextos. (oculto para avaliação, 2016).

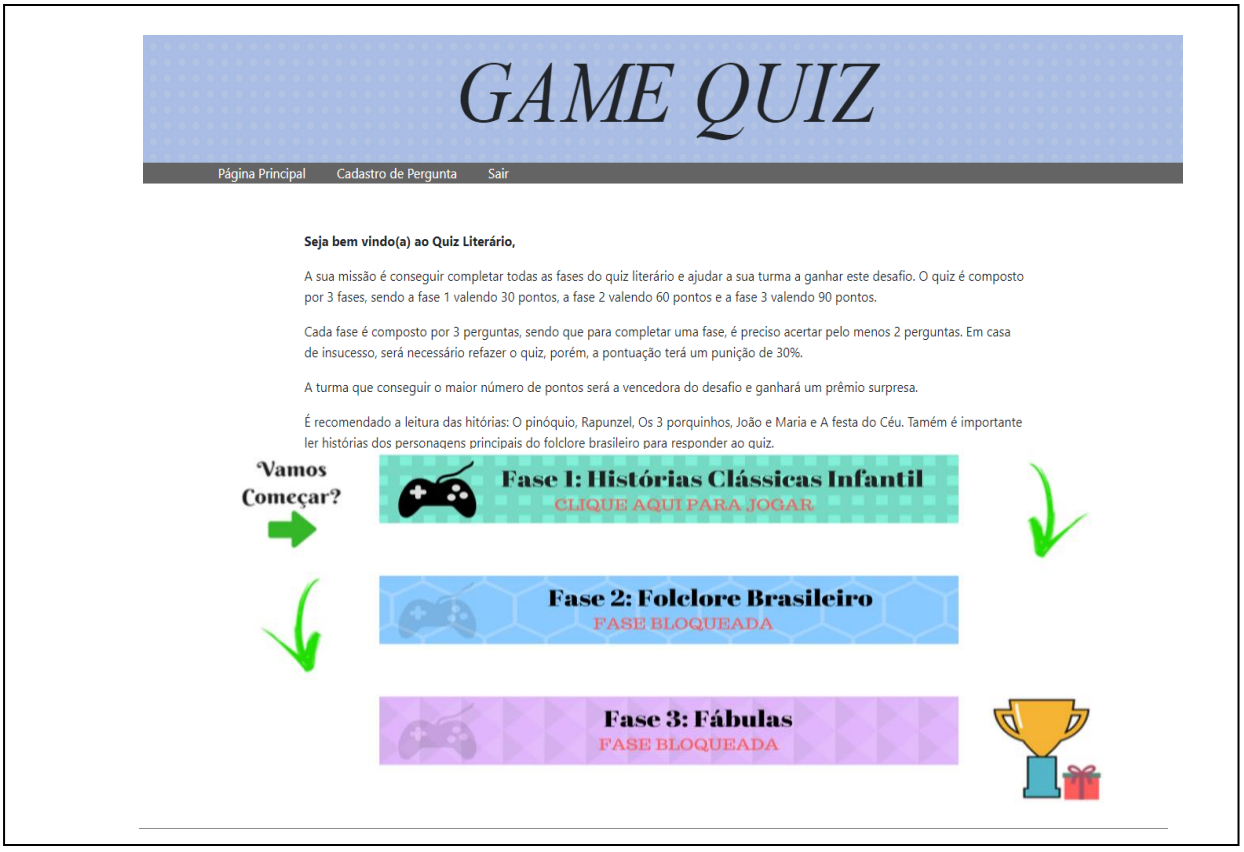
As interfaces do OA foram projetadas pensando na usabilidade dos usuários e na obtenção de maior taxa de sucesso quando da realização das tarefas. As principais views de acesso foram desenvolvidas, objetivando em usar o máximo de recursos gráficos, como, por exemplos, imagens ilustrativas que possam caracterizar o momento que o usuário se encontra dentro do GAMEQUIZ.

Para as interfaces serem satisfatórias, foi preciso projetar um persona do usuário (representação imaginária do público-alvo de maneira mais criteriosa, levando em consideração aspectos como o comportamental, desafios, motivações, objetivos e fracassos), para entender como a maioria do público alvo poderia interagir com o sistema, suas dificuldades, os insucessos e os possíveis erros. A construção do

persona foi baseada na observação do comportamento e conversas informais com os estudantes. A participação, como bolsista de treinamento profissional, na Escola pesquisa, de um dos autores, foi importante para entender as características do público alvo, como por exemplo, seus hábitos e interesses.

Foram incluídos elementos de gamificação no OA que, ajudam a aumentar a sensação de interesse a atividade, sempre mantendo os usuários motivados, engajados e ativos. Os primeiros elementos incluídos foram a "pontuação" e as "regras" do quiz, com a definição exata dos pontos em cada fase e um texto de apresentação sobre o uso do GAMEQUIZ (Figura 1).

Figura 1 - Tela com regras, pontuação e apresentação do conteúdo do GAME QUIS



Fonte: Silva, 2018.

O segundo elemento incluído foi o "desafio", tornando o OA um pouco mais difícil e trabalhoso para os participantes. O "desafio" como elemento de gamificação é importante para atingir o lado sentimental do usuário e para que o mesmo possa se manter motivado a voltar a jogar o quiz. Esse desafio caracteriza-se por três fases distintas, sendo cada fase do quiz composta por três perguntas múltipla escolha com quatro alternativas diferentes, sendo uma a correta, conforme pode ser observado na Figura 2.

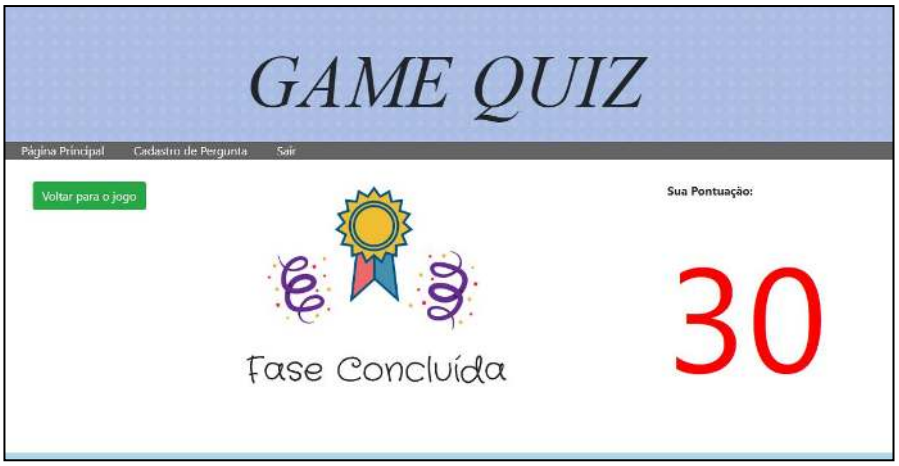
Figura 2 – Perguntas sobre o conteúdo.



Fonte: Silva, 2018.

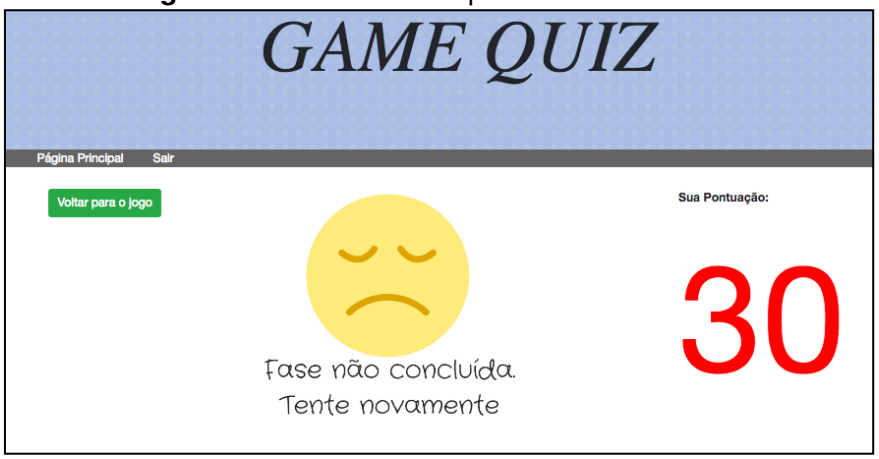
Foram usados ainda, mais três elementos de gamificação nesta fase, sendo a "progressão", "chance" e "conteúdos desbloqueáveis". A progressão no jogo se baseia no sucesso em cada fase, sendo necessário acertar pelo menos duas perguntas em cada fase (Figura 3). O elemento chance foi inserido para que os usuários pudessem realizar a fase novamente em caso de insucesso, tornando o quiz até mais justo e democrático (Figura 4). E, para que o usuário pudesse realizar as próximas fases do GAMEQUIZ, dependia diretamente de sua progressão e o elemento “conteúdos desbloqueáveis” foi usado para controlar o acesso incorreto dos usuários.

Figura 3 – Finalização de uma fase com sucesso.



Fonte: Silva, 2018

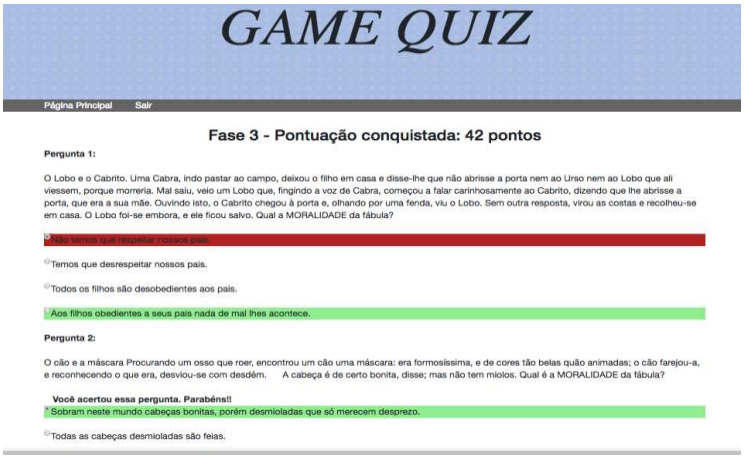
Figura 4 – Nova chance para o aluno.



Fonte: Silva, 2018

Também foi usado o elemento "feedback", sendo, para as respostas corretas, um fundo verde é apresentado para destacar entre as demais e, para as respostas erradas, um fundo vermelho, sendo acompanhado com a marcação da resposta certa (Figura 5). Para as perguntas sem respostas, um aviso de não marcação é exibido junto com a resposta certa em destaque.

Figura 5 -Feedback para o aluno.



Fonte: Silva, 2018

A cada término de uma fase, o feedback é instantâneo, permitindo ao usuário analisar seu progresso durante o quiz e o placar atualizado de ambas as turmas, como pode ser visto na Figura 6, sendo a pontuação final de cada turma a média de pontos dos alunos. Se caso o aluno obter insucesso e não avançar de fase, terá uma outra oportunidade, porém, com uma punição em sua pontuação final. Essa punição é caracterizada pela redução da pontuação geral da fase que o aluno se encontra, a partir da segunda tentativa, o valor da pontuação é equivalente a 70% da pontuação total.

Figura 6 – Pontuação final.



Fonte: Silva, 2018

O objeto de aprendizagem foi alimentado com conteúdos pedagógicos orientado pela professora do (oculto para avaliação). A ideia em dividir o conteúdo em três fases

se deu para melhor organização e narrativa do quiz. Cada fase apresenta um peso diferente na pontuação das perguntas, e isso ajudou a criar um nível de dificuldade para estimular o aluno em seus desafios. Todas as perguntas do OA exigem do participante leitura, interpretação e concentração em sua execução.

O conteúdo da primeira fase se baseava em histórias clássicas infantil, histórias que são normalmente trabalhadas na escola que foi desenvolvida a pesquisa.

O conteúdo da segunda fase do GAMEQUIZ foi relacionado com os personagens do folclore brasileiro, personagens também conhecidos entre os estudantes. Nesta fase, foi descrito um pequeno trecho das características dos personagens do folclore.

Na última fase, foram inseridas 14 fábulas, sendo todas retiradas do livro "Fábulas de Esopo Ilustradas" (Pinheiros, C. Fábulas de Esopo Ilustradas. 2. ed. Licença CreativeCommons, 2013).

Todos os textos foram criteriosamente escolhidos junto com o planejamento curricular.

4. METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia utilizada para investigar e analisar as formas como o OA gamificado pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, foi o estudo de caso, com a implementação do OA GAMEQUIZ para duas turmas (58 alunos) do terceiro ano do Ensino Fundamental do (oculto para avaliação). Para a coleta de dados, foram analisadas respostas de um questionário respondido pelos participantes da atividade, bem como a análise de uma entrevista realizada com a professora responsável pelo conteúdo disponibilizado no OA. O questionário foi composto por 6 questões, sendo 5 objetivas e uma questão dissertativa. A entrevista, classificada como estruturada, apresentou 6 questões. O estudo de caso ocorreu nos meses de abril e maio de 2018.

5. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E OS RESULTADOS ALCANÇADOS

Ao analisar os resultados do estudo de caso, ressaltamos que não é interesse dos pesquisadores ter conhecimento das respostas referente ao conteúdo do OA. Mas sim, observar a motivação e engajamento dos alunos diante de um objeto de aprendizagem gamificado.

A atividade foi apresentada para os alunos como extracurricular, para ser desenvolvida fora do horário de aulas. Para a realização, os alunos deveriam acessar

o link onde o GAMEQUIZ foi hospedado4. Porém, foi relatado por alguns, a impossibilidade em realizá-la por não ter acesso a dispositivos conectados a Internet. Desta forma, foi disponibilizado um computador nas dependências da escola para que todos pudessem participar.

Observamos que dos 58 participantes, 60,4%realizaram a atividade em ambiente externo a escola e 39,6%, no interior da escola. Esse resultado é considerado positivo, pois a maioria dos alunos tiveram estímulo de buscar algum tipo de dispositivo móvel ou computador para poder fazer uma atividade de cunho não avaliativo e obrigatório. Foram relatados também durante a coleta de dados, dificuldades que alguns alunos tiveram para acessar o GAMEQUIZ, principalmente para aqueles que fizeram a atividade dentro da escola. O principal motivo dado por eles, foi não possuir acesso a nenhum dispositivo com Internet e ter que aguardar um momento em que o computador da escolar estivesse disponível.

Após todos terem acesso ao GAMEQUIZ, as turmas iniciaram a competição e ao término das questões, automaticamente foram direcionados ao questionário de avaliação e deste, obtivemos as respostas apresentadas a seguir.

A primeira pergunta da pesquisa teve o objetivo verificar se os alunos aprovaram a experiência em realizar uma atividade pedagógica num objeto de aprendizagem gamificado. Dos alunos participantes, 98,28% responderam de maneira positiva e apenas 1,72% de maneira negativa.

A segunda pergunta teve o intuito de analisar, de acordo com as opiniões dos estudantes, se os mesmos tiveram facilidade ou dificuldade em usar o GAMEQUIZ. Analisando as respostas, constatou-se que 58,6% dos estudantes apresentaram algum tipo de dificuldade, 32,8% nenhuma dificuldade e 8,6% muita dificuldade. Isso demonstra que a usabilidade do OA poderia ter sido melhor trabalhada. A familiaridade e o hábito também podem ter influenciado nas respostas, sendo que quanto menos hábito com tecnologias, maior a dificuldade no manuseio.

A terceira questão objetivou conhecer a frequência que os alunos acessam a internet durante a semana. O interesse é conhecer se estes possuem acesso à ferramentas tecnológicas. As tecnologias proporcionam aos alunos a construírem seus saberes a partir da comunicabilidade e interações com um mundo de pluralidades, na qual não há limitações geográficas e culturais (OLIVEIRA, 2015). A aprendizagem através das TICs auxilia no processo de comunicação e contribuem para um aumento da motivação. Graças às TICs, novas maneiras de encarar a aprendizagem são

[4]GAMEQUIZ: https://small-scale-taxes.000webhostapp.com/. Último Acesso: 30/09/2018.

apresentadas, não basta somente a comunicação unilateral pelos professores, mas proporcionar um incentivo para que os estudantes possam levar suas experiências diárias para dentro do espaço escolar e desenvolver seus próprios conteúdos digitais (QUARESMA, 2012).

A partir das respostas, é possível concluir que a maioria dos alunos, ou seja, 55,2% têm acesso diário a dispositivos conectados a Internet, 8,6% até 5 dias na semana, 12,1% têm acesso até 3 dias na semana, 13,8% acessa somente em um dia na semana, 3,4% não souberam responder e 6,9% não tem acesso a Internet. A partir do resultado desta questão, observa-se que a escola poderia explorar um pouco mais a questão do uso das TICs no processo educacional.

A quarta pergunta teve o objetivo analisar, de forma direta, se os alunos tiveram motivação na realização da atividade. O OA GAMEQUIZ foi desenvolvido com elementos de gamificação que ajuda a proporcionar a motivação e o engajamento do estudante. A gamificação está ligada em estimular o comportamento do indivíduo em qualquer atividade e no processo de aprendizagem contribui no desenvolvimento cognitivo dos estudantes (FADEL et al., 2014). De acordo com as respostas, 81% responderam sim, 13,8% responderam não e 5,2% responderam que não sabiam. Esses números demonstram que a expectativa dos pesquisadores em criar um sentimento de motivação e engajamento nos estudantes durante a realização da atividade, foi concretizada.

A quinta pergunta teve o objetivo verificar a experiência dos alunos com a usabilidade do OA, complementando a primeira questão. A escala das notas objetivou mostrar satisfação dos alunos com o OA, sendo a maior nota (5) muito satisfeito e a nota mais baixa (1) sendo insatisfeito. 82,8% escolheram a nota 5, ou seja, completamente satisfeitos, 12,5% parcialmente satisfeitos e 5.2% satisfeito. As notas, 2 (pouco insatisfeito) e 1(insatisfeitos), não foram apontadas pelos participantes.

A última pergunta da pesquisa foi dissertativa e aberta para que os alunos pudessem escrever facultativamente o que desejassem. Dos participantes, 18 alunos fizeram algum tipo de comentário. Em resumo, todos os textos apresentaram elogios quanto a iniciativa de atividades extracurriculares utilizando tecnologias com a inserção de elementos de gamificação.

Em relação às respostas da entrevista com a professora da escola, destacamos os principais apontamentos feitos por ela. Ao avaliar a inserção de elementos de gamificação para o ensino e aprendizagem, a professora destaca que, “a gamificação vai além da transposição de antigas práticas dando um suporte para uma nova roupagem para o processo de ensino e aprendizagem”. Analisou de forma

positiva o comportamento dos alunos durante a participação nas atividades e destacou que os alunos “ficaram muito animados em estar inseridos numa atividade diferenciada”. Apontou o sistema de pontuação como o elemento de gamificação que mais chamou a atenção no OA e, finalizou dizendo que “usaria a gamificação para outras atividades, bastando apenas realizar uma adaptação para cada conteúdo”.

Foi observado ainda, que a maioria dos alunos ficaram animados em saber que iriam participar de uma atividade utilizando a internet. Quando foram informados que era uma disputa entre duas turmas, os alunos não queriam perder e a todo momento buscavam saber o placar de pontos.

Outra observação é sobre a familiaridade que os alunos possuem com o computador ou dispositivo. Alguns por usar constantemente, não tiveram dificuldade e nem timidez no momento da realização da atividade, já outros, apresentaram dificuldades em manusear. Consideramos a dificuldade normal, pois os alunos só poderão melhorar ou adquirir familiaridade, praticando.

Ficou evidente que os elementos de jogos usados no OA chamou a atenção dos alunos, principalmente quanto à pontuação. A cada fase realizada, os alunos ficavam na expectativa por uma boa pontuação, para poder ajudar a sua turma a possuir sempre o maior número de pontos. O feedback também foi muito explorado, visto que os alunos queriam saber as respostas certas para as perguntas em que responderam incorretamente. Os cenários diferentes para cada fase também tiveram a aprovação dos alunos, evitando uma possível repetição de assunto ao longo da atividade.

6. CONCLUSÃO

Utilizar a gamificação como um recurso educacional digital não é somente inserir os elementos de qualquer maneira, é preciso criar cenários, histórias, deixar os objetivos claros para os usuários e recompensar os jogadores/alunos de acordo com suas progressões. O grande desafio em utilizar a gamificação está relacionado a independência do contexto que a mesma oferece, ou seja, é necessário planejar quais os cenários que serão usados na prática.

A partir da análise dos resultados da implementação do OA, foi constatado como a gamificação deixa os alunos mais engajados e centrados para realizar as atividades que são atribuídas. Foi notório também, o aumento do interesse dos alunos pelos conteúdos pedagógicos com a gamificação aplicada no processo de ensino e

aprendizagem. Muitos desses, já possuíam o hábito de jogar durante as horas de diversão, com isso foi presenciado uma rápida adaptação na postura dos alunos.

É possível afirmar que os alunos participantes do estudo de caso estavam mais motivados e engajados em realizar as atividades e em aprender com o uso da gamificação. Por muitas vezes, esses estudantes estavam preocupados com o andamento da atividade e, em saber qual das turmas seria a vencedora, esse comportamento é reflexo dos elementos da gamificação, bem como os relatos apresentados pelos próprios alunos no questionário de avaliação confirmaram nossas expectativas e o objetivo proposto foi alcançado.

Desta forma, o resultado do presente estudo, proporciona contribuição significativa para o ensino e aprendizagem na educação infantil. Mesmo que o estudante não consiga maximizar consideravelmente o aproveitamento escolar, é importante que este possa desenvolver outros aspectos, principalmente o lado pessoal, no qual possa se tornar mais comunicativo e dinâmico. Os alunos também puderam desenvolver outras habilidades fora do processo de ensino habitual como, ser solidários e companheiros uns com os outros, já que o sistema de pontuação foi coletivo e não individual.

REFERÊNCIAS

ARRAIS, M. Objetos de Aprendizagem: conceito e estrutura básica. **Revista Linha Direta**, 2018. Disponível em: <http://www.linhadireta.com.br/publico/images/pilares/5d86c2523f239e17fb6b28a7eff26f06.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2018.

COSTA, A. C. S.; MARCHIORI, P. C. Z. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. InCID: **Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 6, n. 2, 2015. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/v/a/17966>. Acesso em: 07 Jun. 2018. Oculto para avaliação (2018),.

ESPÍNDOLA, R. **O que é a gamificação e como ela funciona?.** 2016. Disponível em:<https://pt.linkedin.com/pulse/o-que-%C3%A9-gamifica%C3%A7%C3%A3o-e-como-ela-funciona-rafaela-esp%C3%ADndola>. Acesso em 20 mai. 2018.

FADEL, L. M. et al. **Gamificação na educação**. Organizadores. São Paulo: Pimenta Cultural. 2014.

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

FRANCO, P.; FERREIRA, R.; BATISTA, S. Gamificacação na educação: considerações sobre o uso pedagógico de estratégias de games. In: **Congresso**

Integrado da Tecnologia da Informação. Instituto Federal Fluminense Campus Campos-Centro. 2015.

GOMES, T. C. S.; TEDESCO, P. C. de A. R. Gamificando a sala de aula: desafios e possibilidades em uma disciplina experimental de Pensamento Computacional no ensino fundamental. In: **Congresso brasileiro de informática na educação**. Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE). Recife: Pernambuco. 2017.

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

MARINS, D. R. **Um processo de gamificação baseado na teoria da autodeterminação**. Tese de Doutoramento. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ. 2013.

OLIVEIRA, C. de. Tic's na educação: A utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, v. 7, n. 1. 2015.

QUARESMA, M. J. R. d. S.A criança e as TIC. Dissertação (Mestrado em Tecnologias e Metodologias em e-learning) - Universidade de Lisboa, Portugal. 2012.
SABBATINI, M. Reflexões críticas sobre o conceito de objeto de aprendizagem aplicado ao ensino de ciências e matemática. **Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 3, n. 3. 2012.
Oculto para avaliação (2016) .

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design: Implementing game mechanics** in web and mobile apps. O'Reilly Media, Inc. 2011.

USO DE GAMIFICAÇÃO EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS JOGOS EM SALA DE AULA

Desieny Crhistina Meireles Araújo Sousa[1]
Rodrigo Luis de Souza da Silva[2]

RESUMO

Gamificação é uma estratégia que faz uso de mecânicas e dinâmicas de jogos para engajar pessoas, resolver problemas e melhorar o aprendizado. Ela pode acontecer em atividades, cuja origem não são jogos, mas que podem ser transformadas em um jogo, dentro de um determinado limite de tempo e espaço, com regras consentidas. Neste contexto, este trabalho visa explorar conceitos sobre gamificação e como ela é aplicada, apresentando a mecânica de um sistema de jogos, elementos de jogos digitais e elementos básicos de um jogo inseridos dentro de uma gincana. Todos estes aspectos servirão de embasamento para uma atividade gamificada que ocorreu na Escola Municipal Argeu Brandão, tendo como tema principal uma questão relevante e muito discutida nos dias atuais: o meio ambiente.

Palavras-chave: Gamificação; Ludificação; Jogos; Práticas pedagógicas.

ABSTRACT

Gamification is the use of elements of digital games without using technologies, in activities that in their origin are not games. It may or may not be transformed into a game, exercised within certain limits of time and space, according to rules freely allowed, but absolutely obligatory, endowed with an end in itself. So why gamify school content? In this context, this work will explore concepts about the term and how it develops and presents mechanics of a game system, elements of digital games and basic elements of a game inserted inside a gymkhana. All these aspects will serve as basis for a gamified activity that occurred at the Municipal School Argeu Brandão, having as main theme a relevant and much discussed issue in the present day: the environment.

Keywords: Gamification; Ludification; Games; Pedagogical practices.

1. INTRODUÇÃO

O termo gamificação será o tema do estudo proposto, juntamente com sua utilização nas práticas pedagógicas atuais, indiferente da disciplina a ser lecionada. Para maior compreensão e aplicação nos contextos da educação, discorreremos nesse trabalho sobre a sua conceituação e de outros termos relacionados ao tema,

[1] Graduanda em Licenciatura da Computação - UFJF; e-mail: baby.galla.web@hotmail.com
[2] Professor na UFJF, Doutor em Engenharia Civil - COPPE/UFRJ; rodrigoluis@gmail.com

assim como de diversas técnicas, mecânicas de jogos e elementos de games e jogos digitais.

O termo tem origem na língua inglesa *gamification* sendo definida como uma técnica de *design* que utiliza mecânicas e pensamentos orientados a jogos para enriquecer contextos diversos não relacionados a esse tema. Aplica-se ludificação a processos com o objetivo de incentivar as pessoas a adotá-lo ou influenciar a maneira como são usados.

Apresentaremos o estudo para todo e qualquer docente , independente de sua disciplina, que ainda não conheça o termo e queira aprender uma técnica bem estruturada, possibilitando utilizar a gamificação em seus conteúdos escolares. Para tal, proporemos estratégias que consistem na inserção de elementos e estética dos jogos em sala de aula, trabalhando os conteúdos do dia a dia de forma prazerosa, desafiadora, e intrigante. Apresentaremos como exemplo uma gincana com o tema relacionado ao Meio Ambiente, abrangendo várias disciplinas.

Ao longo deste trabalho será apresentado um estudo específico sobre o uso de gamificação como prática pedagógica e possíveis potencialidades em sua aplicação no processo ensino-aprendizagem.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Observando o momento vivido na educação caracterizado pela estagnação dos métodos existentes, crianças e jovens cada vez mais absorvidos pelas tecnologias e professores deixando antigas práticas de lado, a escola deve se beneficiar deste fenômeno favorecendo o processo de ensino-aprendizagem. Os alunos dedicam horas às atividades de jogos eletrônicos, empregando esforço e inteligência com níveis de aprendizados elevados muito maiores dos que ocorrem momentos antes de irem para a sala de aula, ou seja, o processo educacional muitas vezes não é significativo para o estudante e para ser mais efetivo precisaria ser mais conectado com a realidade do aluno (MCGONIGAL, 2010).

A gamificação torna a atividade prática em uma ação lúdica, que consiste “no uso de elementos, estratégias e pensamentos dos *games* fora do contexto de um *game*, com a finalidade de contribuir para a resolução de algum problema” (FARDO 2013, p. 13). A atividade gamificada pode ou não ser transformada em um jogo e como tal é “uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo” (HUIZINGA, 2010, p. 33).

Na Tabela 1 apresentamos, de forma resumida, alguns elementos que compõem a mecânica de um jogo, aspecto fundamental para qualquer contexto gamificado (MUNTEAN, 2011). Os elementos desta mecânica devem ter a capacidade de produzir respostas estéticas significativas aos jogadores para mantê-los sempre motivados, através de estímulos constantes de alta qualidade e diversos formatos (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Tabela 1: Elementos que compõem a mecânica de um jogo.

Ferramentas	Objetivos
Pontos	Acompanhar os resultados do jogador – durante a interação. Servir como estímulo e/ou como parâmetro para o desenvolvedor.
Níveis	Processo do jogador: utilizados como forma de controle de aumento do crescimento dos níveis de habilidade e conhecimento.
Placar	Realizar comparações, apresentada por uma lista ordenada de dados, como os nomes e pontuações referentes aos obstáculos ultrapassados ou não pelo indivíduo/ comparação entre jogadores.
Divisas	Marcar (por símbolos) os objetivos e constantes progressos (aumenta o nível de engajamento e incentivo da promoção social).
Integração	Jogador inexperiente se veja inserido. Primeiros minutos: revelar lentamente a complexidade, reforçar o usuário de forma positiva, ter baixa possibilidade de falhas e capacidade de aprender.
Desafios e missões	Indicam as direções e que deve ser feito dentro do universo da experiência. Ter sempre algo interessante e substancial para realizar. Criar um grande volume de opções interessantes.
Loops de engajamento	Criar e manter emoções motivadoras sucessivamente para que o jogador tenha um contínuo processo de engajamento.
Personalização	Transformação de itens do sistema pelo jogador. Devem ser gradual, pois poucas ou muitas escolhas desmotivam o indivíduo.
Reforço e *Feedback*	Fornecer dados ao jogador, informando-o onde se encontra no ambiente e o resultado de suas ações.

Fonte: Zichermann; Cunningham, 2011.

O termo gamificação tem recebido maior atenção recentemente devido à popularidade dos jogos digitais e suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens em diversas áreas do conhecimento. Com isso, devemos estar atentos a toda e qualquer mecânica, caracterização e enredo que envolve os jogos, a fim de descobrir a melhor forma de gamificar uma atividade a ser trabalhada em sala de aula. Conforme Fardo (2013):

> A gamificação pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar *feedback* e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. A diferença é que a gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os *games*, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos, inseridos na cultura digital, estão mais acostumados e, como resultado conseguem alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável. (Fardo, 2013, p. 63)

A gamificação deve ser em parte um conceito de estímulo à ação de um pensar sistemático, como em um determinado jogo, com o propósito de resolver um problema ou determinada situação relacionada ao conteúdo trabalhado pelo professor, envolvendo emocionalmente o aluno na tarefa a ser realizada e interagindo positivamente. Uma tarefa gamificada deve conter elementos prazerosos e desafiadores, favorecendo a criação de um ambiente propício ao engajamento.

Mas ao se utilizar dos jogos propriamente ditos em ambiente de gamificação, deve-se saber usar as mecânicas dos jogos, pois através delas é que se dá funcionalidade ao sistema, influenciando a dinâmica e principalmente a estética – envolvendo o fator motivacional do indivíduo. Diante disso, nos questionamos: por que gamificar conteúdos escolares?

O jogo é prazeroso e cativante. Envolve quem está jogando em um “círculo mágico” (HUIZINGA, 2010, p.10), motiva o jogador a descobrir novos caminhos, novas formas para se manter naquele ambiente. Para este filósofo holandês, precursor em suas análises e um dos maiores pesquisadores sobre jogos no século XX, “o jogo é uma função da vida”, ou seja, o jogo é anterior à cultura e formador dela, pois é primitivo, compartilhado até mesmo por animais.

Crianças e jovens se entretêm por horas do seu cotidiano no mundo lúdico de vídeo *games*, *games online* e redes sociais ao invés de estarem adquirindo algum conhecimento. Os professores precisam rever seus conceitos, objetivos da aprendizagem utilizados e práticas metodológicas, trazendo não só os dispositivos e consoles para recriar o processo de ensino-aprendizagem, mas remodelar novas práticas que estão dando certo e despertando o interesse e aprendizado do aluno.

Outra questão relevante são os inúmeros pontos positivos que a gamificação apresenta na educação. Dentre eles podemos destacar a motivação e estímulo à aprendizagem; desenvolvimento de raciocínio lógico, estratégias de resolução de problemas e desafios; competitividade; autossuperação e persistência; associação

com a realidade atual dos jovens; forma lúdica e dinâmica de ensinar e a possibilidade de utilização em diversas disciplinas e conteúdos.

Além de romper com barreiras disciplinares, organizando de forma interdisciplinar a prática pedagógica do professor, desconstruindo crenças, representações e certezas acerca de sua prática, a gamificação apresenta os saberes de forma fragmentada. Assim, os professores terão oportunidade de fazerem releituras de suas práticas pedagógicas, pois em sua maioria, possuem alguma dificuldade em organizar atividades interdisciplinares, dentro do seu domínio de conhecimento ou na interlocução entre saberes de diversas áreas do conhecimento.

> O *Gamification* não é uma solução única que vai resolver todos os seus problemas, mas com certeza é uma ferramenta que não pode faltar na sua "caixinha de ferramentas" profissional. Ele não elimina a necessidade de um diagnóstico de necessidades preciso, vinculado a um conjunto de indicadores que permitam a você medir os resultados do seu programa de treinamento. O que ele faz é ajudar você a alcançar os objetivos estabelecidos de forma engajadora, segura e divertida (ALVES, 2015, p.3)

A Tabela 2 apresenta os principais elementos de jogos digitais (MARTINS; GIRAFFA, 2015) considerados significativos no contexto educacional. Estes elementos, se desenvolvidos em atividades gamificadas, tem o potencial de aprimorar competências importantes no aluno como o desenvolvimento da reflexão, pensamento crítico, colaboração, cooperação e criatividade.

Tabela 2: Elementos de jogos digitais.

Elementos	Definição
Missão	Configura-se como a meta apresentada para justificar a realização da atividade como um todo. É ampla e a conclusão de todos os níveis/desafios leva ao fim da atividade ou a "zerar a atividade".
Enredo	Representação de um cenário ou contexto por meio de elementos narrativos e imaginativos. Caracteriza a atividade um ambiente de jogo e define o personagem (serve de pano de fundo para a missão).
Personagem	Representação virtual (digital ou não) do estudante, ou seja, seu *avatar*.
Níveis / Desafios	Etapas determinadas pelos objetivos específicos. Ao atingi-los se avança a uma nova etapa. Ao completá-los o personagem ganha *XP*, itens e/ou pontos, avançando em seu desempenho.
Objetivos Específicos	Direcionam o jogo, sendo pontuais e claros. São orientados por regras. Passíveis de serem concluídos, conforme o término dos níveis/desafios.

Recursos	Auxílios recebidos (de pessoas/ferramentas) pelo personagem ao longo da realização da missão. São as ajudas, colaboração de outros sujeitos, os tutoriais explicativos (*Help)* e nos recursos para aquisição de itens.
Colaboração	Acontece por meio da interação entre sujeitos em rede de maneira *online* ou física através de grupos ou equipes.
Help	Tutoriais explicativos para compreensão da missão e dos níveis/desafios.
Itens	Bônus, ou as habilidades específicas, conferidos aos personagens durantes as etapas percorridas de acordo com o desempenho obtido.
Desempenho	Resultados quantitativos e qualitativos das aprendizagens alcançadas nas etapas atreladas dos níveis/desafios. Considera todo o processo de ensino e aprendizagem na resolução da missão.
XP (*eXperience Points*)	Nível de experiência desenvolvido ao longo do processo, desempenho do personagem em resultados qualitativos. Esse processo, atrelado ao desenvolvimento de competências/habilidades, por meio das experiências vividas ao longo da atividade é o mais relevante na avaliação.
Pontuação	Resultado quantificado por meio de pontos (desempenho). Faz parte da avaliação do estudante, devido à cultura da performatividade, que impõe ao sistema escolar mensurar a aprendizagem dos estudantes com notas.

Fonte: Martins; Giraffa, 2015.

Alves (2014) afirma que gamificar os processos educacionais "[...] exige um espaço para debate [...] a fim de estabelecer interlocução com as novas demandas contemporâneas sem resgatar velhas mazelas. É fundamental resgatar o lúdico, o prazer nos espaços escolares e o desejo de aprender".

Ainda segundo Martins e Giraffa (2015) é preciso que o professor organize a atividade de forma interdisciplinar, com variáveis que permitem configurar práticas pedagógicas com enfoque globais, tais como: sequências de atividades, relações e situações comunicativas, formas de agrupamento ou organização social da aula, maneira de distribuir o espaço e o tempo, sistema de organização dos conteúdos, uso dos materiais curriculares (aqui estão permeadas as Tecnologias Digitais) e procedimentos para avaliação. Este ponto é sempre muito discutido em todas as disciplinas ligadas a tecnologias e a novos métodos de ensino, pois poucos querem abrir espaço para organização de práticas criativas.

Nesse sentido, Tardif (2014, p. 119) afirma que "[...] todo o professor, ao escolher ou privilegiar determinados procedimentos para atingir seus objetivos em relação aos alunos, assume uma pedagogia. E acrescenta [...] Ensinar é, portanto, fazer escolhas constantemente em plena interação com os alunos" (TARDIF, p. 132).

3. METODOLOGIA DO TRABALHO

O principal processo metodológico para construir este estudo teórico foi a pesquisa bibliográfica, com o intuito de reunir o maior número possível de informações de forma mais sucinta para se chegar ao objetivo principal, que é transmitir aos docentes informações sobre o método da gamificação em suas práticas pedagógicas.

Uma das etapas do presente trabalho foi analisar e descrever os conceitos já existentes sobre gamificação, difundindo-os para que o público-alvo definido– os professores. Além disso, pretende-se exemplificar os métodos de gamificação, embasados por citações e experiências de autores renomados, analisar os elementos e teorias básicas de um *game* e detalhar uma proposta de gamificação como estratégia de ensino-aprendizagem, objetivando melhores resultados em sala de aula.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A proposta deste trabalho foi utilizar a gamificação e a sistemática de jogos como recurso motivacional nas práticas pedagógicas para professores e alunos, já que esta é uma proposta defendida por vários autores e contribui para o engajamento do aluno, em todo o processo a ser vivenciado.

4.1 Cronograma do projeto

O cronograma, com o detalhamento das etapas planejadas, foi elaborado da seguinte forma:

Atividade 1 – Apresentação do Projeto para gestão e coordenação escolar a fim de obter: resposta positiva, auxílio na execução, sugestões para pôr em prática, possíveis obstáculos, observar e recolher os dados. Deverá ser apresentado aos professores, embasados neste estudo e dentro da proposta da gamificação, que abordará os elementos básicos de um game, segundo FARDO (2013), já citados e adaptados para a proposta conforme Tabela 3.

Tabela 3: Elementos básicos da gamificação adaptados para este projeto.

Elemento	Descrição	Agenda 21 "O Planeta é nosso"
Narrativa	História que promove a imersão do jogador no jogo.	O filme (detonador do projeto) mais a importância de se cuidar do Planeta.
Níveis	Divisão do jogo em partes, geralmente com dificuldades incrementais; Chamadas de fases.	As tarefas a serem cumpridas, as dificuldades e os níveis mais avançados no decorrer do processo.
Desafio e Missões	Objetivos que o jogador deve alcançar.	Cumprir as tarefas e missões surpresas.
Regras	Restrições ou limitações impostas pelo jogo.	O professor deverá apresentá-las no primeiro dia de aula de setembro.
Feedback	Resposta a uma ação do jogador, que possibilita imediatamente uma confirmação ou reavaliação das escolhas e táticas.	Nas sextas-feiras o professor ouvir o líder, vice líder e alguns alunos para saber como está o andamento das tarefas e pontos na tabela.
Competição	Relacionamento entre jogadores ou times, promove a busca por ser o melhor e inúmeras aprendizagens; Pode-se competir consigo mesmo (buscar superação).	A competição é a favor de um bem maior e que devem traçar estratégias com seus subgrupos e líderes para não perderem pontos. Além da premiação final.
Engajamento ("ciclo mágico")	O que motiva o jogador a jogar.	Mantê-los empolgados e excitados pela premiação.
Recompensa	Benefício adquirido após alguma ação ou conclusão de uma missão.	Tarde no campo de futebol: soltar pipa, brincar e atividades desportivas.
Pontuação /Progressão	Forma quantificável do *status* do jogo.	Os pontos são fixos. Cumprir tarefas, se esforçar no individual e almejar as missões surpresas.

Fonte: Fardo, 2013; TCC – Trabalho de Conclusão de Curso II – Uso de Gamificação em Práticas pedagógicas, Sousa, 2016.

Atividade 2 – Início do projeto. Deverá o professor deixar bem claro que é uma gincana, suas etapas, tarefas e que o não cumprimento das mesmas não será arrolado de prazos para realizá-las. Os alunos deverão estar cientes de seu compromisso, responsabilidade e que só haverá uma equipe vencedora.

Atividade 3 – Avaliação de Observação. É feita pela coordenação da escola, que deverá estimular os professores regentes, pois eles devem estar engajados, já que os alunos precisarão consultá-los a todo momento e vem deles as dicas e estratégias que a equipe utilizará para ganhar as tarefas da Gincana. As tarefas surpresas ficarão com o coordenador, que nas datas previstas liberará as missões a serem cumpridas. Ele deve estar sempre com um caderno com a tabela de equipes, tarefas e pontos, para anotar tudo o que está acontecendo, sendo este seu *feedback* constante e sua forma de avaliar.

Atividade 4 – Avaliação Quantitativa. A avaliação quantitativa será realizada com os alunos através de um questionário elaborado pelo Coordenador.

Atividade 5 – Avaliação Qualitativa. Será realizada para saber quais foram os aspectos positivos, o que mudou no comportamento dos alunos e o mais importante, qual a continuidade do trabalho realizado. As questões devem ser elaboradas pelos professores, que deverão ser adequadas à realidade vivênciada pelos alunos na escola.

Atividade 6 – Depoimentos. Serão coletados em vídeo pelo Pedagogo da escola, com 2 alunos de cada sala e de todos os professores, coordenadores e gestores envolvidos no projeto, a fim de se ter um *feedback* para trabalhos posteriores e projeto que envolvam toda a escola. No depoimento da equipe vencedora, deverá ser coletado também o do líder e vice-líder, que deverão expressar como se sentiram e o que mudou após o projeto.

Atividade 7 – Reunião para entrega dos resultados. Após o término do projeto, o coordenador deverá entregar os resultados das pesquisas quantitativas e qualitativas para a gestão. É importante que se tenha tudo em papel impresso e que nada se perca, pois são documentos que poderão ser reaproveitados. É responsabilidade do gestor, dar ou não continuidade no projeto ou modificá-lo juntamente com a equipe pedagógica e professores para que, no próximo ano possam usufruir dos resultados positivos e melhorar a gincana.

4.2 Execução do projeto

O tema escolhido para o projeto foi "O Meio Ambiente". Com tantas discussões ocorrendo através de acordos globais, ativistas internacionais, *sites* de proteção ao

planeta, Organizações Não Governamentais (ONGs), políticas, projetos e ações a serem organizadas por toda a comunidade, a palavra de ordem é diminuir os impactos ambientais negativos dos seres humanos sobre o ambiente em que vivem. O principal conceito contextualizado neste trabalho foi a educação ambiental. Educação ambiental é o processo de educação responsável por formar indivíduos preocupados com os problemas ambientais e que buscam a conservação e preservação dos recursos e sustentabilidade, considerando a temática de forma holística, abordando aspectos econômicos, sociais, políticos, ecológicos e éticos (EDUCAÇÃO AMIBIENTAL, 2016*)*.

Seguindo nesta linha de raciocínio, desenvolveu-se uma gincana simples e objetiva, embasada na Agenda 21. A Agenda 21 é um instrumento participativo onde se admite de forma explícita a responsabilidade dos governos em impulsionar programas e projetos ambientais através de políticas que visam a justiça social e a preservação do meio ambiente, concretizando o lema da ECO92: “pensar globalmente, agir localmente”.

A gincana foi planejada e discutida pelo corpo docente e coordenação da Escola Municipal Argeu Brandão, no município de Coronel Fabriciano/MG, e teve duração de 3 meses e meio. Ela foi trabalhada nas seguintes aulas: Ciências e Geografia – por seus aspectos intimamente ligados a espaço à serem utilizados, meio ambiente (impactos sofridos), tipos de reciclagens, solo, plantas, água; Matemática – obtenção de pontos, tabelas; Língua Portuguesa – produção dos textos e análise escrita do filme; História – como é e como ficará o ambiente em que vivemos, o que mudará, análise do antes e; Informática – pesquisar sobre brinquedos recicláveis e jogos de meio ambiente utilizando a ferramenta de busca *Google*. Todas as disciplinas foram contempladas em alguma parte, criando o que chamamos de multidisciplinaridades.

A primeira etapa do projeto consistia na sensibilização dos alunos através do filme de Maurício de Souza intitulado “Um plano para salvar o planeta”. Este filme mostra como o homem está maltratando o meio ambiente, apresentando dicas de como minimizar os problemas e preservar o planeta.

A segunda etapa foi o desenvolvimento prático das etapas do jogo. O projeto foi aplicado aos alunos do 3° ano de 4 turmas diferentes, onde o professor criou um perfil inicial de sua turma. A turma foi dividida da seguinte forma: 1 líder, 1 vice-líder e outros 5 grupos de 4 alunos (sub-grupos) que realizaram as tarefas. Foram divididos assim por terem aproximadamente 30 alunos cada sala e alguns alunos deverão ser substituídos na falta de algum colega dos subgrupos nas tarefas práticas de campo. Cada equipe recebeu um nome relacionado com o tema, sendo sugerido e

acompanhado pelo professor para não fugir ao foco principal: elementos principais da natureza, elementos químicos, fauna e flora brasileira, nomes indígenas ou folclóricos. Foram 5 pontos pela tarefa cumprida.

Os professores de cada turma, nos momentos de coordenação, foram responsáveis por confeccionar o cartaz com o nome das 4 equipes. Definiram também as tarefas comuns e tarefas surpresas. Posteriormente elaboraram um regulamento, com as regras, tabela de pontos e tarefas, escolha do líder e vice líder e acompanhamento das tarefas em sua realização, dando dicas e bônus extras.

A terceira etapa foi o pré-jogo, onde o professor regente leu as regras, elegeu o líder e vice líder democraticamente através de eleição simples, explicou como se dariam as tarefas e os espaços a serem utilizados e como a turma teria que reagir. Lembrou que o líder e vice-líder deveriam ser frequentes nas aulas, já que seriam eles os responsáveis pelas coletas de dados, vigiarem as subequipes e monitorarem as outras salas. Logo em seguida, o professor forneceu uma folha impressa (ficha descritiva da escola), onde os alunos escolheram 1 subgrupo com 4 alunos para procurar o coordenador da escola e registrar, de acordo com cada questão descrita. A tarefa cumprida valeu 5 pontos.

A quarta etapa estava relacionada às tarefas anteriores, começando pela 1ª tarefa, com valor de 10 pontos, que era a confecção de Pipas. Cada aluno confeccionou uma pipa com a ajuda de um familiar. O aluno que não realizou a tarefa foi descontado de sua equipe 0,33 décimos, ou seja, a cada três alunos 1 ponto a menos.

A 2ª tarefa foi a mais longa e exigiu dedicação, tempo e habilidade dos alunos, por isso um subgrupo definitivo foi responsável por ela. Cada turma teve que aproveitar um pneu, plantar e cuidar de uma planta de jardim (flor ou folhagem). Eles foram responsáveis por trazer a terra, a muda da planta que teriam que cultivar e a placa que identificava a turma e os 4 alunos, juntamente com o vice-líder fizeram um revezamento para aguar e vigiar o crescimento – adubamento e promovendo a utilização de lixo orgânico 1 vez por semana.

A 3ª tarefa, monitoria do recreio, também foi longa e exigiu disciplina e empenho de todos os alunos da turma. Na data determinada a turma foi responsável por monitorar o recreio (vigiar para que não jogassem lixo no chão e recolherem os que encontrarem, caso não achassem os responsáveis, assim como manter as torneiras fechadas, lixo no chão e vigiar o banheiro).. Os alunos de outras turmas da gincana que fossem flagrados em alguma dessas situações seriam notificados pelo responsável pelo recreio e a turma perderia 1 ponto. Foram 40 pontos no total

divididos por períodos fixos. Foram distribuídos um cronograma para cada turma e um colete de cor diferente. Era dever do líder escolher os 20 alunos que ficariam responsáveis por essa tarefa, isentos dela somente o líder e os que cuidariam da planta.

A 4ª tarefa era de todos e coube ao líder e vice-líder ficarem atentos. Consistia na limpeza da sala, que ao final do turno, foi inspecionada por um aluno de outra equipe. Marcou ponto a sala que ficou limpa (sem carteiras riscadas, lixo no chão e nem debaixo das mesas). A tarefa cumprida valeu 10 pontos por mês.

A 5ª tarefa foi realizada no mês de novembro juntamente com a sexta tarefa (brinquedo reciclável), pois também estava no tema reciclagem. A partir do segundo dia do mês os alunos trouxeram latinhas, que foram contadas e armazenadas na escola. Atribuiu-se 20 pontos aos alunos que trouxeram mais latinhas.

Na 6ª e mais importante tarefa, o aluno teve tempo de juntar e pensar sobre o que pode ser reaproveitado e reutilizado: a confecção de um brinquedo reciclável. O professor lançou a tarefa na penúltima semana do mês de novembro e os alunos tiveram 2 semanas para execução. Cada aluno teve que confeccionar 1 brinquedo com material reciclável. Só foi contabilizado 1 brinquedo por aluno, no valor de 10 pontos. Os modelos dos brinquedos foram apresentados através de fotos e em uma aula de laboratório através da internet, onde os alunos puderam ver e copiar as receitas e materiais para confeccioná-los. Foi importante ser criativo e não usar materiais que danificassem o meio ambiente como EVA (Espuma Vinílica Acetinada), vidros, isopor, embalagens tóxicas, pilhas. A tarefa teve critério de desempate e quem não trouxe o brinquedo até o dia 04 de dezembro não iria pontuar.

Foram realizadas 4 tarefas surpresa durante o decorrer do projeto. Os professores se organizaram com as atividades de pesquisa sobre meio ambiente, doações de plantas, jardins comunitários, passeata sobre reciclagem, conscientização sobre o lixo em formas impressas e outras sugestões. Foram atribuídos 10 pontos após as tarefas terem sido executadas.

A premiação, chamada de culminância do projeto, foi realizada em dezembro e a equipe vencedora ganhou um tesouro – uma caixa, contendo guloseimas, como bombons e sacolas surpresas (pipoca, balas, chicletes, pirulitos) e um passeio em um campo de futebol, onde puderam brincar com as pipas e brinquedos confeccionados por eles mesmos. Além disso, tiveram atividades desportivas organizadas pelo professor de educação física: mini futebol, estafetas, teatrinho, jogos de tabuleiros, cartas etc. O líder e vice-líder foram premiados com uma medalha confeccionada pela escola – eles foram denominados os protetores da natureza.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do estudo buscamos conceituar as palavras relacionadas à gamificação, justificar o quanto o termo é relevante na área da educação e indicamos formas como professor pode introduzir a gamificação em sala de aula ou em qualquer contexto ligado à educação. Listamos as principais mecânicas utilizadas nos jogos atuais, os principais elementos dos jogos digitais e por fim detalhamos e executamos um projeto baseado em gamificação em uma escola.

Verificou-se que, se o corpo pedagógico e o professor escolherem os elementos certos de gamificação, construírem a atividade e envolverem todos os alunos, mostrando-lhes o seu real papel diante do proposto e o quanto o conhecimento é importante maior será a sua motivação, desempenho e resultados esperados. Espera-se que o mesmo se torne um agente de transformação social, e consiga ver futuramente os efeitos de suas ações e aprendizagens.

Diante de tantas vantagens em se aplicar a gamificação, os professores precisaram entender sua lógica de concepção. É importante que os professores estejam cientes das boas práticas para aplicar a gamificação em seu cotidiano, lembrando que o princípio da mesma é ter elementos de *games*, com uma estrutura narrativa com começo, meio e fim, e que os resultados só aparecerão se mantiverem seus alunos engajados.

A gincana proposta como estudo do termo gamificação mostra que com estudos e boa representatividade tudo se torna mais lúdico e prazeroso para todos. A mudança no comportamento dos alunos é a maior prova disso, mas o clima de satisfação e cooperação entre todos é a recompensa mais significativa para toda a comunidade escolar.

Conclui-se que os elementos e estratégias dos *games* são fundamentais para se construir um trabalho mais lúdico e engajador, mas só se criam experiências educacionais significativas para o aluno, impactando de forma positiva em sua vida dentro e fora da escola, se o mesmo se sentir inserido e motivado no contexto do projeto proposto.

REFERÊNCIAS

ALVES, Flora. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo do conceito e prática**. São Paulo: Editora DVS, 2015..

EDUCAÇÃO AMBIENTAL, In: **WIKIPÉDIA**: a enciclopédia livre. Wikipédia, 2016. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Educação_ambiental> Acesso em: 30 set. 2016.

FARDO, Marcelo Luis. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem.** In: RENOTE – Revista de Novas Tecnologias na Educação, v. 11, no. 1, 2013.

_____ **A gamificação como método: estudo de elementos dos *games* aplicados em processos de ensino e aprendizagem** – Universidade Caxias do Sul, 2013.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2010.

MARTINS, Cristina; GIRAFFA, Lúcia Maria Martins. **Gamificação nas práticas pedagógicas em tempos de cibercultura: proposta de elementos de jogos digitais em atividades gamificadas.** Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação, 2015.

MCGONIGAL, Jane. "**Gaming Can Make a Better World**", TED, 2010. Disponível em:http://www.ted.com/talks/jane_mcgonigal_gaming_can_make_a_better_world.html> . Acesso: 26 ago. 2016.

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

SOUSA, Desieny C. M. A.. **Uso de Gamificação em Práticas Pedagógicas – Jogos em sala de aula.** Dissertação de TCC – Trabalho de Conclusão de Curso. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, 2016.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Editora Vozes. 17 ed. 2014, pág. 119 e132.

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

TICS E FONTES DE INFORMAÇÃO NO CONTEXTO DA GESTÃO ESCOLAR: O CASO DAS ESCOLAS ESTADUAIS DE MINAS GERAIS

Carla da Conceição de Lima[1]
Ana Luiza Honorato de Sales[2]

RESUMO

O presente artigo discute o uso de dados feito pelas escolas, a partir da facilidade ao acesso a diferentes fontes de informação, proporcionado pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Considerando que as instituições escolares não possuem um único modelo de organização que indique qual fonte de informação deve ser utilizada, os membros da equipe gestora possuem papel crucial nesta decisão. Desta forma, a pesquisa traz dados de diretores, secretários escolares e Assistentes Técnicos da Educação Básica (ATBs) da rede pública estadual de Minas Gerais em relação às fontes de informação mais utilizadas por eles ao buscar dados sobre suas escolas. Embora não se tenha associação entre o tempo no desempenho da função e o nível de escolarização destes profissionais com as fontes de informação, conclui-se que o SIMADE é a fonte mais utilizada nas escolas estaduais mineiras por agregar os benefícios das TIC – velocidade, capacidade de armazenamento das informações, etc. – em prol da gestão escolar e da organização dos procedimentos da secretaria da escola.

Palavras-chave: TICs; Fonte de Informação; Gestão Escolar.

ABSTRACT

This article discusses the use of data made by schools, based on the ease of access to different sources of information, provided by Information and Communication Technologies (ICTs). Considering that school institutions do not have a single organizational model that indicates which source of information should be used, management team members play a crucial role in this decision. In this way, the research brings data from principals, school secretaries and Technical Assistants of Basic Education (ATBs) of the state public network of Minas Gerais in relation to the sources of information most used by them when searching data about their schools. Although there is no association between the time in the performance of the function and the level of schooling of these professionals with the information sources, it is concluded that SIMADE is the most used source in Minas Gerais state schools for aggregating the benefits of ICT - speed, storage of information, etc. - for school management and the organization of the school secretariat procedures.

Keywords: ICTs; Source of information; School management.

[1] Doutoranda em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. carlacdl@ig.com.br
[2] Mestranda em Gestão e Avaliação da Educação Pública, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil. analuizahonoratos@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) proporcionam, com o advento da evolução de *hardwares* e *softwares*, a manipulação de grandes quantidades de dados, permitindo aplicar diferentes técnicas de análise, além de gerar informações úteis, precisas e confiáveis. Esses dados são apresentados nos mais diversos suportes e formatos, representados na forma de texto, áudio, vídeo, imagem, etc., facilitando a aquisição e transferência de conhecimento dentro e fora das organizações (SANTOS & FLORES, 2018; NORAMBUENA' ZEPEDA, 2017).

A escola como organização educativa possui certas especificidades no uso de dados por causa da singularidade de sua missão essencialmente pedagógica (LIMA, 2011; ROQUE & COSTA, 2007), pois trata-se de uma:

> [...] organização complexa, composta por pessoas e pelas suas interações, na qual se leva a cabo uma tarefa plena de valores e ética que não pode ser realizada de modo mecânico dado que são as interações e os processos de negociação social das pessoas que fazem a escola" (COSTA; CASTANHEIRA, 2015, p. 26)

A escola é uma organização educativa complexa e multifacetada, que além de usar a TICs para visualização, criação, atualização e manutenção dos dados, também supõe o envolvimento, a interação e o compromisso de seus profissionais (LEITE & LIMA, 2015; ALMEIDA, 2011). No caso de Minas Gerais, as escolas públicas têm, especialmente desde os anos 2000, diversos recursos tecnológicos, provenientes de programas como o Proinfo[3], Proinfo Integrado[4] e Projeto Escolas em Rede[5], que facilitam o acesso aos dados dos órgãos oficiais, como os produzidos das avaliações em larga escala - Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Pública (SIMAVE) e do Censo Escolar; e também dados da própria escola presentes em documentos impressos e/ou em sistemas de gestão escolar, denominado Sistema Mineiro de Administração Escolar (SIMADE).

---

[3] Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) foi criado em 1997. A finalidade do ProInfo (Portaria n. 522/1997) era —disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio pertencentes às redes estadual e municipal.

[4] O ProInfo Integrado constituiu a redefinição do ProInfo, ao se tornar um —programa educacional que busca promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básicall (BASNIAK & SOARES, 2014, p. 202). Nessa perspectiva, desde 2007, prevê a implantação de equipamentos tecnológicos nas escolas, sendo o Ministério da Educação responsável por comprar, distribuir e instalar laboratórios de informática nas escolas públicas de Educação Básica.

[5] Criado em 2004, o Projeto Escolas em Rede objetivava difundir a inclusão digital, criar oportunidade de acesso à internet e integrar as escolas da rede pública estadual às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) (SEE/MG, 2010).

Entretanto, dentro das escolas não há um modelo exclusivo de organização que indique qual a fonte de informação a ser utilizada, vez que, segundo Lima (2011), os atores escolares reproduzem e produzem orientações, não se limitando ao cumprimento sistemático e integral das regras hierarquicamente estabelecidas. Nesse contexto, o indivíduo assume papel decisivo, pois é ele que recebe o dado, o organiza e o processa e, consequentemente, decide qual fonte de dado utilizar dentro da escola.

Gomes e Dumont (2015), parafraseando Cunha e Cavalcanti (2008), consideram fontes de informação como documentos que fornecem respostas específicas. Esses autores ainda acrescentam que tais documentos representam a essencialidade das "experiências e vivências humanas, isto é, o conteúdo das representações sociais que comportam elementos científicos, tecnológicos, financeiros, econômicos, legais, políticos e, também, culturais, literários e artísticos" (GOMES; DUMONT, 2015, p. 134). Os autores também destacam a origem física da informação ou lugar onde se pode encontrá-la, podendo ser um indivíduo ou em um espaço institucionalizado (público ou privado). Assim, as fontes de informação são veículos potenciais que podem possuir uma determinada informação, para um determinado sujeito, para satisfazer a uma determinada necessidade (GOMES & DUMONT, 2015).

Considerando que as unidades de ensino da rede pública estadual mineira possuem várias fontes de informações advindas de diferentes contextos educacionais (ROQUE & COSTA, 2007), como por exemplo, a Superintendência Regional de Ensino (SRE), a Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (SEE/MG), o Censo Escolar, SIMADE, dados de avaliações em larga escala, etc., (BAUER et al, 2015; VALENCIA-DUQUE & OROZCO-ALZATE, 2017), propomos neste artigo, investigar, qual são as fontes de informação presentes na gestão das escolas estaduais de Minas Gerais, a partir da percepção dos diretores, secretários escolares e Assistentes Técnicos de Educação Básica (ATBs).

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi orientada por uma abordagem quantitativa, que, segundo Minayo, Assis e Souza (2005, p. 71), "está relacionada a uma abordagem dedutiva, que consiste em, a partir de uma teoria conhecida ou de uma lei geral, observar casos particulares procurando confirmar a hipótese investigada ou gerar outras".

No segundo semestre de 2017, realizamos aplicamos questionários para diretores e secretários das 3.444 que oferecem a educação básica na modalidade regular, sendo que apenas 586 retornaram respondidos. Dentre as questões pesquisadas – perfil dos respondentes; clima gestão; gestão escolar; e uso dos dados – focamos, neste artigo, nas questões relacionada as fontes de informação utilizadas na escola.

A análise dos dados foi realizada com a utilização do *software* SPSS que possibilitou a análise descritiva do conjunto das informações coletadas.

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No que concerne ao uso de diferentes fontes de informação, o quadro a seguir ilustra as respostas dos integrantes da secretaria – secretários e ATBs - e da direção escolar para a questão “Em seu cotidiano, quais são as fontes de informação que você utiliza para buscar dados sobre a escola?”. Vale lembrar que essa questão permitia que os respondentes selecionassem mais de uma fonte de informação.

Quadro 1: Fontes de informação que os profissionais utilizam para buscar dados sobre a escola

Fontes de informação que utiliza para buscar dados sobre a escola	**Secretários e ATBs**		**Diretores e Vice-diretores**	
	Respostas		**Respostas**	
	N	**%**	**N**	**%**
SIMAVE (resultados do PROALFA e/ou PROEB)	240	10,2%	549	18,4%
Censo Escolar (Educacenso)	495	21,1%	456	15,3%
SIMADE	575	24,5%	553	18,5%
INEP (Plataforma Devolutivas Pedagógicas, resultados do SAEB e/ou Prova Brasil)	200	8,5%	364	12,2%
Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)	188	8,0%	415	13,9%
Dados de sites (QEdu, Todos pela Educação)	84	3,6%	114	3,8%
Materiais impressos (Diários de Classe, pastas dos discentes e atas de resultados finais)	493	21,0%	476	15,9%
Outras fontes de informação	74	3,2%	63	2,1%
Total	2349	100,0%	2990	100,0%

Fonte: Questionário do Secretário Escolar

Esses resultados indicam que, em geral, os integrantes da secretaria da escola buscam mais de uma fonte de informação, pois o SIMADE, com 24,5%, o Censo Escolar, com 21,1%, os materiais impressos, com 21% e o SIMAVE, com 10,2%, são os que possuem os maiores percentuais e o maior número de casos. Cabe ressaltar a pouca diferença de respostas entre o SIMADE e os materiais impressos, indicando que, na concepção dos integrantes da secretaria escolar, os materiais impressos ainda têm um papel relevante, mesmo com o uso do SIMADE. Enquanto o SIMADE agiliza a realização das tarefas, organiza as informações de modo eficiente e auxilia na monitorização do rendimento e desempenho discente, os materiais impressos remetem a escrituração de informações para a própria escola e/ou Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (SEE/MG).

Os materiais impressos estão na categoria fontes primárias, ou seja, “aquelas que contêm informações originais ou, pelo menos, novas interpretações de fatos ou ideias já conhecidas (GOMES & DUMONT, 2015, p. 135). Enquanto o SIMADE, assim como o SIMAVE e Censo Escolar, integra a categoria de fontes secundárias, isto é, “facilitam o uso do conhecimento disperso nas fontes primárias, [...] apresentam a informação filtrada e organizada de acordo com um arranjo definido, dependendo da finalidade” (GOMES & DUMONT, 2015, p. 135). Portanto, as fontes mais utilizadas pelos integrantes da secretaria da escola se referem ao aspecto administrativo, visando a organização da unidade de ensino e da vida escolar do aluno e dos profissionais que atuam na escola.

Resultado semelhante foi observado nas respostas de diretores e vice-diretores, que apontaram as mesmas quatro fontes de informação, embora exista uma maior concentração de respostas no SIMADE (18,5%) e SIMAVE (18,4%), seguida de materiais impressos (15,9%) e do Censo Escolar (15,3%). O SIMAVE se destaca como fonte de informação por fornecer, desde os anos 2000, por meio de avaliações e questionários contextuais, os resultados por escola, turma e, atualmente, até por aluno (CALDERÓN, 2017). Já os dados do Censo Escolar adquirem grande importância na escola por serem a fonte de informação para o repasse de recursos para alimentação, transporte escolar, livro didático, etc (INEP, 2016). Constata-se, nas respostas dos diretores e vice-diretores, que as fontes de informações mais utilizadas na gestão escolar são aquelas que geram dados sobre a escola, principalmente sobre o aspecto pedagógico, SIMADE e SIMAVE. Tais fontes permitem realizar uma análise dos dados e estabelecer intervenções para melhorar o rendimento e desempenho discente.

No contexto educacional, os dados ao serem inseridos em um sistema de gestão escolar, configuram um sistema de informações, ou seja, um conjunto de "componentes inter-relacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribui informações destinadas a apoiar a coordenação e o controle de uma organização, cabendo à escola a integração e processamento desses dados" (CORREIA & ZIVIANI, 2015, p. 104). Ou seja, os sistemas de gestão escolas são TICs que permitem combinar a flexibilidade da interação humana (com relação a fixidez dos programas informáticos, por mais interativos que sejam) com a independência no tempo e do espaço, sem por isso perder velocidade. O sistema padroniza os procedimentos que, quando executados, produzem informações para a gestão das escolas, buscando também criar e disponibilizar informação fiável, seletiva e oportuna, que apoie o processo de tomada de decisão (ROQUE & COSTA, 2007; CORREIA & ZIVIANI, 2015).

Dentro das escolas, as TICs podem englobar —processos de gestão de tecnologias, recursos, informações e conhecimentos que abarcam relações dinâmicas e complexas entre parte e todo, elaboração e organização, produto e manutenção (ALMEIDA, 2005, p. 18), afetando diretamente a gestão escolar. Alonso (2007) aponta as TICs como articuladoras dos aspectos administrativos e pedagógicos, facilitando o processo de comunicação e a gestão do conhecimento produzido pela escola. A autora ainda destaca que a gestão escolar precisa de um sistema de informação eficiente, que agregue um conjunto de dados de todas as atividades realizadas na escola e auxilie na tomada de decisão.

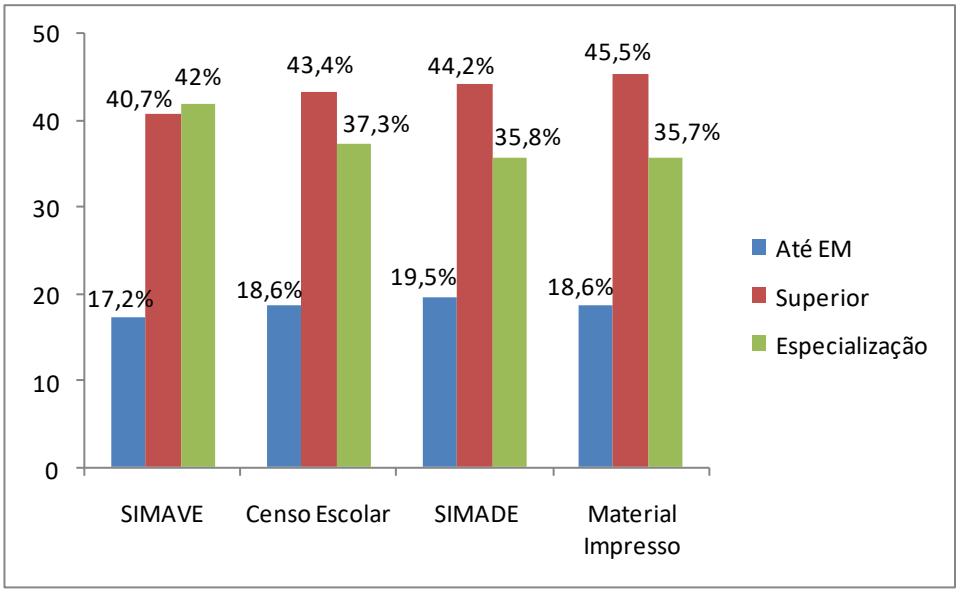
Buscando compreender se o tempo de atuação na escola era relevante em relação ao uso das fontes de informação, foi feito um cruzamento entre essas duas variáveis. No que tange o tempo de atuação na secretaria das escolas, os profissionais que atuam por até três anos indicaram o SIMADE como a principal fonte de informação, 33,3%. Entre três e dez anos indicaram os materiais impressos, 30,3%, como fonte de informação, já os entre onze e vinte anos apontaram o Censo Escolar, 29,3%, e os acima de vinte anos o SIMADE, 12,1%. Portanto, os profissionais da secretária que atuam a menos de três anos e a mais de vinte anos são os que mais usam o SIMADE.

Entre as respostas dos diretores, os que estão na função por até três anos indicam como principal fonte de informação o SIMADE, 46,2%; os que estão entre três e dez anos indicaram o Censo Escolar e os materiais impressos, ambos com 41,6%; os que atuam entre onze e vinte anos apontaram o Censo Escolar, 14%; e os acima de vinte anos indicaram as quatro fontes de informação, 0,2% em cada. Analisando esses

dados é possível constatar que há uma rotatividade de diretores na função, vez que a maior concentração do percentual de respostas está até dez anos na função - lembrando que o mandato do diretor na rede estadual é de quatro anos – restando a hipótese de que eles permanecem por até dois mandatos. Cabe observar que o SIMADE é mais utilizado por diretores que estão em seu primeiro mandato, até três anos. Entretanto, conclui-se que não é possível fazer nenhuma associação entre o tempo de atuação do profissional na escola – secretário, ATB, diretor e vice-diretor – e o uso do SIMADE.

Ao realizarmos o cruzamento entre as várias fontes de informação utilizadas e a escolaridade, buscamos analisar se existe alguma relação entre o uso de determinadas fontes de informação e a formação dos secretários, ATBs e diretores. Para tal, foram consideradas apenas as respostas válidas, e filtradas somente as quatro fontes de informações mais utilizadas. Tem-se o resultado ilustrado nos gráficos a seguir:

Gráfico 1: Uso das fontes de informação de acordo com a escolaridade dos secretários e ATBs

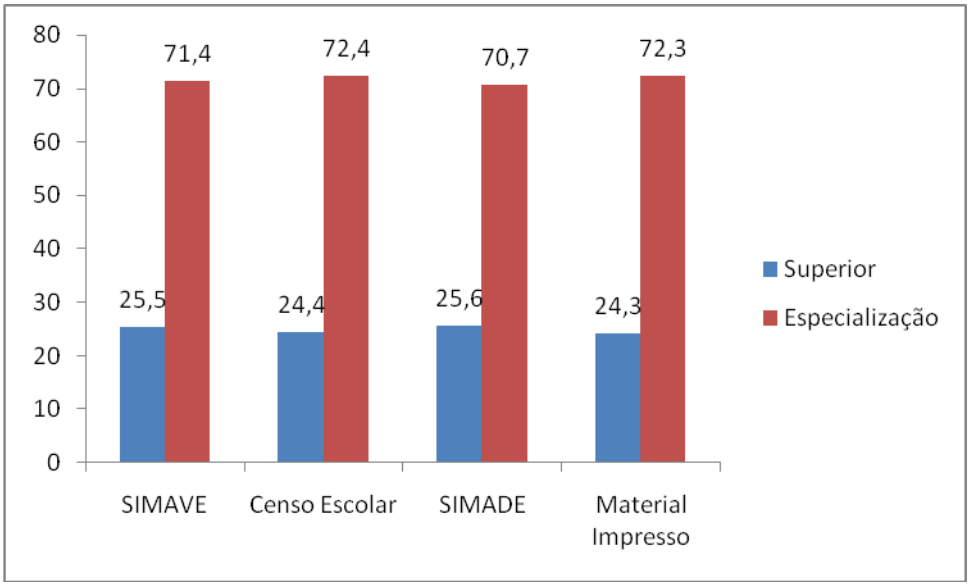


Fonte: Questionário do Secretário Escolar
Casos válidos: 560 (95,6%). Faltantes: 26 (4,4%)

As quatro fontes de informação são mais utilizadas por secretários e ATBs que possuem curso superior e especialização. O SIMAVE é a fonte menos utilizada pelos respondentes que concluíram até o Ensino Médio, 17,2%, e mais utilizado pelos integrantes da secretaria escolar que possuem especialização, 42%. Fica a hipótese de que com mais escolaridade os integrantes da secretaria da escola adquiriram maior compreensão dos aspectos pedagógicos divulgados pelos dados – escalas, itens, etc.

– e resultados do SIMAVE. Já os que concluíram até o Ensino Médio usam mais o SIMADE, 13,8%. Os respondentes com ensino superior usam mais os materiais impressos, 45,5%, embora o SIMADE (44,2%) e o Censo Escolar (43,4%) também sejam apontados como muito utilizados. Cabe ressaltar que, entre os que possuem mestrado, usam menos o material impresso, 0,2%, ao passo que os com doutorado usam mais o Censo Escolar e o SIMADE, ambos 0,2%. O próximo gráfico apresenta o resultado para os diretores e vice-diretores:

Gráfico 2: Uso das fontes de informação de acordo com a escolaridade dos diretores e vice-diretores



Casos válidos: 570 (97,3%). Faltantes: 16 (2,7%)

Os diretores que possuem apenas ensino superior usam mais o SIMADE, 25,6%, e o SIMAVE, 25,5%, como fontes de informação e aqueles que possuem especialização usam o Censo Escolar, 72,4%. Os que possuem mestrado (3,4%) e doutorado (0,4%), usam, respectivamente, os materiais impressos e o SIMADE, Censo Escolar e SIMAVE. Portanto, não se percebe uma associação entre a escolarização dos ATBs, secretários e diretores e vice-diretores e o uso do SIMADE.

Portanto, nas 586 escolas prevalece o uso de fontes de informação secundárias – SIMAVE, SIMADE e Censo Escolar. O uso de tais fontes, contudo, não está associado ao tempo de atuação e com a escolarização de diretores, secretários e ATBs. Cabe ressaltar que o SIMADE é a fonte de informação mais utilizada por secretários, ATBs e diretores das escolas estaduais de Minas Gerais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das variadas fontes de informações presentes no cotidiano das escolas, o SIMADE, o SIMAVE, o Censo Escolar e os materiais impressos foram as mais significativas dentro das escolas estaduais mineiras. Entretanto, o SIMADE tem um percentual de destaque, constatado nas respostas dos integrantes da secretaria e dos diretores, por causa de sua capacidade de auxiliar na organização dos dados acadêmicos, no gerenciamento das informações e conferir maior agilidade nos procedimentos pedagógicos e administrativos.

Portanto, a fonte de informação mais utilizada na escola agrega as vantagens das TIC – velocidade, capacidade de processamento e armazenamento dos dados que estão dispersos, etc. – em prol da gestão escolar, aspecto pedagógico, e da organização, aspecto administrativo, da unidade de ensino.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de e SILVA, Maria da Graça Moreira da. Currículo, tecnologia e cultura digital: espaços e tempos de web currículo. Revista e-curriculum, São Paulo, v.7 n.1 abril/2011 ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de. Gestão de tecnologias na escola: possibilidades de uma prática democrática. **Integração de tecnologias, linguagens e representações**. Brasil, boletim 5, maio, 2005, p 15-24. Disponível em: <http://tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/145723integracaotec.pdf> Acesso em: 10 nov. 2014.

ALONSO. Myrtes. Formação de Gestores Escolares: Um campo de Pesquisa a ser Explorado. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; ALONSO, Myrtes. (Orgs.). **Tecnologias na Formação e na Gestão Escolar**. São Paulo: Avercamp, 2007.

BAUER, Adriana; ALAVARSE, Ocimar Munhoz; OLIVEIRA, Romualdo Portela. **Avaliações em larga escala: uma sistematização do debate**. Educ. Pesquisa, São Paulo, v. 41, n. especial, p. 1367-1382, dez., 2015 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022015001001367&lng=pt&tlng=pt> Acesso em: 29 abr. 2018

BRASIL. **INEP – Censo Escolar de 2016**. Disponível em: <http://inep.gov.br/censo-escolar> Acesso em: 17 maio. 2018.

CALDERÓN, Adolfo Ignacio. Usos e apropriações das avaliações em larga escala: tensões e desafios. In: **Séries Diálogos e Proposições: planos de ação para a Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais**. Orgs: QUIOSSA, Amanda Sangy;

BERTOLOTTI, Diovana Paula de Jesus; NEUBERT, LUIZ Flávio; CUNHA, Priscila Campos.1ª ed. Juiz de fora: Projeto CAEd-FADEPE/JF, 2017. Volume II. p.31-45.

CORREA, Fábio; ZIVIANI, Fabricio. A gestão do conhecimento aplicada ao setor de Tecnologia da Informação. **Inf. & Soc**.: Est., João Pessoa, v.25, n.1, p. 101-122, jan./abr. 2015.

COSTA, Jorge Adelino; CASTANHEIRA, Patrícia. A liderança na gestão das escolas: contributos de análise organizacional. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação (RBPAE)**, Goiânia, v. 31, n. 1, pp. 13-44, jan./abr. 2015.

GOMES, Marcos Aurélio; DUMONT, Lígia Maria Moreira. Possíveis relações entre o uso de fontes de informação e a competência em informação. **TransInformação**, Campinas, 27(2):133-143, maio/ago., 2015 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tinf/v27n2/0103-3786-tinf-27-02-00133.pdf> Acesso em: 08 fev. 2018.

LEITE, Yoshie Ussami Ferrari; LIMA, Vanda Moreira Machado. Formação continuada de diretores escolares: uma experiência fundamentada na pesquisa ação colaborativa. **RBPAE**, n. 31, p. 45-64, jan 2015.

LIMA, Licínio C. **A escola como organização educativa: uma abordagem sociológica**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011 MINAS GERAIS. **Projeto Escolas em Rede**. Disponível em: <https://www.educacao.mg.gov.br/images/stories/notícias/resolucoes-see.pdf> Aceso em: 31 jan. 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; Assis, Simone Gonçalves de; Souza, Edmilsa Ramos de. **Avaliação por Triangulação de métodos: abordagem de programas sociais**. Editora Fiocruz, 2005.

NORAMBUENA, Brian Keith Norambuena; ZEPEDA, Vianca Vega. Minería de procesos de software: una revisión de experiencias de aplicación. **RISTI**, N.º 21, 03/2017. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rist/n21/n21a05.pdf> Acesso: 24 abr. 2018.

ROQUE, Alberto; COSTA, Jorge Adelino. **A gestão da informação no contexto da gestão escolar.** 2007. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1332> Acesso em 09 fev. 2017.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. Novos rumos da preservação digital: das estratégias aos sistemas informatizados. **Revista Biblios – Revista de Bibliotecología y Ciências de la Información.** No 70 (2018). Disponível em: Acesso: 24/04/2018.

VALENCIA-DUQUE, Francisco Javier; OROZCO-ALZATE, Mauricio. **Metodología para la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información basado en la familia de normas ISO/IEC 27000**. RISTI, N.º 22, 06/2017. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rist/n22/n22a06.pdf>Acesso em: 24 abr. 2018.

A TECNOLOGIA DO GEOGEBRA COMO RECURSO DIDÁTICO NA APRENDIZAGEM DE TRIGONOMETRIA

Denise Mansoldo Salazar[1]
Liamara Scortegagna [2]
Chang Kuo Rodrigues [3]

RESUMO

Este trabalho investiga as potencialidades do software GeoGebra como instrumento tecnológico, favorável à aprendizagem das funções trigonométricas no Ensino Médio, a partir das representações gráficas destas funções. Trata-se uma pesquisa caracterizada por uma abordagem qualitativa em que foi usada uma sequência didática de atividades, com tarefas em um nível de exigência crescente. Cada etapa de execução desta pesquisa está respaldada pelos pressupostos teóricos da Engenharia Didática, metodologia adotada em pesquisas que envolvem ao menos uma parte experimental. Os argumentos advindos das análises dos dados estão fundamentados na Teoria Antropológica do Didático. Trabalhamos com a elaboração de recursos educacionais digitais para o ensino da Trigonometria utilizando o software GeoGebra, que serão aplicados a um grupo de alunos do Ensino Médio.

Palavras-chave: Educação Matemática; Educação Básica; GeoGebra; Funções trigonométricas. Engenharia didática.

ABSTRACT

We present a research which investigates the GeoGebra software capabilities as technological instrument conducive to learning of the trigonometric functions in high school, from the graphical representations of these functions. It is a survey characterized by a qualitative approach in which a didactic sequence of activities was used, with tasks at a level of growing demand. Each of this research execution phase is supported by the theoretical assumptions of the Didactic Engineering methodology used in research involving an experimental part. The arguments arising from the analysis are based on the Anthropological Theory of Didactic. For the development of digital educational resources for teaching trigonometry, which will apply to a group of high school students, used the GeoGebra software. Related to research, educational product offered here brings together the applied tasks and with guidance for using it in the classroom.

Keywords: Mathematics Education. Teaching and learning.GeoGebra. Trigonometric functions. Didactic engineering.

[1]Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil. denisesalazar2016@gmail.com
[2]Programa de Pós-GraduaçãoemEducaçãoMatemática (PPGEM),Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil. liamara@ice.ufjf.br
[3]Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), Universidade do Grande Rio, Rio de Janeiro, Brasil

1. INTRODUÇÃO

Este artigo é um fragmento de texto oriundo de uma dissertação de mestrado sob o título “GeoGebra e o estudo das funções trigonométricas no Ensino Médio”. Trata de um estudo sobre as ideias que geram o conceito de funções trigonométricas no plano cartesiano reconhecendo a natureza cíclica dessas funções, no sentido de se fazerem generalizações com aplicações em outros problemas desse tema. As atividades são direcionadas para alunos do Ensino Médio, utilizando os recursos do GeoGebra que serviram para visualizar as variações produzidas pelos parâmetros que modificam domínio, conjunto imagem, período e amplitude das funções trigonométricas.

O foco deste estudo está, portanto, em investigar os processos de ensino e de aprendizagem das funções trigonométricas utilizando recursos educacionais digitais, em especial o GeoGebra. Como a Trigonometria[4] é um ramo da matemática que envolve não só o estudo de triângulos, mas também apresenta possibilidades de aplicações em diversas áreas do conhecimento possíveis de serem modeladas por funções, os recursos que possibilitam a construção de gráficos do GeoGebra podem contribuir consideravelmente para a exploração dos conceitos, permitindo descobertas de relações e propriedades para validar conjecturas a partir da experimentação.

Para a realização deste trabalho, buscou-se os pressupostos teóricos da Engenharia Didática como metodologia de pesquisa, sobretudo por envolver uma parte experimental, pela possibilidade de analisar situações didáticas. Essa metodologia pode auxiliar na análise da forma como o estudante desenvolve uma sequência de procedimentos para resolver um problema proposto. A construção do saber matemático, portanto, será apoiada numa prática reflexiva investigativa frente a uma ação pedagógica de um objeto de investigação que permite estabelecer uma conexão entre o saber teórico e o saber prático.

Além disso, a Teoria Antropológica do Didático subsidiará os argumentos advindos da análise dos resultados da pesquisa, cuja pergunta de partida surgiu diante das inquietações da prática pedagógica no ensino das funções trigonométricas, a saber: Como a ferramenta tecnológica GeoGebra pode potencializar a aprendizagem dos conceitos das funções trigonométricas no Ensino Médio? A hipótese da pesquisa parte do princípio de que os meios tecnológicos são eficientes no aprendizado das funções trigonométricas, em particular, o *software* GeoGebra.

---

[4]Trigonometria – palavra formada por três radicais gregos: **tri** (três), **gonos** (ângulos) e **metron** (medir).

2. FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS COM A UTILIZAÇÃO DO GEOGEBRA

As funções trigonométricas são o foco deste estudo. O apoio do *software* GeoGebra, na construção dos gráficos dessas funções, pode proporcionar uma precisão e agilidade para se perceberem as transformações que ocorrem nesses gráficos ao se inserirem parâmetros que promovem essas mudanças.

O estudo da Trigonometria se inicia no final do Ensino Fundamental quando se apresentam as razões trigonométricas seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo, mas é no Ensino Médio que esses conceitos se extrapolam para o ciclo trigonométrico, em que se estudam os arcos e os ângulos em uma ou mais volta na circunferência trigonométrica, além da introdução do radiano como outra unidade de medida de ângulos. Dando sequência ao estudo do ciclo trigonométrico, os arcos são representados por suas imagens, e as razões trigonométricas passam a ter representações em eixos orientados. Isso serve de base para prosseguir no estudo das equações trigonométricas, funções trigonométricas e suas representações gráficas e, por fim, as aplicações da Trigonometria em problemas contextualizados e interdisciplinares. De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, é importante destacar que:

> Ao final do Ensino Médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do quotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. (BRASIL, 2006, p.69).

Dessa forma, é importante apresentar para os alunos problemas interessantes envolvendo aplicações ou de natureza simplesmente teórica, de modo que eles sejam inseridos num ambiente de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático.

3. O *SOFTWARE* GEOGEBRA

O *software* GeoGebra, criado por Markus Hohenwarter, é um *software* gratuito de Matemática dinâmica desenvolvido para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, sendo utilizado do ensino básico ao ensino superior (HOHENWARTER, 2004).

As diversas áreas da Matemática, como a Geometria, Álgebra, Probabilidade, Estatística, Cálculo, dentre outras, são contempladas com os inúmeros recursos que esse *software* reúne. Além dos aspectos didáticos, o GeoGebra é uma excelente ferramenta para criar ilustrações a serem usadas no *Microsoft Word*, no *Open Office* ou no *LaTeX*. Escrito em JAVA e disponível em português, o GeoGebra é multiplataforma e, portanto, pode ser instalado em computadores com *Windows*, *Linux* ou *MacOS*(HOHENWARTER; JONES, 2007).

O uso da Tecnologia no Ensino da Matemática ganha destaque na Orientações Curriculares para o Ensino Médio quando sugerem o seu uso no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. A possibilidade de explorar e construir diferentes conceitos com auxílio de programas de computador, nesse documento, referidos como "programas de expressão", ganha importância:

> Os programas de expressão apresentam recursos que provocam, de forma muito natural, o processo que caracteriza o "pensar matematicamente", ou seja, os alunos fazem experimentos, testam hipóteses, esboçam conjecturas, criam estratégias para resolver problemas. (BRASIL, 2006, p.88).

Esses programas caracterizam-se por oferecer diferentes representações para um mesmo objeto matemático e por permitir a manipulação desses objetos na tela.

Ainda de acordo com essas orientações, a possibilidade de visualizar fenômenos na tela do computador enriquece a formação das imagens mentais associadas às formas geométricas.

Em relação ao estudo de funções, em especial as funções trigonométricas, cuja visualização e análise dos gráficos permitem chegar a conclusões importantes, o *software* GeoGebra disponibiliza recursos para se trabalhar no plano cartesiano, facilitando a exploração simultânea da Álgebra e da Geometria.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para o desenvolvimento desta pesquisa, de natureza qualitativa, optamos pela metodologia da Engenharia Didática, cujos fundamentos relataremos brevemente, considerando suas concepções originais e sua aplicação no ensino.

Esta investigação ocorreu em uma escola privada da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, com alunos da 3ª Série do Ensino Médio, onde a pesquisadora atua como professora. A escolha dos sujeitos da pesquisa deu-se a partir do interesse de cada um dos alunos convidados, já que foram convidados aproximadamente 200 e,

apenas 14 se interessaram em participar. Dentre esses participantes, alguns relataram ter muita dificuldade com a trigonometria, outros se mostraram curiosos frente a possibilidade de utilizar, segundo eles, um *software* diferente, e ainda outros se interessaram por pertencerem a um grupo que concorrerá a vagas em cursos de graduação na área das Ciências Exatas. Um pequeno grupo lamentou a impossibilidade de participar devido a compromissos assumidos durante a preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e outros vestibulares. As atividades foram aplicadas durante três encontros, embora houvesse sistematicamente, trocas de mensagens instantâneas por *smartphones* entre a pesquisadora e os participantes.

A Didática Francesa, no campo da Educação Matemática, teve um grande destaque no início da década de 1980, com os trabalhos de Guy Brousseau(1979) que construiu uma teoria que trata das interações envolvidas no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Esse conceito foi amplamente estudado e divulgado por Artigue (1988), passando a se constituir como uma metodologia de investigação científica capaz de interligar a concepção teórica à experimentação.

A Engenharia Didática é empregada em pesquisas que envolvem uma parte experimental, por ser uma metodologia cuja finalidade é analisar situações didáticas. Segundo Artigue (1988), o termo Engenharia Didática pode ser comparado ao trabalho do engenheiro que se apoia em conhecimentos científicos de seu domínio para elaborar um projeto com precisão, submete esse projeto a um controle, mas, ao mesmo tempo, precisa trabalhar com objetos mais complexos e tomar decisões não previstas pela ciência. Assim, essa metodologia pode ser auxiliar na análise da forma como o estudante desenvolve uma sequência de procedimentos, como um projeto feito pelo engenheiro, para resolver um problema proposto.

Dessa forma, a construção do saber matemático será apoiada numa prática reflexiva investigativa frente a uma ação pedagógica de um objeto de investigação que permite estabelecer uma conexão entre o saber teórico e o saber prático.

A Engenharia Didática é dividida em quatro fases de investigação: análises preliminares, análise *a priori*, experimentação e análise *a posteriori*.

A análise preliminar é que vai direcionar a ação do pesquisador para a proposta da sequência didática. Nessa fase se apresentam as considerações sobre os conhecimentos didáticos relacionados ao assunto a ser pesquisado que já foram adquiridos, como o assunto é trabalhado em sala de aula, quais os obstáculos enfrentados pelos alunos referentes ao tema da pesquisa e quais as dificuldades apresentadas no processo de ensino e aprendizagem. Pais (2001) recomenda a descrição das principais dimensões que se relacionam com o sistema de ensino, como

a epistemologia cognitiva, pedagógica, entre outras, que definem o fenômeno a ser estudado

A fase da análise *a priori* é destinada ao saber em estudo. É quando se coloca em evidência os problemas referentes ao estudo para a construção de hipóteses que serão confirmadas ou não por meio da prática investigativa. É a fase em que se delimitam as variáveis macrodidáticas ou globais[5] como existência de laboratório de informática na escola, número de computadores disponíveis no laboratório, instalação do software nas máquinas, agendamento do laboratório - e as variáveis microdidáticas[6], chamadas de variáveis de comando que, dependendo do conteúdo a ser ensinado, podem ser de ordem geral ou específica, como o conteúdo escolhido para a atividade, o processo de realização das tarefas pelos alunos.

A fase da experimentação abrange a realização da engenharia com a população de estudantes. É o momento do contato do professor com os alunos que são os objetos da investigação e, também, a fase em que ocorre a aplicação da sequência didática. Segundo Pais (2001), é formada pelas aulas planejadas a analisadas previamente para se observar situações de aprendizagem. Estas aulas são diferentes da rotina de sala de aula, pois, durante a execução das atividades, o pesquisador deve estar atento ao maior número possível de informações para validar a investigação.

A validação da sequência didática utilizada ocorre na quarta fase, a análise *a posteriori*. É nesta fase que se verifica se os estudantes realmente aprenderam e desenvolveram uma autonomia intelectual a partir da análise dos dados obtidos durante as aulas que foram planejadas na etapa anterior. Esta validação ocorre confrontando-se os dados obtidos na análise *a priori* e na análise *a posteriori* para verificar a confirmação das hipóteses propostas no início da pesquisa.

A Engenharia Didática é um referencial metodológico importante e possível de ser realizado no processo de ensino e de aprendizagem por permitir a compreensão dos efeitos provocados pelas práticas docentes desenvolvidas em sala de aula. Conforme já explicitado anteriormente, tanto a Engenharia Didática quanto a Teoria Antropológica do Didático advêm da Didática Francesa, cuja origem surgiu com as problemáticas instauradas em Situações Didáticas de Guy Brousseau (1979; 1996)

---

[5] Variáveis macrodidáticas ou globais se referem à organização global da engenharia.
[6] Variáveis microdidáticas ou locais, se referem à organização local da engenharia, isto é, à organização de uma seção ou de uma fase.

5. PROPOSTA DE ATIVIDADE COM O *SOFTWARE* GEOGEBRA

A proposta da atividade consiste em apresentar uma situação de investigação do comportamento das funções trigonométricas, com apoio do *software* GeoGebra. O *software* possibilita a construção precisa dos gráficos dessas funções e isso permite uma visualização dos efeitos gerados pelos parâmetros os quais podem alterar o período, a imagem, a amplitude e o domínio das funções. O GeoGebra possui uma infinidade de recursos, mas optamos por apresentar para os alunos apenas as ferramentas necessárias para a realização da atividade.

A utilização da *tecnologia* no ensino da Matemática pode incentivar e motivar os alunos, além de estimular a criatividade e despertar o interesse por buscar o conhecimento através da investigação e colaboração. A construção manual de gráficos é uma tarefa árdua e limitada pela própria dificuldade no traçado das curvas. O GeoGebra facilita essa construção e possibilita a utilização de parâmetros variados que, em alguns casos, seriam impossíveis de serem utilizados manualmente.

A fase da experimentação da Engenharia Didática é aquela em que o pesquisador entra em contato efetivamente com os sujeitos da investigação, em interação mediada pelo saber a ser ensinado. Identifica-se, assim, uma situação didática envolvendo a composição do "triângulo didático", Figura 1, que, segundo Brousseau (1996), é uma situação que envolve o aluno, o professor e o saber, partes constitutivas de uma relação dinâmica e complexa que leva em consideração as interações entre professor e aluno, mediadas pelo saber que determina a forma como tais relações irão se estabelecer.

Figura 1 – Composição do triângulo didático.



Fonte: Dados da pesquisa

Nessa relação, o meio permite a ocorrência do ensino e da aprendizagem e, consequentemente, sustenta a fundamentação teórica para a análise dos resultados das atividades aplicadas.

As atividades, três encontros, foram realizadas no Laboratório de Informática da Escola que já estava com o GeoGebra instalado em todas as máquinas. No primeiro encontro, os 10 alunos presentes configuraram o GeoGebra para o trabalho com as funções trigonométricas e fizeram a atividade sobre a função seno. No segundo encontro, os 5 alunos presentes realizaram a atividade com a função cosseno. Nesse dia, a frequência foi baixa porque alguns alunos tiveram compromissos com a preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, mesmo assim eles pediram as atividades para fazer em casa, mas estas nós desconsideramos para as análises porque não foi possível acompanhar a sua execução nem registrar as observações. No terceiro encontro, foram resolvidas as tarefas da atividade sobre as funções seno e cosseno com aplicações na resolução de problemas. Para executar essa atividade, estavam presentes 8 alunos.

A seguir, serão descritos alguns detalhes das resoluções das atividades feitas pelos alunos. Encontramos muitas respostas semelhantes, por isso selecionamos algumas que julgamos interessantes pelos desenvolvimentos registrados. Não foram detectados erros nas resoluções das tarefas propostas, em alguns casos encontramos respostas incompletas nas comparações das modificações, promovidas pelas mudanças dos parâmetros na forma algébrica, nos gráficos das funções trigonométricas. Percebemos um empenho e um interesse muito grande dos alunos que se disponibilizaram a participar das atividades.

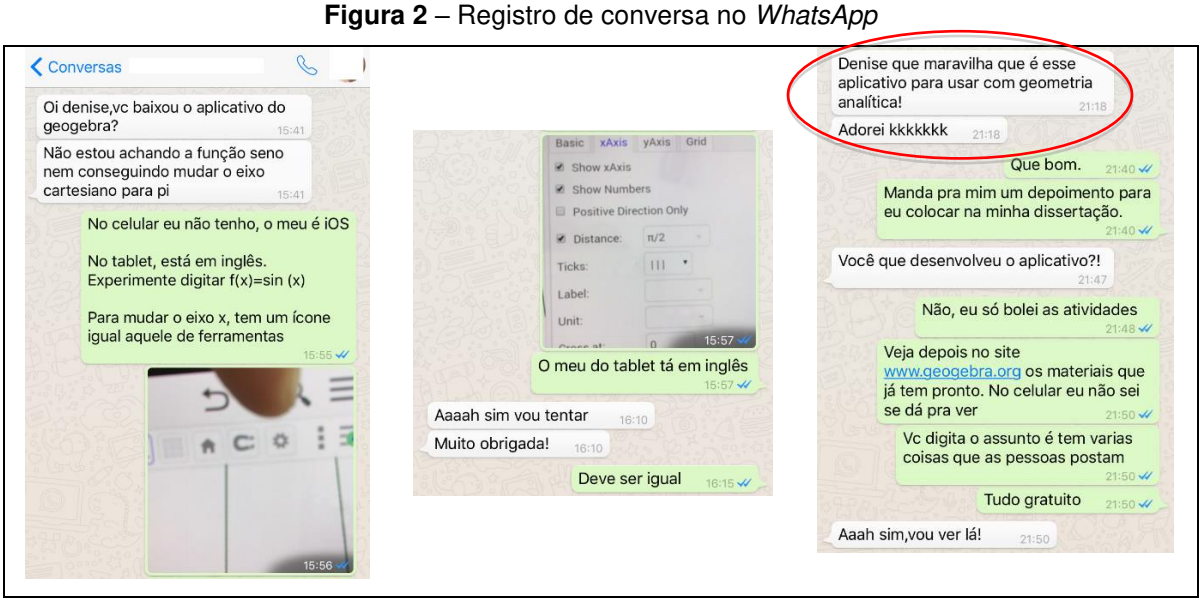
6. ATIVIDADE 1 - DA CONFIGURAÇÃO DO GEOGEBRA

Essa atividade foi elaborada para configurar a tela do GeoGebra para o trabalho com as funções trigonométricas. Os alunos foram orientados a exibir a malha quadriculada, mudar a unidade do eixo das abscissas para radianos, identificar a caixa de entrada para a digitação das funções e mudar a cor dos gráficos. Optamos por fazer um direcionamento verbal.Eles realizaram essa atividade sem maiores problemas. Alguns alunos tiveram pequenas dúvidas e foram atendidos individualmente. Durante esses atendimentos, os alunos que aguardavam o material para iniciar a atividade seguinte começaram a explorar o *software*. Para um nativo digital, ficar sem ação diante de um *software* novo, simplesmente esperando a ordem

para iniciar os trabalhos é uma tarefa complicada. Todos tentaram digitar alguma função e visualizar os respectivos gráficos.

Destacamos uma pergunta feita por Maria: “Eu posso desenhar qualquer gráfico aqui?”. Após ter a resposta positiva, indagou novamente: “Como faço para colocar expoente?”. Mostramos a sintaxe correspondente ao expoente e, em seguida, Maria abriu a apostila, digitou a função polinomial $f(x)=x^3+9x^2+23x+15$, de um exercício que solicitava o cálculo das raízes da função e comparou os pontos de interseção do gráfico com o eixo das abscissas com as suas anotações, confirmando, assim, o cálculo que já havia realizado. Com uma expressão de admiração, ela afirmou: “esse aplicativo é ótimo!”. Com essa fala, já foi possível identificar a motivação para a realização das atividades com os gráficos das funções trigonométricas. A empolgação de Maria foi tanta que, pouco tempo depois, ela descobriu que o *software* também a ajudaria nos estudos de geometria analítica. Esse dado foi registrado em uma troca de mensagens instantâneas, como demonstra a Figura 2. A aluna afirma: “Denise, que maravilha que é esse aplicativo para usar com geometria analítica! Adorei kkkkkkk”.

Figura 2 – Registro de conversa no *WhatsApp*



Fonte: Dados da pesquisa

Vale ressaltar que Maria é uma aluna da área das Ciências Exatas e pretende cursar Engenharia. Após fazer todos os atendimentos individuais e com todas as máquinas configuradas, iniciamos a atividade que envolve o estudo da função seno.

Após esse primeiro encontro, houve um interesse muito grande dos alunos para instalarem o aplicativo em seus *smatphones*, o que já era esperado, pois, segundo Prensky (2001), são todos nativos digitais. O grupo do *WhatsApp*, criado apenas para confirmar os horários dos encontros, foi utilizado para troca de informações sobre o

software. Aqueles que não utilizavam *smathphone* com o sistema operacional *Android* optaram pela utilização da versão *online* do *software*.

7. ANÁLISE A *POSTERIORI* E VALIDAÇÃO

A fase de validação e análise *a posteriori* dos resultados da pesquisa é um momento em que, segundo proposta da Engenharia Didática, o pesquisador confronta os dados da fase das Concepções e Análise *a Priori* com os que foram apurados na fase da Experimentação, validando ou não a hipótese inicial.

Sustentada pela Teoria Antropológica do Didático (TAD), de Chevallard (1996), teoria na qual se apoiou esta pesquisa, a análise recobre a apresentação das atividades realizadas pelos alunos, com o objetivo de, assim, validar a hipótese desta investigação, que considera que os meios tecnológicos são eficientes no aprendizado das funções trigonométricas, em particular, o *software* GeoGebra.

De acordo com a análise *a priori*, os alunos foram orientados a utilizar os recursos do *software* GeoGebra, para responderem a questões propostas em quatro atividades, envolvendo desde a configuração do *software* para o trabalho com as funções trigonométricas, passando pelo estudo e análise de gráficos das funções seno e cosseno e, finalmente, aplicando os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas contextualizados, para que, dessa forma, ocorra a validação da hipótese deste trabalho.

A primeira atividade, configuração do *software* GeoGebra para trabalhar com as funções trigonométricas, foi realizada por todos os participantes de maneira bastante eficiente e, por conter apenas orientações referentes à utilização do *software*, não será analisada nesta etapa da pesquisa. Além disso, não se percebe a necessidade de confrontar os dados oriundos dessa atividade com os dados da Experimentação, por ser uma atividade introdutória em que os dados não são significativos para análise.Na segunda atividade, estudo da função seno, composta por cinco tarefas, esperava-se dos alunos uma associação entre os diferentes parâmetros que alteram a forma algébrica da função seno e as modificações ocorridas nos respectivos gráficos.

Na realização dessa atividade, apenas um dos alunos participantes cometeu um equívoco no preenchimento do período de uma das funções originadas da função $f(x) = \operatorname{sen} x$, mas este engano não comprometeu a resolução correta das tarefas subsequentes. Os demais alunos identificaram corretamente as soluções dos problemas e responderam ao que era solicitado em cada *tarefa*, conforme previsto na

análise *a priori* para esta atividade. O confronto dos dados coletados, nos registros feitos pelos alunos, mostrou que todos identificaram a *tarefa* (T) e a *técnica* (τ) de maneira muito semelhante. Quanto à *tecnologia* (θ), foram encontrados procedimentos diferentes, mas que convergiram a um mesmo ponto, permitindo o registro de respostas coerentes e corretas. A *teoria* (Θ) foi observada nos problemas que possibilitavam uma generalização a partir de observações das atividades anteriores.

A terceira atividade, muito semelhante à segunda, apesar de ter sido realizada por apenas 5 alunos, também ocorreu como se esperava, ou seja, todos os alunos responderam corretamente ao que foi solicitado, apesar de algumas contestações quanto à semelhança com a atividade anterior.

Para o presente artigo, limitar-se-á nessas três atividades. Diante desse contexto, tendo em vista a análise obtida por meio dos registros corretos dos alunos e de suas manifestações favoráveis em relação ao *software*, tanto pelas afirmações feitas durante a realização das atividades quanto pelas mensagens via *smartphones*, acreditamos que a realização das atividades com as funções seno e cosseno, apoiadas pelo *software* GeoGebra, apresentaram resultados satisfatórios. Portanto, acredita-se ter atingido o objetivo proposto, o que nos leva a validar a hipótese de que os meios tecnológicos, em particular o *software* GeoGebra, são capazes de potencializar o aprendizado das funções trigonométricas.

8. CONCLUSÃO

Este trabalho de pesquisa nasceu de reflexões e de iniciativas implementadas em sala de aula e pretende facilitar aos professores de Matemática o trabalho com a trigonometria e apresentar a eles as possibilidades que o meio tecnológico pode oferecer ao aprendizado da Matemática.

Para realizá-lo, adotamos a metodologia da Engenharia Didática, que teve seu início na década de 1980 com os trabalhos de Brousseau e, quase duas décadas depois, foi amplamente estudada por Artigue (1988), metodologia empregada em pesquisas que envolvem uma parte experimental e que é dividida em quatro fases de investigação: análises preliminares, análise *a priori*, experimentação e análise *a posteriori*.

Iniciamos a caminhada, fase das análises preliminares, com uma revisão da literatura na busca por trabalhos que relacionassem a Trigonometria com a tecnologia. Encontramos alguns textos, já referenciados nesta pesquisa, os quais apresentaram

excelentes contribuições e, partindo dessas leituras, buscamos produzir algo que pudesse servir como um recurso alternativo, sempre buscando atender às expectativas dos alunos e dos professores que atuam diretamente com o ensino da Trigonometria. Ainda nessa fase, fizemos uma apresentação do saber a ser ensinado, funções trigonométricas e o GeoGebra, a descrição dos fundamentos da metodologia da Engenharia Didática e, por fim, a Teoria Antropológica do Didático, usada como referencial teórico para a análise das questões apresentadas.

Na análise a *priori*, foram detalhadas as resoluções das atividades, abordando, em cada uma, os quatro termos da Teoria Antropológica do Didático, desenvolvidos por Chevallard, *tarefa*(T), *técnica* (τ), *tecnologia* (θ) e *teoria* (Θ). Nessa fase, são apresentadas as possibilidades de respostas esperadas nos registros dos alunos.

A Atividade 1 foi elaborada pensando nos usuários iniciantes do GeoGebra. Ela contém um pequeno tutorial que vai desde o download e instalação do *software* até a preparação de sua tela para se trabalhar com as funções trigonométricas. Em nosso trabalho de campo, como o GeoGebra já estava instalado em todas as máquinas do laboratório de informática, iniciamos essa atividade pela configuração do software para o trabalho com as funções trigonométricas.

A Atividade 2, referente ao estudo da função seno, $f(x) = \text{sen } x$, apresenta dez possibilidades de modificações dos parâmetros “a”, “b”, “c”, e “d” da função genérica $f(x) = a + b \cdot \text{sen}(cx + d)$. Ela foi elaborada para explorar quase todas as possibilidades que alteram a função original. Durante o encontro em que a atividade foi aplicada, percebemos um desconforto por parte dos alunos que acharam as tarefas muito repetitivas. Para o objetivo da pesquisa isso não foi um problema, mas, para uma turma com um número maior de estudantes, uma adaptação pode ser positiva. Sugerimos uma redução nesse número, por exemplo, desmembrar o grupo em duas partes: uma para a comparação das funções “f”, “g”, “i”, “l”, e “n” e outra para as funções “f”, “h”, “j”, “m” e “o”. Dessa forma, dividida em dois grupos, a turma pode comparar e compartilhar os resultados obtidos no final da atividade. A mesma observação se faz necessária para a função cosseno, proposta na atividade 3. Essa, como foi relatado na fase de experimentação, foi a que deu origem ao maior número de contestações.

O GeoGebra apresenta muitas outras opções e recursos, como, por exemplo, os controles deslizantes e animações que podem tornar dinâmica a visualização das variações propostas nesta pesquisa. Recomendamos o site oficial do GeoGebra que apresenta uma lista muito variada de aplicativos gratuitos, relacionados a diversos

assuntos da Matemática e que já estão prontos para serem utilizados. Outra sugestão é o site o GeoGebra[7] desenvolvido pelos professores Sérgio Dantas, da UNESPAR (Universidade Estadual do Paraná Campus Apucarana) e Guilherme Ferreira, licenciado em Matemática e Mestrando em Educação Matemática pela UNESP – Rio Claro, que, além de uma variedade muito grande de material, como textos, pequenos aplicativos, jogos, disponibiliza vídeos e cursos online, apresenta orientações para capacitação dos usuários nos aspectos técnicos e para fomentar reflexões sobre seu uso em situações de ensino e aprendizagem.

Estudar as funções trigonométricas com o apoio de um *software* como o GeoGebra, nos fez acreditar que é possível dar uma pequena contribuição para motivar os alunos, tanto para resgatar a autoestima daqueles demonstram dificuldades, quanto para incentivar outras descobertas aos que têm uma maior afinidade com a Matemática. Os dados obtidos nessa pesquisa confirmam essa afirmação.

O ensino e a aprendizagem de Matemática tem sido foco de muitas pesquisas na Educação Matemática e, muitas vezes, por pesquisadores que são essencialmente professores de Matemática da Educação Básica. Nessa direção, a apresentação desta proposta visa permitir que os estudantes descubram os resultados, e criem suas próprias perguntas. É o ensino pela descoberta, que estimula o desenvolvimento da autonomia dos alunos bem como as competências de resolução de problemas, questões exaustivamente discutidas nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006).

O ensino centrado no aluno parte do princípio de que o conhecimento não é algo “pronto e acabado”, muito pelo contrário, é construído de tal modo que o aprendiz se aproprie do saber com significado. Além disso, essa concepção de ensino favorece a dinâmica da sala de aula, rompendo com as aulas clássicas, centradas na figura do professor e nas quais os recursos didáticos restringem-se a lousa e giz.

Não temos a pretensão de esgotar o assunto e é certo que este trabalho motivará a construção de novas práticas, inclusive mediadas pela tecnologia, bem como de novas reflexões, que a prática de sala de aula sempre suscita. Terminamos esta pesquisa com uma satisfação muito grande, lembraremos do sorriso no rosto de cada aluno ao conseguir terminar uma tarefa e encontrar o resultado esperado. Isso nos motiva e nos permite confirmar a nossa questão de investigação de que a

[7] http://ogeogebra.com.br/site/ Acesso em: 25 nov. 2015.

ferramenta tecnológica GeoGebra pode potencializar a aprendizagem dos conceitos das funções trigonométricas no Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. **Recherches em Didactique dês Mathématiques,** v. 9, n. 3, p.281-308. Grenoble, 1988

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Básica, **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza: matemática e suas tecnologias. v. 2. Brasília: MEC, 2006, p.67-98.
BROUSSEAU, G. **Etude dês situations**: théorie des situations didactiques. Bordeaux: IREM de Bordeaux, 1979

_____. Os diferentes papeis do professor. In PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs). **Didática da Matemática**: Reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p. 48-72.

CHEVALLARD, Y. Conceitos fundamentais da didática: perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In BRUN, Jean. **Didáctica das Matemáticas.** Trad. Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 115-153.

HOHENWARTER, M., Bidirectional dynamic geometry and algebra with GeoGebra.Proceedings of the German Society of Mathematics Education's annual conference on Mathematics Teaching and Technology.**Annals…** Soest, Germany, 2004.

HOHENWARTER, M.; JONES, K. Ways of linking geometry and algebra: the case of GeoGebra. In D. Küchemann (Ed.).**Procedings of the British Society for Research into Learning Mathematics**, 2007, 27(3), 126-131.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.

PRESNKY, M. Digital natives, digital immigrants. **OntheHorizon, MCB University Press**, v. 9, 2001.

Agradecimentos

Agradecimentos à Fundação Nacional de Desenvolvimento de Ensino Superior Particular(FUNADESP) pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa.

O EFEITO DADISPONIBILIDADE DE COMPUTADORES SOBRE A QUALIDADE DA EDUCAÇÃO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DA MICRORREGIÃO DE OURO PRETO/MG

Alexandre Rodrigues[1]
Jairo Francisco de Souza[2]

RESUMO

Nos últimos anos tem sido notável o aumento do uso do computador como uma tecnologia educacional. No entanto, não há consenso se esse recurso influencia positivamente na qualidade da educação. Nesse trabalho analisou-se o efeito da disponibilidade de computadores sobre a qualidade da educação ofertada em 42 escolas públicas da Microrregião de Ouro Preto/MG. Utilizaram-se dados do Censo Escolar, que foram comparados com resultados do IDEB de 2013. Apurou-se que obtiveram maior IDEB as escolas estaduais, que possuíam laboratório de informática e mais computadores para uso pelos professores. Contudo, não foram evidências de que os resultados do IDEB fossem afetados pelo número de computadores disponíveis para utilização pelos alunos ou pelo acesso a internet banda larga.

Palavras-chave: Avaliação da Educação; Escolas Públicas; Informática na Educação

ABSTRACT

The use of computers as education altechnology has in creased in recent years. However, there is no consensus whether the use of computer influences the quality of education. In this work, we analyze the effect of compute availability on education quality in 42 public schools in Ouro Preto/MG micro region. We use data from the School Census to explain the 2013 IDEB results. It was found that higher school sobtained IDEB, which had a computer laband more computers for use by teachers. However, there was no evidence that IDEB's results were affected by the number of computer savailable for student use or broadband internet access.

Keywords: Education Evaluation; Public Schools; Informatics in Education

1. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos, em particular na área de computação, têm revolucionado a forma de ensinar e aprender. Logo, é natural que os governos se interessem em disponibilizar nas escolas recursos computacionais para uso no processo de ensino-aprendizagem, visando, com isso, à melhoria da qualidade da educação. Afinal, além de tornar a educação mais dinâmica e possibilitar uma

[1]Departamento de Ciência da Computação – Instituto de Ciências Exatas Universidade Federal de Juiz de fora – Minas Gerais alexandrerodrigues.engprod@gmail.com
[2]Departamento de Ciência da Computação – Instituto de Ciências Exatas Universidade Federal de Juiz de fora – Minas Gerais jairo.souza@ice.ufjf.br

aprendizagem significativa (ROCHA, 2008), recursos como o computador permitem novas formas de trabalho, possibilitando a criação de ambientes de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar ideias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental (MAINART; SANTOS, 2010).

Além disso, o uso do computador nas escolas, em especial nas públicas, democratiza o acesso dos alunos ao mundo digital, ampliando, assim, a oportunidades para que os estudantes tenham contato com a tecnologia. A utilização de computadores também é uma das formas de se propiciar inovação no ambiente de sala de aula, seja pela disponibilização de conteúdo de qualidade, conectividade entre os atores educacionais ou transparência na gestão do processo pedagógico (LIMA, 2013). Tudo isso, indiscutivelmente, contribui para a aprendizagem (KENSKI, 2004apud LIMA; MOITA, 2011).

No Brasil há diversos programas governamentais com o propósito de promover nas escolas públicas o uso da tecnologia, sobretudo do computador, como ferramenta de enriquecimento pedagógico. Dentre eles, destaca-se o Programa Nacional Tecnologia Educacional – ProInfo, que até 2007 era denominado Programa de Informática na Educação. O programa em tinha o propósito de levar às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais, além de contemplar a formação de docentes. Em contrapartida, estados, Distrito Federal e municípios devem garantir a estrutura adequada para receber os laboratórios e capacitar os educadores para uso das máquinas e tecnologias (BRASIL, 2007). No âmbito federal, ainda existem o Programa um computador por aluno – PROUCA e o Programa de Banda Larga nas Escolas.

Embora pesem os argumentos de que a melhoria da qualidade de educação esteja mais associada à finalidade com a qual os computadores são utilizados no contexto escolar do que não à disponibilidade deles (AGUIAR, 2006; MAINART; SANTOS, 2010), é fato que a indisponibilidade ou a baixa disponibilidade daqueles recursos impede, ou ao menos dificulta, a inserção da informática na prática docente (ORÇO; SILVEIRA; PUERARI, 2014). Diante disso, tem-se o seguinte questionamento: *a relação entre a disponibilidade de computadores nas escolas e a qualidade da educação é significativa?*

O objetivo geral desse trabalho foi analisar o impacto da disponibilidade de computadores sobre a qualidade da educação pública. Pretendeu-se, especificamente, verificar se o fato de uma escola dispor de laboratório de informática e/ou ter acesso à internet banda larga lhe proporciona melhores indicadores de qualidade educacionais

que outras escolas que não os tenham. Além disso, almejou-se investigar qual a influência da relação do número de computadores por aluno e da quantidade de computadores disponíveis para uso dos professores sobre aqueles indicadores. Para isso, foi estimado um modelo de regressão linear múltipla[3], que teve como variáveis explicativas dados referentes à infraestrutura computacional das escolas públicas dos municípios da Microrregião de Ouro Preto/MG. Como variável resposta foi utilizado o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) daquelas escolas. Todos os dados tiveram como referência o ano de 2013 e foram coletados no portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Além dessa introdução, esse trabalho conta com mais quatro seções. Na seção 2 é apresentada a fundamentação teórica, na qual são discutidas as relações entre computador, educação e desempenho escolar. Na seção 3 são elencados os procedimentos metodológicos, enquanto que na seção 4 são discutidos os resultados encontrados. Por fim, na seção 5, são feitas as considerações finais.

2. COMPUTADOR, EDUCAÇÃO E DESEMPENHO ESCOLAR

Embora esta não seja a única maneira de inovar no ambiente escolar (MARTINHÃO, 2017), a indisponibilidade ou a baixa disponibilidade de computadores em uma escola pode dificultar a inclusão da tecnologia na prática docente (ORÇO; SILVEIRA; PUERARI, 2014).No entanto, apesar dos avanços da inclusão digital observados nos últimos anos, devido especialmente às ações do ProInfo, dados do Censo da Educação Básica de 2013 revelaram que 48% das escolas públicas brasileiras ainda não tinham computadores para uso discente. Uma das consequências disso é que 20,2% dos professores que responderam o questionário da Prova Brasil 2011afirmaram que não utilizavam o computador com finalidade pedagógica porque a unidade de ensino na qual atuavam não dispunha do equipamento (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2014). Esse quadro revela o quão o país precisa avançar em termos de inclusão tecnológica nas escolas, o que pode estar influenciando negativamente nos indicadores de qualidade educacionais.

O Censo da Educação Básica apontou que, entre 2007 e 2013, o número de alunos por computador caiu de 133,4 para 34,3[3]o que é um progresso, pois isso significa que há mais computadores estão disponíveis para uso dos discentes. Porém, ainda se está

[3]Regressão é uma coleção de técnicas estatísticas para construir modelos que descrevem de maneira razoável relações entre várias variáveis explicativas de um determinado processo (TRIOLA, 2014).

muito distante de atingir, em 2020, a meta de 11,4 alunos por computador. Para tanto, o Plano Nacional de Educação – PNE 2014/2014, em sua meta 7, estabelece como estratégia triplicar, até o final da década, a relação computador/aluno nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação (BRASIL, 2014, anexo, estratégia 7.15).

Ainda com relação à meta 7 do PNE 2014/2024, destacam-se as seguintes estratégias relacionadas à inclusão das TICs na educação: incentivar o desenvolvimento, a seleção, a certificação e à divulgação de recursos educacionais em todos os níveis de ensino (estratégia 7.12); promover do uso pedagógico das TIC nas escolas, inclusive pela universalização das bibliotecas nestas instituições, com computadores e acesso à Internet (estratégia 7.20) e informatizar dos sistemas de gestão das escolas públicas (estratégia 7.22).

Vale lembrar que as estratégias supracitadas têm como meta fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as médias nacionais para o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica –IDEB indicadas na Tabela 1:

Tabela 1: Metas do IDEB de acordo com Plano Nacional da Educação – PNE 2014-2024

IDEB	2015	2017	2019	2021
Anos Iniciais do Ensino Fundamental	5,2	5,5	5,7	6,0
Anos Finais do Ensino Fundamental	4,7	5,0	5,2	5,5
Ensino Médio	4,3	4,7	5,0	5,2

Fonte: Brasil (2014, anexo, meta 7)

O acesso à internet é entendido com sendo outro fator que influencia na qualidade da educação ofertada nas escolas públicas. A razão disso é que, conforme enfatizam Marques e Silva (2010, p.27), “com acesso à internet, o aluno pode concretizar tarefas inteiras num menor espaço de tempo, pois vai estar munido de sites de pesquisas, noticias, e, claro, trocas de mensagens com o mundo”.Assim, o Plano Nacional da Educação – PNE 2014-2024 estabeleceu universalizar, até 2019, o acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade nas escolas públicas brasileiras (BRASIL, 2014). Esse é um desafio bastante audacioso, pois, em 2013, apenas 40,7% dos estabelecimentos escolares de rede pública tinham acesso à internet banda larga e os dados do Censo da Educação Básica de 2012 e 2013 sugerem que esse indicador tem estagnado (OBSERVATÓRIO DO PNE, 2015).

Várias pesquisas têm sido desenvolvidas visando identificar o impacto do computador na educação básica. Neri (2003) traçou os perfis nos diversos segmentos da sociedade, incluindo elementos como acesso ao capital físico (computadores, periféricos etc.), capital humano (aulas de informática, educação básica etc.) e capital social (Internet e outras formas de associativismo). Os resultados encontrados sugerem que o desempenho dos alunos que acessam o computador e/ou à internet é maior que o dos alunos que não o fazem. “A correlação entre desempenho escolar e acesso a computador é positiva em todas as faixas etárias sendo maior nas faixas que compreende alunos de 13 a 18 anos que frequentam a 8ª série” (NERI, 2003, p.45).

Dwyer et al. (2007) usaram as pesquisas do SAEB para verificar a relação entre o desempenho de alunos do final do 1º e 2º ciclo do ensino fundamental e da 3º ano do ensino médio com o uso de computador. Diferentemente de Neri (2003), os autores concluíram que o uso intenso do computador diminui o desempenho escolar dos alunos, independentemente da série e de classe social deles. Para alunos do 1º ciclo do ensino fundamental, das classes sociais mais pobres, mesmo o uso moderado do computador piora o desempenho nos exames de Português e Matemática. Esses resultados indicam que é preciso repensar o papel do computador no ensino, pois o uso do computador está, surpreendentemente, associado a uma piora nas suas notas.

Biondi e Felício (2007) tentaram identificar atributos escolares que possam ser alvos de políticas educacionais voltadas à melhora do desempenho escolar. Para isso, os autores utilizaram dados do Saeb e do Censo Escolar relativos ao período compreendido entre 1995 e 2005. Os resultados encontrados pelos autores apontaram que a existência na escola de laboratório de informática está negativamente relacionada com o desempenho dos alunos, porém houve evidências de que o uso de computadores para fins pedagógicos tem efeitos positivos sobre a proficiência em Português e Matemática.

Lopes et al. (2009) mapearam o do uso do computador e da Internet em escolas públicas dos Ensino Fundamental e Médio das principais capitais brasileiras, bem como investigaram as modalidades de uso educacional dos computadores e da internet. Para isso, por telefone, foram aplicados pelo IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião e Estatística) questionários dirigidos ao diretor da escola ou alguém indicado por este, a fim de verificar como são usados os computadores no ambiente escolar.. Constatou-se que funcionários administrativos (diretores e secretários) usavam computador e Internet mais intensamente que professores e alunos. Além disso, apurou-se que o número de alunos por computador influenciava na complexidade do uso pedagógico que é feito pelas escolas e que, embora o laboratório de informática

se apresentasse como um importante fator para uso pedagógico dos computadores com alunos, era significativo o número de escolas com laboratório de informática que não trabalhavam com os alunos nesses espaços.

A influência da Inclusão Digital no desempenho escolar dos alunos de Ensino Médio da rede pública na Região Metropolitana de Natal, através do uso do computador de forma pedagógica e da utilização da Internet, foi avaliada por Cruz (2011). Para tanto, foram considerados dados do INEP relativos à infraestrutura das escolas e às taxas de desempenho escolar. Constatou-se que as escolas com mais recursos informacionais, acesso à Internet e que faziam uso pedagógico desses recursos tinham melhores desempenhos, em detrimento daquelas que não disponibilizavam aos alunos os mesmos equipamentos.

Mais recentemente, Salgueiro et al. (2014) investigaram o nível de inclusão digital e os impactos disso no interesse pelos estudos dos alunos do Ensino Médio de escolas públicas do interior de Minas Gerais. Os autores verificaram que a inclusão digital motiva os alunos a estudarem, o que foi evidenciado pela redução da taxa de reprovações, conforme se aumentava o uso do computador.

Diante do exposto, fica evidente que a relação positiva entre a disponibilidade de computadores nas escolas públicas e o desempenho dos alunos, por ser complexa, ainda não é consensual na literatura acadêmica. Logo, para apoiar a formulação de políticas públicas de informática da educação é necessário que novos estudos sejam realizados.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo dessa pesquisa foi analisar o impacto da disponibilidade de computadores sobre a qualidade da educação ofertada nas escolas municipais e estaduais da Microrregião de Ouro Preto/MG. Especificamente, pretendeu-se verificar se escolas que possuem laboratório de informática e/ou acesso à internet banda larga apresentam melhor indicador de qualidade educacional que outras escolas que não os tenham e investigar qual a influência da relação do número de computadores por aluno e da quantidade de computadores disponíveis para uso dos professores sobre aquele indicador.

3.1. Fonte de dados

A Microrregião de Ouro Preto/MG é composta pelos seguintes municípios: Diogo de Vasconcelos, Itabirito, Ouro Preto e Mariana.Em 2013, haviam63 escolas públicas na Microrregião de Ouro Preto/MG. Destas, 42 foram selecionadas para compor a amostra (Tabela 2), as quais, naquele ano, tiveram alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental que participaram da Prova Brasil.

Tabela 2: Caracterização da amostra

Município	Número de escolas	Porcentagem
Diogo de Vasconcelos	1	2,4%
Itabirito	9	21,4%
Ouro Preto	20	47,6%
Mariana	12	28,6%
Total	**42**	**100%**

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos dados do INEP (2016)

Para cada uma das escolas selecionadas foram coletados no sítio do INEP dados referentes à infraestrutura computacional (presença de laboratório de informática e acesso à internet banda larga);à dependência administrativa (estadual ou municipal);ao número médio de computadores, com finalidade pedagógica, para um grupo de 100 alunos;ao número médio de computadores, com finalidade administrativa, para um grupo de 100 professores e ao IDEB dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Todos esses dados, que tiveram como referência o ano-base 2013, estão disponíveis no Apêndice.

3.2. Técnicas de análise de dados

Na análise dos dados foi empregada a técnica de regressão linear múltipla, a qual, segundo Montgomery e Runger (2012), busca explorar as relações causais entre duas ou mais variáveis. Desse modo, foram estimados os coeficientes β do modelo dado pela Equação (1):

$$Ideb_i = \beta_0 + \beta_1 Mun_i + \beta_2 Lab_\inf_i + \beta_3 Internet_i + \beta_4 Pc_aluno_i + \beta_5 Pc_prof_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

onde, para cada escola i:

$Ideb$: é o IDEB dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no ano-base de 2013, admitido como uma *proxy*[4] da qualidade da educação ofertada na escola;

Mun: é uma variável *dummy,* que assume o valor 1 se a escola for municipal e 0 se for estadual;

$Lab_\inf$: é uma variável *dummy*[5] que assume o valor 1 se a escola tiver laboratório de informática e 0, caso contrário;

$Internet$: é uma variável *dummy,* que assume o valor 1 se a escola tiver acesso à internet banda larga e 0, caso contrário;

Pc_aluno: é o número médio de computadores da escola, com finalidade pedagógica, para um grupo de 100 alunos;

Pc_prof : é o número médio de computadores da escola, com finalidade administrativa, para um grupo de 100 professores;

ε : é o erro aleatório.

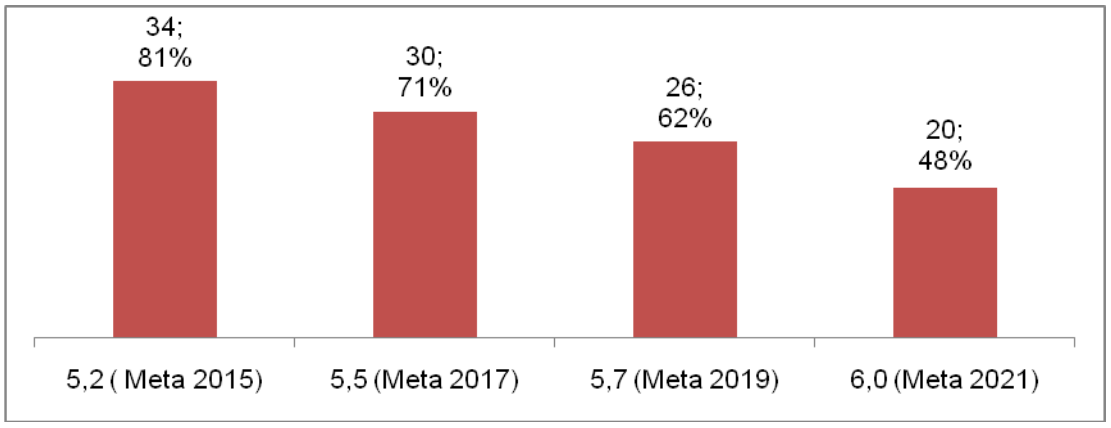
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apurou-se que a variável resposta – IDEB dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental das escolas públicas da Microrregião de Ouro Preto/MG em 2013 - teve média e desvio-padrão iguais a 5,867 e 0,753, respectivamente. A Figura 1mostra a distribuição de frequência desse indicador. Constata-se que, em 2013, 34 escolas (81% da amostra) obtiveram IDEB igual ou superior a 5,2, que é a meta nacional fixada, para 2015, pelo PNE em vigor. Ainda que a princípio esse resultado seja animador, observa-se que a qualidade da educação ofertada naquelas escolas precisará melhorar significativamente nos próximos anos, pois somente 20 delas (48%) apresentaram, em 2013, IDEB igual ou superior a 6,0, que é a meta estabelecida pelo PNE para 2021.

[4]Uma *proxy* é uma variável que não é diretamente relevante por si só, mas atua no lugar de uma variável não observável ou não mensurável para descobrir um resultado provável.

[5]Variável *dummy* é uma variável categórica que foi transformada em numérica. Esta é uma maneira de incluir variáveis qualitativas em modelos econométricos.

Figura 1 – Distribuição do IDEB das escolas da Microrregião de Ouro Preto/MG



Fonte: Elaborada pelo autor com bases nos dados do INEP (2016)

As estatísticas descritivas das variáveis explicativas são apresentadas na Tabela 3. Analisando-as, apura-se que 60% das escolas da amostra eram municipais; 40% estaduais. Verifica-se também que 80% delas dispunham de laboratório de informática (a média nacional era de 48%) em 2013. Todavia, haja vista que 90% delas possuíam acesso à internet de banda larga, infere-se que, naquele ano, havia escolas nas quais o laboratório de informática encontrava-se desconectado da web. Ainda assim, esse indicador é bem melhor que a média nacional (40,7%), estando próximo da universalidade fixada pelo PNE para 2019.

Tabela 3: Estatísticas descritivas das variáveis explicativas

	Mun	Lab_inf	Internet	Pc_aluno	Pc_prof
Máximo	1,0	1,0	1,0	10,4	88,9
Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
Média	0,6	0,8	0,9	3,4	18,4
Mediana	1,0	1,0	1,0	2,5	12,6
Desvio-padrão	0,5	0,4	0,4	2,7	16,9

Fonte: Elaborada pelo autor com bases nos dados do INEP (2016)

Ainda com relação às informações mostradas na Tabela 3,apura-se que nas escolas que compuseram a amostra, em 2013, havia, em média, 3,4 computadores para cada 100 alunos matriculados. Esse resultado implica em 29,4 alunos por computador, valor que embora muito distante da meta fixada pelo PNE para 2020 (11,4), é melhor que a média nacional em 2013 (34,3). Em se tratando da disponibilidade de computadores para uso dos professores, a situação, em 2013, era um pouco melhor, já que, em média, havia 18,4 computadores para cada 100 docentes

(5,4 computadores/professor). Ressalta-se que o PNE em vigor não estabelece metas para esse indicador.

Os resultados da regressão linear utilizada para estimar o impacto da disponibilidade de computadores sobre a qualidade da educação ofertada nas escolas públicas da Microrregião de Ouro Preto/MG são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4: Resultados da regressão linear

	Coeficientes β não padronizados	Coeficiente β padronizados	Erro padrão	Stat t	Valor P
Interseção (β_0)	5,251		0,328	15,999	0,000
Mun	-0,593	-0,382	0,201	-2,959	**0,005**
Lab_inf	0,717	0,379	0,268	2,677	**0,011**
Internet	0,364	0,171	0,268	1,361	0,182
Pc_aluno	-0,035	-0,126	0,042	-0,835	0,409
Pc_prof	0,012	0,270	0,006	2,066	**0,046**
Estatística F: 6,654 (Valor P = 0,000)					
R^2 ajustado: 0,408					

Fonte: Elaborada pelo autor a partir dos resultados da pesquisa

Analisando-se o valor P da estatística F, constata-se que, ao nível de 5% de significância, o modelo é globalmente válido, isto é,as variáveis explicativas selecionadas foram importantes para explicar a variabilidade do IDEB das escolas que compuseram a amostra. Nesse sentido, o coeficiente de determinação do modelo (R^2 ajustado) apontou que 40,8% da variabilidade da variável resposta (IDEB) pode ser explicada pela variabilidade das variáveis explicativas.

Admitindo-se um nível de significância de 5%, ao se verificar os resultados da coluna referente ao Valor P, constata-se que, em 2013, três das cinco variáveis utilizadas foram significativas para explicar o IDEB das escolas analisadas: a dependência administrativa (Mun); o fato de a escola possuir laboratório de informática (Lab_inf) e o número médio de computadores da escola, com finalidade administrativa, para um grupo de 100 professores (Pc_prof). Não foram encontradas evidências estatísticas de que o acesso à internet de banda larga Internet e o número médio de computadores, com finalidade pedagógica, para um grupo de 100 alunos (Pc_aluno) tiveram relação causal com o IDEB daquelas escolas em 2013.

Os resultados mostrados na Tabela 4, em particular na coluna coeficientes β não padronizados, ainda relevam que o IDEB das escolas municipais da Microrregião de Ouro Preto/MG foi, em média, 0,593 pontos menor que aquele observado nas

escolas estaduais. Isso é coerente com o observado em nível nacional, pois, em 2013, o IDEB dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental das escolas municipais e estaduais foram, em média, 4,9 e 5,4, respectivamente (QEDU, 2016).

Tem-se que a diferença entre o IDEB das escolas que possuíam laboratório de informática e aquelas que não dispunham desse espaço de aprendizagem foi, em média, igual a 0,717 pontos. Esse resultado contrasta com as descobertas de Biondi e Felício (2007), que apontaram que a existência na escola de laboratório de informática está negativamente relacionada com o desempenho dos alunos.Contudo, reforçam as conclusões de Silva et al. (2009), que alegam que o laboratório de informática pode ser um importante fator para uso pedagógico dos computadores com alunos, medida que pode contribuir para a melhoria da qualidade da aprendizagem deles.Verificou-se também que, em 2013, cada computador com finalidade administrativa, disponibilizado para um grupo de 100 professores, impactou em 0,012 no IDEB das escolas analisadas. Isso indica que quanto mais computadores disponibilizados para uso dos docentes, melhor é o IDEB das escolas da região. Cabe salientar que,analisando-se o coeficiente não padronizado da interseção, verifica-se que 5,251 pontos da média do IDEB das escolas analisadas se devem a outros fatores não considerados pelo modelo proposto.

Há que se ressaltar que o fato do acesso à internet de banda larga e o número computadores por aluno não terem tido impacto no IDEB das escolas públicas da Microrregião de Ouro Preto não apresenta incoerência. Em 2013, quase a totalidade daquelas escolas já tinham acesso à internet de banda larga e, por isso, era intuitivo imaginar que esta variável não teria impacto, positivo ou negativo, sobre a qualidade da educação. Quanto ao número computadores por aluno, o raciocínio é similar, pois, conforme já discutido, em geral, nas escolas públicas da Microrregião de Ouro Preto essa relação era baixa em 2013.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho analisou-se o impacto da disponibilidade de computadores sobre a qualidade da educação ofertada em 42 escolas públicas da Microrregião de Ouro Preto/MG. Verificou-se que a qualidade da educação daquelas escolas, mensurada por meio do IDEB, precisará avançar significativamente nos próximos anos a fim de que as metas fixadas pelo PNE 2014-2024 possam ser alcançadas.

Apurou-se, ainda, que, em 2013, 80% das escolas em estudo dispunham de laboratório de informática e que 90% delas tinham acesso à internet banda larga,

indicadores muito superiores à média nacional e que se aproximam das metas estabelecidas pelo PNE em vigor. Por outro lado, em 2013, a disponibilidade de computadores nas escolas públicas da Microrregião de Ouro Preto/MG era extremamente baixa: havia 29,4 alunos por computador, enquanto que a meta estabelecida pelo PNE para 2020 é de 11,4. Essas informações indicam que essas escolas precisarão receber grandes investimentos em recursos de informática, sobretudo para adquirir computadores para uso pedagógico pelos alunos.

Os resultados encontrados também revelaram que, em 2013, sobressaíram-se em termos de qualidade da educação as escolas estaduais, que possuíam laboratórios de informática e cuja disponibilidade de computadores para uso dos professores era maior. Isso sugere que a relação entre a disponibilidade de computadores nas escolas e a qualidade da educação é positivamente significativa. Então, visando à melhoria da qualidade da educação, principalmente nas escolas municipais, deverão ser construídos/mantidos aqueles espaços de aprendizagem, bem como disponibilizados mais computadores para uso dos docentes.

Por fim, frisa-se que embora as conclusões dessa investigação possam contribuir para o aprimoramento das políticas públicas de educação e tecnologia para as escolas municipais e estaduais, elas devem ser interpretadas com cautela. Afinal, a qualidade da educação é resultado de uma complexa relação de inúmeras variáveis, dentre elas a disponibilidade de computadores nas escolas, que são não necessariamente se dá forma imediata como foi admitido nesse trabalho. Sendo assim, dando continuidade a essa pesquisa, sugere-se que sejam realizadas avaliações temporais, pois, certamente, conclusões mais robustas poderão ser obtidas considerando-se análises de longo prazo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Juliana. A importância da Informática na Educação. **Revista Científica Eletrônica de Psicologia**, Ano III, n. 05, ago. 2006.

BIONDI, Robert Lobada; FELÍCIO, Fabiana de. Atributos escolares e o desempenho dos estudantes: uma análise em painel dos dados do Saeb. In: **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira** (INEP)/MEC, Brasília, ISSN: 1414-0640, 2007.

BRASIL. Decreto n.º 6.300, de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional -ProInfo. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 2007.

____. Lei n.º 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 2014.

BORGES NETO, Hermínio; RODRIGUES, Eduardo Santos Junqueira. O que é inclusão digital: um referencial teórico. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 14, n. 27 p. 345-362, jul./dez. 2009.

CORTELLA, Mário Sérgio. **Informatofobia e Informatolatria: Equívocos na Educação**. Disponível em: http://www.inep.gov.br/pesquisa/bbe-online/det.asp?cod=51889&type=P. Acesso em: 31 mar. 2015.

COSTA, Leonardo Figueiredo. Inclusão Digital: conceitos, modelo e semânticas. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, UnB, 6 a 9 set. 2006.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. **Professores e máquinas**: uma concepção de informática na educação. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, NIE/NPD.1999.

____. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? **Informática Educativa**, v. 12, n. 1, 1999, 11-24.

CRUZ,Aracely Xavier da. Inclusão digital: a inserção das tecnologias informacionais nas Escolas Públicas da RM Natal. **Revista Inter-legere**, n. 8, 2011.

DAMASCENO, Handherson Costa; BONILLA, Maria Helena Silveira; PASSOS, Maria Coutinho. Inclusão digital no Proinfo integrado: perspectivas de uma política governamental. **Inclusão Social**, Brasília, DF, v. 5 n. 2, p.32-42, jan./jun. 2012.

DWYER, Tom.; WAINE, Jacques.; DUTRA, Rodrigo Silveira.; COVOC, André.; MAGALHÃES, Valdo. B.; FERREIRA, Luiz Renato Ribeiro; PIMENTA, Valdiney Alves; KLEUCIO, Claúdio. Desvendando mitos: os computadores e o desempenho no sistema escolar. **Educação e Sociedade**, v. 28, n.101, 2007.

FERREIRA, O computador no processo de ensino-aprendizagem**. Trabalho & Educação**, v.17, n.2, maio / ago 2008.

GIRAFFA, Lucia M. M. Abracadabra: Ambiente de ensino-aprendizagem computadorizado. In: SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Recife/PE: UFPE,1993.

LIMA, Ana Lúcia. TIC na educação: o acesso vem avançando. E a aprendizagem. **IBOPE**, Conhecimento. 2013.

LIMA, Érika Rossana Passos de Oliveira; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro. A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. In: SOUSA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (organizadores). **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

LOPES, Roseli de Deus Lopes; FICHEMAN, Irene Karaguilla; MARTINAZZO, Alexandre Antonino Gonçalves; CORREA; Ana GrasielleDionisi; VENÂNCIO; Valkíria Venâncio; YIN; Ho Tsung Yin; BIAZON, Leandro ColettoBiazon. O uso dos computadores e da internet nas escolas públicas das capitais brasileiras. **Estudos e pesquisas educacionais**, Fundação Victor Civita, 2009.

MAINART, Domingo de A; SANTOS, Ciro M. A importância da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem. In: VII Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração,19 a 21 nov. 2010.

MARQUES, Franklin de Freitas; SILVA, Kátia Cilene Neles da. Computador na educação: uma reflexão dos benefícios da metodologia construtivista no processo de aprendizagem. **IGAPÓ** - Revista de Educação Ciência e Tecnologia do IFAM, v.4, n.1, jun. 2010.

MARTINHÃO, Maximiliano Salvadori (coordenador). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: tic educação 2016. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Portaria n.º 931, de 21 de março de 2005. Brasília-DF.

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. Tradução de Verônica Calado, Rio de Janeiro, LTC, 5ª ed., 2013.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadora com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 8. ed. Campinas: Papirus, 2004.

MULLER, Liliane Carine. **O uso de recursos computacionais nas aulas de matemática**. (Dissertação de mestrado profissional). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES. 2013.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. **Informática aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/infor_aplic_educ.pdf>. Acesso em: 12 maio 2016.

NERI, Marcelo Cortês (coordenador). **Mapa da exclusão digital**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, 2003. Disponível em: < http://www.cps.fgv.br/cps/bd/MID/inicio.htm >. Acesso em: 13 maio 2016.

OBSERVATÓRIO DO PNE. Acesso a internet e relação computadores/aluno. 2015. Disponível em: <http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/7-aprendizado-adequado-fluxo-adequado/estrategias/7-15-acesso-a-internet-e-relacao-computadores-aluno/indicadores#numero-de-computadores-por-aluno>. Acesso em: 12 maio 2016.

ORÇO, Cláudio Luiz; SILVEIRA; Fábio da, PUERAR, RosiclerFelippi. A informática como recurso didático no processo de ensino aprendizagem. **Unoesc & Ciência** – ACHS, Joaçaba, v. 5, n. 2, p. 171-180, jun./dez. 2014.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. Como o tamanho das turmas varia ao redor do mundo? Indicadores educacionais em foco, nov. 2012.

PONTE, Alzair Eduardo; PONTES; Shirley Gomes Ribeiro; SANTOS, Moacir José. O uso do computador como ferramenta de mediação pedagógica no sistema municipal de educação – Goiatuba – Goiás. In: The 4th International Congress on University-Industry Cooperation**, Anais…** – Taubate, SP – Brazil –5-7 dez., 2012.

QEDU. Brasil: IDEB 2013. Disponível em: <http://www.qedu.org.br/brasil/IDEB?dependence=2&grade=1&edition=2013>. Acesso em: 08 set. 2016.

ROCHA, Sinara Socorro Duarte. O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 85, jun. 2008.

SALGUEIRO, Janaína Dias; SILVA, Cristiano M.; SILVA, Tatiana P.; PORTO, Marcelo F.; BARACHO, Renata. Inclusão Digital e Percepção Acadêmica de Alunos do 2o Grau de Escolas Públicas da Região do Alto Paraopeba (MG). In**: 3º Seminário de Nacional de Inclusão Digital**, Universidade de Passo Fundo, 28 a 30 abril 2014.

SILVA, Marco. Internet na escola e inclusão. In: **Tecnologias na escola**. 2004. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf>. Acesso em: 12 maio 2016.

SOLTOSKI, Roberto César; SOUZA, Márcia Previato de. A influência do uso das novas tecnologias na educação. In: **VI Encontro de Produção Científica e Tecnológica – EPCT**, Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campos do Mourão, Campo, Mourão-PR, 24-28 out. 2011.

TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística**: atualização da tecnologia. In: Introdução à estatística: atualização da tecnologia. 2014.

APÊNDICE

Tabela 5: Dados coletados

N	Escola	Município	IDEB	Lab_inf	Internet	Mun	Pc_aluno	Pc_prof
1	Escola Municipal Francisco Claudino de Oliveira	Diogo de Vasc.	4,8	1	0	1	6,8	4,8
2	Escola Estadual Doutor Raul Soares	Itabirito	6,6	1	1	0	1,9	25,9
3	Escola Estadual Henrique Michel	Itabirito	6,9	1	1	0	2,3	52,2
4	Escola Estadual Professor Tibúrcio	Itabirito	7,1	1	1	0	3,3	20,0
5	Escola Municipal Ana Amélia Queiroz	Itabirito	6,6	1	1	1	2,6	29,7
6	Escola Municipal Guilherme Hallais França	Itabirito	6,4	1	1	1	6,5	88,9
7	Escola Municipal José Ferreira Bastos	Itabirito	6,7	1	1	1	1,4	19,6
8	Escola Municipal Natália DonadaMelillo	Itabirito	6,1	1	1	1	6,1	43,5
9	Escola Municipal Laura Queiroz	Itabirito	6,1	1	1	1	6,8	41,4
10	Escola Municipal Manoel Salvador de Oliveira	Itabirito	6,3	1	1	1	1,6	24,1
11	Escola Estadual Desembargador Horácio Andrade	Ouro Preto	5,7	1	1	0	1,7	6,4
12	Escola Estadual Dom Velloso	Ouro Preto	7,2	1	1	0	2,4	20,5
13	Escola Estadual José Leandro	Ouro Preto	6,5	1	0	0	1,6	11,5
14	Escola Estadual Marília de Dirceu	Ouro Preto	6,6	1	1	0	1,7	10,8
15	Escola Estadual Nossa Senhora Auxiliadora	Ouro Preto	6,4	1	1	0	3,4	23,5
16	Escola EstadualProfessora Daura de C. Neto	Ouro Preto	5,6	0	1	0	0,0	25,0
17	Escola Municipal Aleijadinho	Ouro Preto	4,3	0	0	1	0,0	6,3
18	Escola Municipal Benedito Xavier	Ouro Preto	5,3	1	1	1	9,2	10,5
19	Escola Municipal Doutor Pedrosa	Ouro Preto	6,1	1	1	1	6,0	9,5
20	Escola Municipal Izaura Mendes	Ouro Preto	5,8	1	1	1	4,8	3,0
21	Escola Municipal Major Raimundo Felicissimo	Ouro Preto	5,7	1	1	1	1,9	5,4
22	Escola Municipal Monsenhor João C. Barbosa	Ouro Preto	5	1	1	1	1,7	5,1
23	Escola Municipal Padre Carmélio A. Teixeira	Ouro Preto	5,3	1	1	1	3,9	13,6
24	Escola Municipal Professor Hélio H.de Faria	Ouro Preto	5	0	1	1	0,3	4,2
25	Escola Municipal Professora Haydee Antunes	Ouro Preto	4,9	1	1	1	2,1	8,9
26	Escola Municipal Professora JuventinaDrumond	Ouro Preto	5,5	1	1	1	3,3	5,1
27	Escola Municipal Professor Adhalmir S. Maia	Ouro Preto	5	1	1	1	10,4	10,0
28	Escola Municipal Simão Lacerda	Ouro Preto	6,6	1	1	1	6,3	17,6
29	Escola Municipal Tomás Antônio Gonzaga	Ouro Preto	6,3	1	1	1	3,8	2,9
30	Escola Municipal Alfredo Baeta	Ouro Preto	5,7	1	1	1	1,0	5,9
31	Centro de Educação Municipal Padre Avelar	Mariana	5,8	0	1	1	1,4	9,9
32	Escola Estadual Cônego Braga	Mariana	5,4	0	1	0	0,0	10,7
33	Escola Estadual Dom Benevides	Mariana	6,5	1	1	0	2,9	20,6
34	Escola Estadual Dona Reparata Dias de Oliveira	Mariana	6,7	1	1	0	8,5	25,0
35	Escola Estadual Doutor Gomes Freire	Mariana	6,7	0	1	0	0,4	25,0
36	Escola Estadual Monsenhor Morais	Mariana	5,7	1	1	0	3,1	9,1
37	Escola Estadual Professora Santa Godoy	Mariana	5,6	1	1	0	6,0	53,8
38	Escola Municipal de Passagem de Mariana	Mariana	6	1	1	1	7,1	17,6
39	Escola Municipal Dom Luciano Pedro de Almeida	Mariana	5,6	0	0	1	2,3	13,8
40	Escola Municipal Monsenhor Jose Cotta	Mariana	5,4	1	0	1	0,7	5,7
41	Escola Municipal Sinho Machado	Mariana	4,9	1	0	1	4,0	10,3
42	Escola Municipal Wilson Pimenta Ferreira	Mariana	4	0	1	1	0,0	15,4

Fonte: INEP (2016)

SOFTWARE PIXTON©: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMBINATÓRIOS POR CRIANÇAS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dacymere Gadelha[1]
Dayane Vicente[2]
Juliana Azevedo Montenegro[3]

RESUMO

Com o objetivo de analisar a influência da representação de possibilidades combinatórias no software Pixton©, para o desenvolvimento do raciocínio combinatório, a presente pesquisa foi desenvolvida com oito estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Corroborando com Pessoa e Borba (2009) que sugerem a introdução da combinatória desde os anos iniciais, foi proposto inicialmente que todos participantes realizassem um pré-teste composto por oito questões combinatórias, duas de cada tipo. Depois do pré-teste os alunos, em duplas, tiveram intervenção com o manuseio do Pixton©, finalizando com a aplicação do pós-teste. Verificou-se avanços quantitativos e qualitativos, na compreensão do invariante de ordem e na sistematização das possibilidades combinatórias pelos estudantes que participaram da intervenção.

Palavra-chave: Raciocínio combinatório; Anos iniciais; Software; Pixton©

ABSTRACT

In order to analyze the influence on the use of representations of possibilities regarding the development of combinatorial reasoning by the software Pixton, the present research was carried out with students of the 5th grade of Elementary Schooling. According to Pessoa and Borba (2009), authors that claim an introduction of Combinatorics since the first years of schooling, a pre-test composed by eight combinatorial problems, two of each type, was proposed to all the participants of the study. After the pre-test the students, in pairs, attended an intervention with the handling of the software Pixton ©. After that a post-test was applied. Quantitative and qualitative advances were observed regarding the understanding of the order invariant and the systematization of thepossibilities of the combinatorial problems by the students that attended the intervention.

Keywords: Combinatorial reasoning; Primary education; Software; Pixton©

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem se vivenciado a intercessão de aparelhos tecnológicos no meio educacional, fator divergente dentre as opiniões. Realizando buscas na literatura são concebidos principais fatores que buscam superar esse entrave, considerando que tais ferramentas digitais, como o notebook, smartphone, tablet, entre

[1] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – UFPE – dacymere@gmail.com
[2] Concluinte do Curso de Pedagogia da UFPE – dayanemarques19@gmail.com
[3] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – UFPE / Professora substituta do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino – UFPE – azevedo.juliana1987@gmail.com

tantos outros resultantes da era tecnológica, fazem parte do cotidiano de boa parte dos sujeitos. Além das possibilidades que dispõe e podem culminar na aprendizagem, a partir da mediação do professor. Como reforça Valente (1999, p.11), ao dizer que, “Hoje, a utilização de computadores na educação é muito mais diversificada, interessante e desafiadora, do que simplesmente a de transmitir informação ao aprendiz.”.

Dentre as maneiras ofertadas, se tem os mecanismos disponibilizados pelos softwares que atendem a diversos setores, inclusive o educacional. De acordo com Sancho (1998, p. 169), “O software educativo é um conjunto de recursos informáticos projetados com a intenção de serem usados em contexto de ensino e aprendizagem”.

O estudo que deu origem a este artigo visa mostrar as possibilidades que o software Pixton©[4]pode conceber na representação de resolução dos diferentes tipos de problemas combinatórios, tendo a ilustração como parte essencial. Participaram da pesquisa crianças do 5º ano do Ensino Fundamental, pois acredita-se que as mesmas tenham uma facilidade maior em compreender e manusear o software no notebook de acordo com o tempo que será preestabelecido.

Mediante a isso, supõe-se que os sujeitos assimilem e façam uso de diferentes estratégias quando utilizado o lápis e papel, não necessariamente apenas desenhos, estimulando o desenvolvimento do raciocínio combinatório e a reflexão de suas particularidades.

Desse modo, é proposta deste artigo que o instrumento tecnológico pode ser um aliado aos processos de ensino e aprendizagens, como também de possíveis contribuições par0a a consolidação de tais processos. Enfatizando ser essencial que os processos tecnológicos atuais adentrem as práticas do universo escolar.

2. O QUE DIZ A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS?

A Teoria dos Campos Conceituais busca estudar como as crianças e adolescentes constroem seu pensamento no que se refere à educação matemática, ou seja, como os mesmos resolvem os problemas matemáticos que lhe são propostos. De acordo com Vergnaud (1996), um conceito não pode ser limitado a sua denominação, mas o mesmo se tornará claro para as crianças mediante as situações e os problemas que serão resolvidos. O conceito matemático ganha sentido mediante as situações; não necessariamente pelas palavras que constituem o enunciado e nem pelas representações simbólicas, mas sim o sentido em termo de:

[4] Símbolo referente à licença do software

> [...] uma relação do sujeito com as situações e com os significantes. Mais precisamente, são os esquemas, i.e., os comportamentos e sua organização, evocados no sujeito por uma situação ou por um significante (representação simbólica) que constituem o sentido dessa situação ou desse significante para esse indivíduo. (1996, p. 179; 1993, p. 18).

Portanto as situações farão sentido a partir das relações que o individuo construir, pelos conjuntos sistematizados em operações. Logo se subtende que os meios de esquematização se ampliarão mediante as diversas circunstâncias que forem postas ao sujeito.

3. POR QUE ENSINAR COMBINATÓRIA?

O raciocínio combinatório é entendido como o desenvolvimento do pensamento para a contagem de possibilidades sistematizadas considerando as peculiaridades e se apercebendo de suas condições – ordem e escolha - para a resolução de situações desse ramo da matemática. Prezando as vivências diárias do sujeito de modo que a compreensão desse raciocínio faça sentido no cotidiano quando explorado em sua totalidade, além de ampliar o horizonte de aprendizagens em outros conceitos matemáticos.

Mediante a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1986) as autoras de estudos acerca da Combinatória, Pessoa e Borba (2009), classificam em uma organização única os problemas que envolvem raciocínio combinatório, assumindo os seguintes significados: *produto cartesiano, combinação, arranjo e permutação.* Tidos como os diferentes tipos de situações-problema mediante suas singularidades que permeiam o princípio fundamental da contagem – principio multiplicativo.

Nos problemas do tipo *produto cartesiano*, são mais de um conjunto a serem combinados, sendo a natureza dos conjuntos distinta do novo conjunto. Em *combinação*, o invariante ordem não gera novas possibilidades e não se utiliza todos elementos do conjunto ao mesmo tempo, diferente da *permutação*, na qual a ordenação gera novas possibilidades e se utiliza todos elementos ao mesmo tempo. Já em *arranjo* apenas a ordem dos elementos geram novas possibilidades.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), é posto que durante os primeiros anos do Ensino Fundamental é essencial que já ocorra a familiarização dos alunos com a contagem de agrupamentos. A falta de discernimento

de tais princípios básicos leva a dependência das fórmulas propostas apenas no Ensino Médio que fica a mercê da memorização.

4. MÉTODO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar o uso do software Pixton© como recurso tecnológico no desenvolvimento do raciocínio combinatório. Mediante as possíveis contribuições e limitações da utilização de um software de diferentes finalidades, dentre elas a educacional, na compreensão do raciocínio combinatório a partir das representações de soluções combinatórias.

O público alvo do presente estudo foi uma turma do 5º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede municipal do Recife, composta por quinze (15) crianças, as quais participaram de um pré-teste. No Quadro 3 é posto as situações-problema que constituíram o pré e pós-teste, sendo duas de cada classificação combinatória ordenadas por um sorteio da mesma forma que o pós-teste, e o total de possibilidades de cada uma, de modo que mantivessem o mesmo nível de dificuldade.

Nos dois testes utilizados como instrumento da pesquisa (Pré-teste e Pós-teste) como precaução buscou-se manter resultados próximos de modo que fosse mantido o nível de dificuldades. De maneira que os problemas propostos não tivessem resultados maiores do que doze (12) para não desmotivar os estudantes em esgotar todas as possibilidades, considerando que a combinatória é um conteúdo introduzido nos anos iniciais. O pós-teste foi realizado com o lápis e papel, ou seja, sem o uso do Pixton© para ser comparado com os resultados do pré-teste.

Para os momentos interventivos participaram oito crianças, as quais constituíram as duplas que receberam as intervenções em dias diferentes e em dois momentos, foram trabalhadas quatro situações, uma de cada tipo da Combinatória das que compuseram o pré-teste, sendo as soluções representadas no software. No segundo momento foi proposto que a dupla solucionasse as demais questões, sozinhas, ilustrando no Pixton©.

Quadro 1: situações-problema (pré-teste / intervenção) e o total de possibilidades.

TIPOS	SITUAÇÕES-PROBLEMA
ARRANJO	No estacionamento de uma escola há 2 vagas para os meios de transportes. Porém, chegaram na escola 3 transportes: Carro, moto e kombi. De quantas maneiras as vagas poderão serem ocupadas? **R. 6** As três turmas de 5º ano (5ºA, 5ºB e 5ºC) vão participar de um campeonato. De quantas maneiras diferentes podemos ter o primeiro e segundo lugar? **R. 6**
COMBINAÇÃO	A mãe levou seus quatro filhos ao parque (Bianca, Sabrina, Diego e Felipe). No brinquedo pula-pula só podem entrar três crianças por vez. Ajude a mãe a montar os grupos, de maneiras diferentes, que brincarão no pula-pula. **R. 4** Em uma loja de bolos existem 3 tipos de sabores de bolos: Chocolate, limão e cenoura. Mas, Luana só quer levar 2 bolos para casa. Quantas possibilidades de escolha ela tem? **R. 3**
PERMUTAÇÃO	Num banco na praça "Chora menino" há 3 lugares. De quantas maneiras diferentes 3 amigas (Amanda, Águida e Flávia) podem preencher cada lugar no banco? **R. 6** Em uma prateleira há uma bola, um barco e um urso. De quantas maneiras podemos organizar esses objetos na prateleira? **R. 6**
PRODUTO CARTESIANO	Em uma viagem durante o feriadão, no litoral, das roupas que levou, Léo pode escolher dentre 2 cores de camisas (amarela e preta), 2 cores de calções (azul,e marrom) e 2 tipos de chapéus (boné e touca). De quantas maneiras diferentes ele poderá se vestir usando também um dos tipos de chapéus? **R. 8** No supermercado há 3 tipos de sucos (cajá, limão e graviola), e 2 tipos de salgados (coxinha e pastel). De quantas maneiras posso escolher um suco de um sabor e um tipo de salgado? **R. 6**

Fonte: Gadelha, Vicente e Montenegro (2017)

A análise dos resultados obtidos nos testes realizados e as estratégias desenvolvidas por cada sujeito que recebeu intervenções forneceram subsídios para os aspectos quantitativos – número de acertos totais e parciais - e qualitativos em termos das assimilações dos invariantes e sistematização nas resoluções.

5. ANALISANDO OS RESULTADOS INICIAIS

Na Tabela 1 a seguir, é posto os dados coletados mediante o pré-teste. Contendo os tipos de problemas, a quantidade de erros (0), de acertos parciais tipo I (1) e II (2), e os acertos totais (3), os quais foram pontuados e multiplicados pelo número

de questões enquadrado para cada coluna, obtendo dessa maneira a soma. Já o total representa a quantidade de questões para cada segmento. A média se deu pela soma total das pontuações dividido pelo número de crianças que realizaram o teste.

Tabela 1: Quantidade de erros e acertos por tipo de problema no pré-teste

TIPOS	ERROS (0)	ACERTOS PARCIAIS I (1)	ACERTOS PARCIAIS II (2)	ACERTOS TOTAIS	SOMA
ARRANJO	0	8	0	0	**8**
	1	7	0	0	**7**
COMBINAÇÃO	6	2	0	0	**2**
	2	3	1	2	**11**
PERMUTAÇÃO	2	6	0	0	**6**
	3	5	0	0	**5**
PRODUTO	2	6	0	0	**6**
CARTESIANO	2	5	0	1	**8**
TOTAL	**18**	**42**	**1**	**3**	**53**
					MÉDIA
					6,6

Fonte: Gadelha, Vicente e Montenegro (2017)
Notas: Erro - possibilidades incorretas; Acertos Parciais I - até a metade das possibilidades; Acertos Parciais II - mais da metade das possibilidades; Acertos Totais - esgota todas as possibilidades.

O pré-teste com quinze (15) estudantes foi efetuado para análise dos conhecimentos deles sobre a Combinatória, bem como para a escolha das duplas, mediante tais conhecimentos. As quatro duplas compostas para a intervenção deveriam possuir algum conhecimento do invariante de escolha. A pontuação máxima para cada estudante seria vinte e quatro (24) pontos, levando em consideração todas as questões acertadas. A Tabela 1 destaca os resultados das oito crianças selecionadas no pré-teste.

A tabela se subdivide em dois resultados para cada tipo de problema combinatório, uma vez que foram tidas duas questões para cada. Na parte da soma das pontuações, na Tabela 1, em *combinação* se difere o valor entre as duas situações-problema do mesmo tipo, sendo duas para as questões com três etapas e onze (11) para as questões com duas etapas. Resultados parecidos com o estudo de Vega e Borba (2014) que evidencia que o número de etapas de escolha interfere nas respostas dos problemas combinatórios.

Em *arranjo* os estudantes acertavam parcialmente as questões, sem haver acertos totais. Já nas questões de *combinação*, tem-se dois estudantes que ambos erraram as duas questões propostas no pré-teste, diferente dos demais estudantes que

erraram uma das questões e acertaram a outra. Dentre esses acertos estão os parciais e totais.

Na Tabela 1 é visto um único acerto total de produto cartesiano, portanto, os estudantes não tiveram facilidade em esgotar as possibilidades, diferente do trabalho de Pessoa e Borba (2008) que averiguou o desempenho de 99 estudantes de escolas públicas e privadas de 1ª a 4º série (Atualmente 2º e 5º anos do Ensino Fundamental) aplicando-se um teste contendo oito questões de problemas combinatórios, a fim de saber o número de questões certas e erradas, e quais os caminhos utilizados para as resoluções. Constatando que as questões de produto cartesiano foram o tipo mais fácil de resolver, ou seja, tinha um elevado número de acertos.

6. INTERVINDO COM O PIXTON©

Durante as intervenções foi percebido que os participantes tinham facilidade em assimilar as instruções relacionadas ao software como também no uso do notebook. Nesse primeiro momento era entregue o pré-teste da dupla e mediados a representarem as soluções de quatro situações-problema, uma de cada tipo da Combinatória, no software.

Depois dos estudantes lerem, as questões eram solucionadas junto a eles, ao longo das construções das ilustrações eram confrontados com questionamentos para que refletissem em suas respostas e que compreendessem que a ordem dos elementos poderia ou não, gerar novas possibilidades, em respeito as escolhas de acordo com o proposto do enunciado. As respostas representadas no software eram comparadas com as do pré-teste no intuito de que verificassem possíveis acertos ou que notassem o erro.

Após todas as duplas terem participado do primeiro momento, como segunda etapa foi proposto que sozinhas deveriam ilustrar as possibilidades das demais questões do pré-teste, quando percebido a necessidade de alguma intervenção eram auxiliadas. A maior dificuldade estava em esgotar as possibilidades, por não perceberem a relevância da ordem dos elementos. Foi presenciado um dos integrantes das duplas apontado erros ou detalhes não percebidos pelo outro sujeito. Quando questionado quem estava certo, buscou-se lhes conduzir a reflexão.

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS FINAIS

No teste final, após o processo de intervenção, observa-se que o maior número de acertos totais, foi em uma situação-problema do tipo *produto cartesiano,* o que poderia ser justificado por ser classificado como mais fáceis de resolver em comparação aos demais tipos da Combinatória. Porém é preciso considerar ter sido um problema com o número reduzido a quatro possibilidades por ser de duas etapas de escolhas, ou seja, para essa questão, precisando optar por dois estilos de cabelo, curto e longo, a serem combinados com duas cores de sandália, verde e amarela, sendo mais fácil em *produto cartesiano* as de duas etapas de escolhas do que as de três.

A seguir são comparadas as tabelas do Pré e Pós-teste por tipo de problema

Tabela 2 – Resultados obtidos no Pré e Pós-teste

TIPOS	E (0)	AP I (1)	AP II (2)	AT(3)	SOMA	E (0)	AP I (1)	AP II (2)	AT(3)	SOMA
	Pré-teste					Pós-teste				
ARRANJO	0	8	0	0	**8**	2	3	1	2	**11**
	1	7	0	0	**7**	1	3	2	2	**13**
COMBINAÇÃO	6	2	0	0	**2**	2	1	3	2	**13**
	2	3	1	2	**11**	5	0	0	4	**12**
PERMUTAÇÃO	2	6	0	0	**6**	4	2	0	2	**8**
	3	5	0	0	**5**	2	4	0	2	**10**
PRODUTO	2	6	0	0	**6**	0	3	0	5	**18**
CARTESIANO	2	5	0	1	**8**	1	7	0	0	**7**
TOTAL	**18**	**42**	**1**	**3**	**53**	**17**	**23**	**6**	**19**	**92**
			Média		**6,6**			**Média**		**11,5**

Fonte: Gadelha, Vicente e Montenegro (2017)

Estudo recente (VEGA; BORBA, 2014) explica que o número de etapas de escolhas reduzido e o de possibilidades influenciam nos resultados, como também o tipo de problema pode induzir ao bom desempenho pela facilidade que a criança encontrará na sistematização das combinações. Sendo assim, verifica-se que os desempenhos apresentados são semelhantes entre os demais grupos, possuindo a prevalência de pelo menos dois acertos totais para cada questão de *arranjo, combinação e permutação.* Concorda-se com Vega e Borba (2014), quando os resultados deste estudo indicam que problemas de produto cartesiano com três etapas

de escolha são mais difíceis, para alunos de anos iniciais, quando comparados com outras situações combinatórias com três etapas.

Desse modo é corroborado que o nível de esgotamento de possibilidades preestabelecido para o teste inicial e final em um mesmo nível, interferiu no grau de dificuldades que as diferentes classificações da Combinatória podem apresentar. Entretanto, é pertinente considerar a necessidade que o estudante teve de perceber/assimilar os invariantes de ordem e escolha nas especificidades de cada enunciado para que chegasse ao devido resultado.

Em relação ao curto quantitativo de possibilidades requeridas nas situações-problema foi procedente por considerar a proposta de intervenção em ilustrar cada combinação no software, pois o objetivo não era o de desestimular com o esgotamento das possibilidades, mas das crianças se aterem a sistematização e assimilação dos invariantes, ordem e escolha. Entretanto, para tal consideração e atendendo a estrutura de cada classificação combinatória, foi tido várias repetições do total seis, nos problemas, fator que poderia comprometer nas resoluções.

Tanto nos acertos totais como os acertos parciais II, com mais da metade de possibilidades, são evidenciados avanços. Destaca-se a diminuição dos acertos parciais I, aqueles com menos da metade de possibilidades, o que indica que as crianças passaram a apresentar mais possibilidades ou até o esgotamento de todas.

Tabela 3 – Pontuação dos acertos totais nas situações combinatórias

TIPOS DE PROBLEMA	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
ARRANJO	0	12
COMBINAÇÃO	6	18
PERMUTAÇÃO	0	12
PRODUTO CARTESIANO	3	15

Fonte: Gadelha, Vicente e Montenegro (2017)

Considerando que cada acerto total correspondeu a soma de três pontos, podia ser alcançado até 192 pontos no total de testes (vinte e quatro pontos em um teste vezes oito, crianças que responderam ao teste), ao dividir a soma dos pontos obtidos pelo número de participantes na intervenção, se obteve a média. Na comparação da Tabela 5, é notável o aumento da pontuação nos acertos totais por tipos de problemas.

Logo, é percebido que houve um grande acréscimo no teste final, mesmo que esteja com menos da metade de pontos, a média. Percebe-se que a média quase dobrou na comparação do pré-teste com o pós-teste, somando 92 pontos que

correspondeu a média 11,5 (que poderia ter um máximo de 24 pontos). É preciso considerar que para o estudo foi proposto apenas dois momentos interventivos para cada dupla. Desse modo, se subentende que proporcionando mais tempo e diferentes situações-problema, bem como o uso de outros recursos didáticos no ensino, auxiliará para que a criança desenvolva o raciocínio, englobando a novas aprendizagens.

Segundo Borba (2010), é considerando as estratégias utilizadas pelo aluno que o professor poderá instigar processualmente a construção de procedimentos mais formais, como por exemplo, o uso da árvore de possibilidades ou uma multiplicação, para se solucionar esses tipos de problemas. Sendo assim será apresentado alguns recortes e análises das estratégias realizadas nos testes.

8. REPRESENTAÇÕES CONSTRUÍDAS

Das ilustrações construídas, representando as possibilidades para cada situação-problema ao longo das intervenções, é disponibilizado alguns exemplos do resultado final. Considerando que não foi objetivo do estudo capturar imagens do processo de ajustes, no qual era interferido a elaboração por cada dupla, para que percebessem a condição de ordem e escolha. Desse modo, é disponibilizado exemplos entre os diferentes tipos de problemas combinatórios que foram respondidos pelos alunos com o auxílio do Pixton©.

Figura 1: Problemas de *combinação* ilustrado no Pixton©

(Dupla 1) **(Dupla 3)**



Fonte: Gadelha, Vicente e Montenegro (2017)

Notas: Situação-problema - Em uma loja de bolos existem 3 tipos de sabores de bolos: Chocolate, limão e cenoura. Mas, Luana só quer levar 2 bolos para casa. Quantas possibilidades de escolha ela tem? R. 3

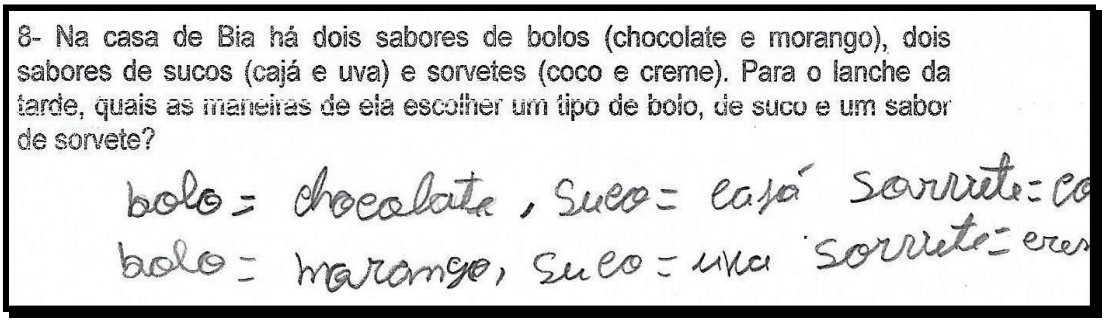
Na figura 1 é tido que a primeira dupla não se ateve ao cenário e apresentou as possibilidades em apenas um quadrinho. Já a terceira dupla, ainda na figura 1, buscou se aproximar da encenação do enunciado, cada possibilidade foi construída em um quadrinho, assim como a maioria das ilustrações dos demais problemas pela maioria

das duplas. Sendo, portanto, duas diferentes formas que as crianças representaram suas soluções no segundo momento da intervenção, o qual a proposta era que realizassem sozinhas.

Das análises levantas sobre o pós-teste, em relação a estrutura da tabela, o maior quantitativo de erros esteve em uma das questões de *combinação*, totalizando cinco erros. Todas as cinco crianças que erraram foi pelo mesmo motivo, pois, não percebem a condição do invariante – ordem. No qual, para essa classificação não é gerado novas possibilidades se alterado a ordenação dos objetos. Logo, escolher uma blusa azul e uma blusa vermelha, e vice e versa, será a mesma coisa. Percebe-se um avanço qualitativo em relação ao pré-teste, uma vez que antes, as crianças apresentavam, em geral, apenas uma possibilidade para resposta da situação.

Em uma das questões de *produto cartesiano* se teve o maior número de acertos parciais do tipo I – no qual é considerado até metade das possibilidades. Acredita-se que devido a quantidade de três grupos a serem combinados, a maioria dos estudantes não perceberam que a escolha de apenas um objeto diferente no subgrupo da possibilidade, proporcionaria uma nova possibilidade, ou seja, para o subgrupo: bolo de chocolate, suco de cajá e sorvete de coco; poderia se formar uma outra possibilidade apenas substituindo o sabor do sorvete pelo o de creme - bolo de chocolate, suco de cajá e sorvete de creme.

Figura 2: Problema de *produto cartesiano* no pós-teste caracterizado como acerto parcial I



Fonte: Gadelha, Vicente e Montenegro (2017)

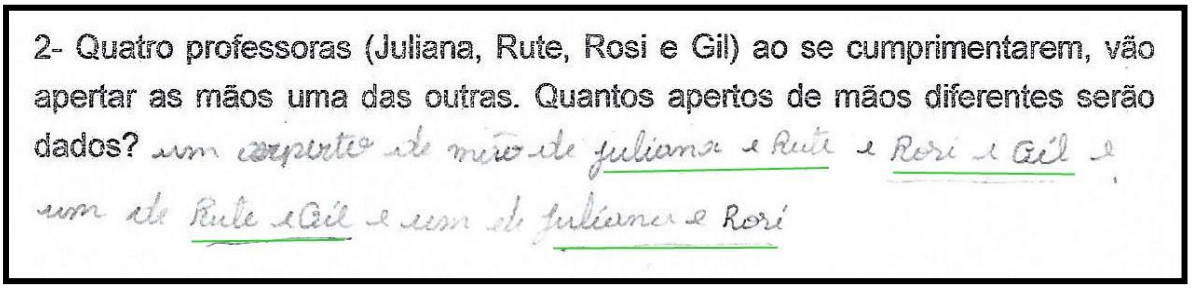
Pois, segundo, Vega e Borba (2014), “nos problemas de produto cartesiano há forte evidência da influência das etapas de escolha na resolução dos problemas de Combinatória.”.

Já o maior número de acertos parciais do tipo II – mais da metade das possibilidades, mas que não esgotou todas as possibilidades, esteve na segunda questão de *combinação*. Como já apresentado na Tabela 3 discutida anteriormente.

Subentende-se que a dificuldade de esgotar as demais possibilidades, nessa questão, tenha sido pelo fato das respostas não terem sido sistematizadas pelo

estudante, sendo assim não notaram as outras possíveis combinações.

Figura 3: Problema de *combinação* no pós-teste caracterizado como acerto parcial II



Fonte: Gadelha, Vicente, Montenegro (2017)

Nesse sentido, mesmo as respostas definidas como erradas e as de acertos parciais, perante critérios de correção do pós-teste, apresentam um princípio de compreensão da Combinatória, pois em todas respostas é mostrado algum invariante que foi considerado, diferente das respostas obtidas no pré-teste que de modo geral se resumiam em uma única possibilidade ou a soluções cotidianas.

Sendo assim, ao se deter as respostas apresentadas no teste final, se compreende que a criança já esteja no processo de assimilação e como já é apontado no estudo de Azevedo (2013), não se limitam a representação simbólica, desenho, nas resoluções, mesmo sendo a utilizada durante as intervenções por meio de ilustrações no Software, destacando-se que os estudantes fizeram uso da listagem como estratégia de resolução.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante todas as etapas e análises que permeiam a pesquisa percebe-se que o software Pixton© auxiliou no princípio de compreensão da combinatória ao ser percebido que as crianças passaram a considerar o invariante de ordem e o esgotamento das possibilidades. Outro fator que se leva em consideração é que o número de acertos totais foi acrescido em todos os tipos de problemas combinatórios após as intervenções, como também a média foi elevada.

Por meio desses resultados, pode-se pensar em futuros estudos de modo que todos estudantes da turma recebam a intervenção com o software Pixton©, a fim de averiguar se os resultados se assemelhariam a estes, já que a presente pesquisa utilizou apenas um quantitativo de crianças.

No pré-teste os estudantes fizeram uso de listagens de possibilidades e desenhos, já no pós-teste os estudantes não se limitaram a estratégia desenho mesmo mediante as ilustrações durante as intervenções. Algumas listagens foram sistemáticas

no pós-teste, um indicativo de que tanto a didática na intervenção com o software quanto todas as outras etapas da pesquisa foram as responsáveis pela melhora qualitativa nas respostas. Sabendo-se que o software sozinho não efetiva os avanços, mas em conjunto com os processos que permeiam a pesquisa, bem como a abordagem feita durante as intervenções.

No que concerne as limitações que este software apresenta, neste estudo não foi identificado de acordo com os objetivos pretendidos, mas não significa que ele não apresentará em outros trabalhos. O mesmo atendeu o que se pretendia alcançar através de seu manuseio. A pesquisa com o uso do Pixton@ vem com a proposta para professores e educadores terem mais um instrumento que possam auxiliá-los dentro do âmbito escolar, este não vai substituir o lápis e papel, todavia colaborará para suas aulas de combinatória.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, J. **Alunos de anos iniciais construindo árvores de possibilidades:** É melhor no papel ou no computador? 2013. 126f. Dissertação (Mestre em educação matemática e tecnologica) - Centro de educação, Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco. 2013.

BORBA, R. O raciocínio combinatório na educação básica. In: X ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais**...Salvador, 2010. p. 1-16.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Matemática. 1o e 2o ciclos. Brasília, DF, 1997.

GADELHA, D. VICENTE. D, MONTENEGRO J. Software Pixton©: resolução de problemas combinatórios por crianças do 5º ano do Ensino Fundamental. In **Cadernos de trabalho de conclusão do curso de graduação em Pedagogia da UFPE.** Recife, 2017.

PESSOA, C; BORBA, R. Como crianças da 1ª à 4ª série resolvem problemas de raciocínio combinatório. In: 2º SIPEMAT: Simpósio internacional de pesquisa em educação matemática. **Anais**...Recife: 2008, p. 2-12.

PESSOA, C; BORBA, R. Quem dança com quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório de crianças de 1ª a 4ª série. v. 17, n. 31. Zetetiké**: Revista de Educação Matemática,** Campinas, SP, dez. 2009, p.105-150.

PIXTON, disponível em < https://www.pixton.com/br/>. Acesso em: 26 jun. 2017.

SANCHO, Juana. **Para uma tecnologia educacional.** Porto Alegre, ArtMed, 1998.

VALENTE, J.A. Informática na educação do Brasil: Análise e contextualização histórica. In: VALENTE, J.A (org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas. Nied, 1999, p. 11-28.

VEGA, D.; BORBA, R. Etapas de escolha na resolução de produtos cartesianos, arranjos, combinações e permutações. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática - JIEEM** / **InternationalJournal for Studies in MathematicsEducation - IJSME**, v. 7, n. 3, p. 27-72, 2014.
VERGNAUD, Gérard. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas um exemplo: as estruturas aditivas. **Análise Psicológica**, 1. 1986. p.75-90.

VERGNAUD, G. A teoria dos campos conceituais**.** In Brun, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 155-191.

A LINGUAGEM DOS CÓDIGOS: O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO E LINGUAGEM COMPUTACIONAL NO AMBIENTE ESCOLAR

RESUMO
Este artigo apresenta os resultados iniciais de uma pesquisa que tem por objetivo principal investigar e refletir sobre a educação utilizando preceitos de linguagens de programação e seus recursos de forma a auxiliar o ensino e aprendizagem. A pesquisa se dá em uma escola particular com 77 estudantes do 3º ao 9º ano do ensino fundamental, observou-se o método utilizado pela escola para introduzir a linguagem de programação, tendo como base a disciplina de Linguagens e Códigos Digitais.Neste estudo, percebe-se através de revisões bibliográficas, questionários e observação em sala de aula, que ainda há muito a aprender e compreender como as ferramentas de ensino de programação podem servir a favor da educação. Sem dúvida,verifica-se que motivam o aprendiz a desenvolver a autonomia, interesse e uma nova possibilidade de pensar e compreender a sociedade e o mundo que o cerca.O resultado final mostra a urgência em acrescentara linguagem computacional no processo de aprendizado para favorecer o desenvolvimento do conhecimento.

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação; Linguagem Computacional; Ensino de programação.

ABSTRACT
This article presents the initial results of a research whose main objective is to investigate and reflect about education using precepts of programming languages and their resources in order to aid teaching and learning. The research is carried out in a private school with 77 students from the 3rd to the 9th year of elementary school, it was observed the method the school used to introduce the programming language, based on the subject of Languages and Digital Codes. In this study, was noted through bibliographic reviews, questionnaires and observation in the classroom, that there is still much to learn and understand how programming teaching tools can serve in favor of education. Undoubtedly was verified that motivate the learner to develop autonomy, interest and a new possibility to think and understand society and the world around him. The final result shows an urgency to add computational language in the learning process to favor the development of knowledge.

Keywords: Education; New Information and Communication Technologies; Computing.

1. INTRODUÇÃO

A internet modificou nossas relações sociais. A cada dia estamos mais conectados, transformando nossa vida social, econômica e educacional. Para Siqueira (2014) a presença das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação proporciona e provoca transformações em todas as áreas de conhecimento.

Nascimento (2015) afirma que em alguns países, entre eles o Reino Unido, a programação faz parte do currículo escolar. Aqui no Brasil, pôr crianças pra codificar ainda não é algo muito comum, mas já são muitos os projetos que apóiam essa ideia. Alguns projetos estão em escolas e ONGs, mas nem todas as cidades dispõem dessas ações.Apensar de ainda estar bem no inicio, as escolas, principalmente, as

particulares estão buscando dar espaço no currículo escolar para as aulas de programação. “Estamos abrindo a estrutura da escola para mostrar que programação não é só um e zero, não é Matrix”, diz Amanda Cantinelli, COO e professora da Super Geeks. (Conexão Xalingo, 2016)

O simples uso de novas ferramentas e tecnologias de informação e comunicação que auxiliam a aprendizagem não significa necessariamente que se conseguirá evitar as falhas comuns no ensino dos conteúdos educativos. O professor terá sempre que estar muito atento para corrigir eventuais lacunas no aprendizado dos alunos.

Este trabalho engloba uma pesquisa que tem como ambiente de investigação o ensino da linguagem de programação no ambiente escolar. Ensinar programação estimula a criança a compreender uma nova forma de pensar e compreender a sua realidade. O aluno passa a perceber a si mesmo e entender os problemas da sociedade. A escola precisa trabalhar esse tema sem o objetivo de formar programadores.A linguagem computacional deve entrar na escola como meio didático, incorporado à prática pedagógica, mudando o paradigma educacional, num sentido construcionista que facilite a reflexão e o refinamento das ideias.

O objetivo principal desta pesquisa é investigar e refletir sobre a educação utilizando preceitos de linguagem de programação e a utilização dos seus recursos de forma a auxiliar no ensino e aprendizagem.

O método utilizado é um estudo qualitativo, onde é possível através dessa metodologia entender e compreender o processo utilizado na escola para introdução da linguagem de programação utiliza-se como base a disciplina de Linguagens e Códigos Digitais. A fim de complementar o estudo realizou-se revisão bibliográfica, questionários com os alunos e professor da disciplina e observação em sala de aula.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

A educação está passando por transformações estruturais e funcionais principalmente quando se trata do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICS). O computador e todas as NTICS possibilitam a ampliação e uma maior dinâmica para a prática pedagógica, tornando a educação mais prazerosa. Considerando ainda a rapidez na produção de conhecimento e informação, tais

tecnologias melhoram a qualidade. No entanto, somente a sua presença não garante o sucesso da educação.

A educação no Brasil passa por momentos de graves instabilidades e desafios. A sociedade tem necessidade de indivíduos ativos, que construam o próprio conhecimento e gerem significado dentro de um contexto. A sociedade exige uma nova cultura no contexto educativo de forma que o discente tenha a possibilidade de vislumbrar uma formação que lhe dê garantias no desenvolvimento de suas capacidades e potencias.

O acesso as NTICs na educação tem como proposta atender a tais desafios, mas como transpor tantos obstáculos já experimentados? Para Santos (2009) os desafios contemporâneos requerem um repensar da educação, diversificando os seus recursos, oferecendo novas chances para os educandos interagirem e se expressarem. Repensar a educação envolve diversificar as metodologias na busca da aprendizagem, considerando a cultura e as tecnologias que lá estão inseridas, isto é, levar em conta as diversidades e como os indivíduos adquirem o conhecimento.

A *Computer Science Teachers Association* (CSTA) (2011) expõe que a introdução de conceitos de Computação na Educação é fundamental pelo seu caráter transversal para as demais áreas do conhecimento, além de oferecer uma intensa gama de oportunidades para o ensino e aprendizagem. Em vários países desenvolvidos o Pensamento Computacional é uma habilidade aprimorada continuamente nas escolas. Já no Brasil, as discussões sobre o assunto ainda estão começando, mesmo que alguns projetos já despontam em escolas públicas e particulares.

O ensino da programação pode ser uma grande oportunidade para reduzir a exclusão digital existente além de ser um importante aliado para estimular a criatividade e autonomia do estudante. Diversas escolas estão preocupadas com a inserção da informática no contexto escolar de maneira mais produtiva e crítica. Desta forma, assim cada vez mais é possível admitir a grande quantidade de instituições que estão passando a inserir e integrar nos seus projetos pedagógicos o ensino de programação. Nesse contexto, é possível verificar que há muitos relatos de experiências sobre o uso da linguagem de computação nas escolas como forma de desenvolvimento do raciocínio lógico. Entretanto, para França e Amaral (2013) devido às dificuldades na aprendizagem de programação, tidas por iniciantes, o trabalho está sendo orientado pelo uso de ambientes visuais de programação que possibilitam introduzir tal conceito de maneira simples e fácil. Desse modo, o aluno foca apenas na

lógica de funcionamento do projeto, sem preocupar-se com a sintaxe de uma linguagem de programação específica.

Objetivando o ensino e aprendizagem da linguagem computacional nas escolas, são propostas variadas ferramentas disponíveis na rede, bem como softwares de simulação e jogos educativos que desempenham papel importante no amadurecimento do pensamento computacional. Nesse contexto, destacam-se alguns softwares que estimulam o ensino de programação nas escolas, tais como, Codecademy[3], Scratch[4], Code Monster[5], Alice[6], Daisy theDinosaur[7], Hackety-Hack[8]

Resnick e Rosenbaum (2013) afirmam que o ambiente Scratch traz uma linguagem que contribui para a aprendizagem de programação através de um conceito inovador de desenvolvimento de código orientado ao *design*, que privilegia a Computação Criativa, expressão que é utilizada para reconhecer que o conhecimento e as práticas que os jovens precisam adquirir para criar software devem ser provenientes dos seus interesses pessoais. A linguagem também foi projetada para estimular o uso de uma abordagem de aprendizagem que é caracterizada por um estilo de engajamento iterativo, experimental e lúdico, em que os estudantes estão constantemente reavaliando suas decisões, explorando novos caminhos e imaginando novas possibilidades.

Scratch é uma nova linguagem de programação que permite a criação de histórias, animações, jogos e outras produções. Tudo pode ser feito a partir de comandos de blocos lógicos que devem ser agrupados como peças de Lego. É um software gratuito e possui um rico material de aprendizado na internet, estando disponíveis no formato de apostilas, informativos, vídeo aulas e planos de aula para o professor.

A linguagem computacional deve entrar na escola como meio didático, incorporado à prática pedagógica, mudando o paradigma educacional, num sentido construcionista que facilite a reflexão e o refinamento das ideias.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Planejamento

A pesquisa aplicada limitou seu campo de atuação a uma escola da rede particular de ensino localizada na cidade de Paraíba do Sul, no período de 20/02/2017

[5] http://monstercoding.com/
[6]https://www.alice.org/
[7]http://www.daisythedinosaur.com/
[8] http://www.hackety.com

a 11/04/2017. A escola é afiliada a uma rede particular de ensino, atende em média 450 alunos, do ensino fundamental ao médio nos turnos manhã e tarde.A rede de ensino da escola, tem como objetivo promover projetos de democratização do ensino, tendo como meta principal a efetivação das políticas públicas de educação e de inclusão social, mantendo projetos e ações comunitárias e de assistência social. Possui um sistema de ensino próprio que produz material didático para a educação básica e no que tange a elaboração de conteúdo, o sistema se apoia nos currículos nacionais de educação.

A escola conta com material Didático para cada disciplina com resoluções comentadas além de suporte pedagógico, possui plataforma própria na web para *downloads de atividades* e explicação de conteúdos e suporte ao aluno à distância.A escola possui um portal onde são disponibilizados aplicativos para interação com objetos de aprendizagem com acesso para professores e estudantes. Atualmente a rede de ensino investe no ensino de linguagem de programação. Os softwares utilizados geralmente são livres e de código aberto e fáceis de serem instalados. O material didático da disciplina de Linguagens e Códigos Digitais permite ao discente o uso de uma nova forma de pensar e desenvolver o pensamento lógico na programação.

A Escola possui laboratório de informática disponibilizado para toda a equipe de profissionais envolvidos. Os equipamentos encontrados estão entre computadores, Louça interativa, Data Show, carteiras personalizadas e acesso a internet.

3.1.1 Disciplina Linguagens e Códigos Digitais

A constante necessidade do acompanhamento das inovações digitais demonstra que se tornou imprescindível que estejamos preparados para manejar diversas ferramentas tecnológicas. E no que concerne ao uso de recursos tecnológicos digitais para fins educacionais, é indiscutível que esses proporcionam um acesso muito mais abrangente a novas informações e assim contribuem para mudança na sala de aula, dinamizando o processo de ensino e aprendizagem.

Diferentemente de outras escolas, a disciplina de informática é tratada a partir de um modelo de aprendizagem que utiliza ferramentas como o Scratch para convergir com outras disciplinas, demonstrando que a característica transdisciplinar é fundamental para estimular a compreensão do conteúdo. A escola tem em sua grade a Disciplina “Linguagens e Códigos Digitais” e propõe uma ementa geral para todos os anos do ensino fundamental: 1.Reconhecer a importância do domínio do conteúdo da tecnologia, 2.Produção visual, textual e auditiva com o uso de aplicativos, 3.

Desenvolver o raciocínio lógico a partir de atividades que façam uso de aplicativos de iniciação à lógica de programação computacional, 4.Interação com os aplicativos de aprendizagem significativa, desenvolvendo as atividades propostas em sala de aula, 5. Desenvolver habilidades técnicas e motoras na interação com aplicativos educacionais por meio da lousa digital. A Disciplina é ministrada do 3º ao 9º ano do ensino fundamental, os alunos são avaliados de forma individual em cada módulo. As notas são lançadas e mensuradas em forma de conceitos:AV (avançado), SA(Satisfatório), ED(em desenvolvimento) e AD(a ser desenvolvida), estes conceitos são o resultado de uma análise individual de desenvolvimento, onde são mensuradas as habilidades adquiridas a partir da ementa geral descrita anteriormente.

As atividades sugeridas estão distribuídas em três volumes e separadas em eixos temáticos, cada volume possui em média 10 atividades pré-definidas, onde é possível verificar o uso de softwares e outras tecnologias de informação e comunicação no auxilio do aprendizado, são ministradas pelo professor que deve ser capacitado para o uso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação e do uso do Sistema Operacional Windows, Microsoft Office (Word, Excel, Power Point, Access), OpenOffice (Writer, Impress, Calc, Draw, Math, Base), Scratch, GeoGebra, FMS Logo 3D, SqueakEtoys, KolourPaint, Internet e suas ferramentas como, e-mail, weblog, chats, Google Earth e aplicativos do portal de objetos de aprendizagem o NOAS[9] Núcleo de Objetos de Aprendizagem Significativa.

3.2. Condução do Experimento

Foi elaborado um questionário *online*[10] no Google Forms para a condução do experimento. Este questionário com 08(oito) perguntas foi aplicado a 77 alunos do 3º ao 9º ano do ensino fundamental e uma entrevista com o professor da disciplina de Linguagens e Códigos Digitais. Os questionários e a entrevista focaram em questões relacionadas ao ensino da linguagem de programação no Ambiente Escolar, especificando o uso do Software *Scratch* em sala de aula.

Após a aplicação do questionário, foi possível verificar e analisar os aspectos positivos e negativos, além de constatar o entendimento e compreensão em relação a disciplina de Linguagens e Códigos Digitais. Além disso, também foi possível observar por meio da opinião dos estudantes e da entrevista com o professor, as possibilidades,

[9] NOAS é um portal com acesso gratuito, disponibiliza aplicativos para interação virtual com objetos de aprendizagem é acessível a professores e alunos em www.noas.com.br.
[10] https://goo.gl/forms/tEfMT9Bazo10v0Hi1.

fragilidades e obstáculos do ensino da linguagem de programação, para a formação de qualidade do aprendiz.

3.3 Resultados da pesquisa com os alunos

Para a pesquisa não foi necessário a identificação do estudante, mas foi importante saber qual a série e idade, para compreender o nível de maturidade do mesmo. Observou-se que os jovens do 4º (21%), 5º (25%), 6º(23%) ano participaram ativamente no preenchimento do questionário, Na questão 1 observou-se que 45,5% dos entrevistados acreditam que o ensino de programação é útil principalmente quando há transversalidade com outras disciplinas, 36,4% acreditam ser fundamental e apenas 18,2%, desnecessário.

Na questão 2 Investigamos se os estudantes já haviam utilizado o software *Scratch* em casa ou outro ambiente de ensino. Observou-se que 50,6% dos alunos já haviam utilizado e 49,4% respondeu que não e só utiliza na escola. Na questão 3 quando questionados se é mais fácil aprender conteúdos de outras disciplinas utilizando a informática e softwares como o *Scratch*, percebe-se que 72,7% dos alunos confirmaram sim e apenas 27,3% não.

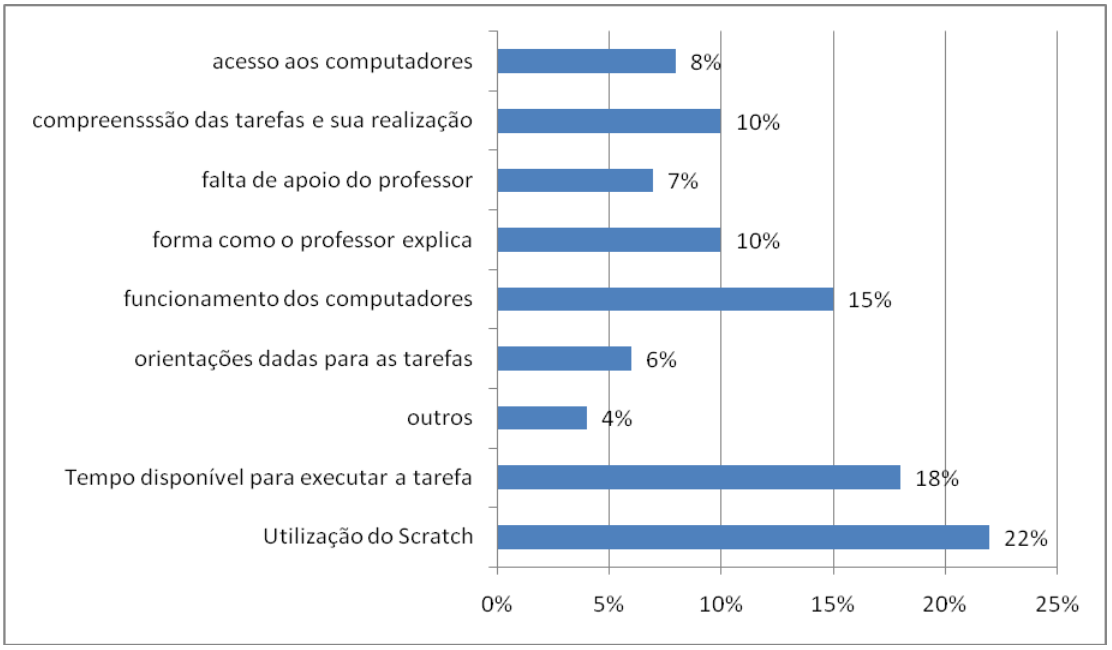
A satisfação nas aulas, questão 4, foi surpreendente, pois a grande maioria (81,8%) afirmou que aprender programação é motivador e auxilia na compreensão de outros conteúdos como matemática, português e inglês. Na questão 5, 67,5% dos alunos entendem que as apostilas de cada módulo com atividades utilizando diversos softwares e principalmente o Software *Schatch*são úteis para o entendimento e compreensão das atividades. Na questão 6, 75,3% dos alunos entendem que a leitura do material é de fácil entendimento e compressão.

Quando indagados na questão 7 sobre as dificuldades encontradas durante o processo de aprendizado, destacamos que 22% dos alunos possuem dificuldades em relação a utilização do Software Scratch, 18% acreditam que o tempo para executar as tarefas é pouco, outros 15%, responderam que o funcionamento dos computadores é ruim, 6% não compreenderam as orientações dadas para a realização das tarefas, 7% reclamam da falta de apoio do professor, 10% dos alunos demonstraram insatisfação com a forma que o professor explica enquanto que outros 10% não compreendem as tarefas e sua realização e 8% reclamam do acesso aos computadores e finalmente 4% são abstenções (Gráfico 1).

Percebe-se que um dos maiores empecilhos é o uso do próprio software e o tempo que os alunos levam para realizar as tarefas. Eles alegam que os 50 minutos de

aula não são suficientes para fazer as atividades e outro problema é a quantidade de computadores, insuficiente para a turma.

Gráfico 1



Ao averiguar se aconteceu algum treinamento, ou até mesmo a disponibilização de manual para que os alunos conseguissem usar o software, sanando as dúvidas e possibilitando assim o bom aproveitamento e utilidade no aprendizado, a questão 8 demonstra que a maior parte dos alunos (61%) informou que tinha feito treinamento em anos anteriores e explicaram que no portal virtual da escola há um manual para o aluno que os ajuda na utilização do software.

3.4 Resultados da pesquisa com o professor

A entrevista com o professor de Linguagens e Códigos Digitais aconteceu numa sala da escola. Na primeira pergunta foi questionada a história do professor com relação à computação. O mesmo afirmou que está engajado desde 1984, quando estudou em uma escola Técnica de Processamento de Dados, se aprimorou em Linguagens de Programação (Basic e Cobol), pois trabalhou em uma empresa de desenvolvimento de software como programador de linguagem Cobol. Após esse período, em 1993 abriu uma empresa de informática onde lecionou cursos livres de Windows, aplicativos de escritório e linguagem de programação. Para complementar a sua formação se especializou na área de Redes de Computadores.

A seguir a pergunta foi sobre a informática na escola que leciona incluindo material/apostila, livros, equipamentos, entre outros. O professor informou a existência

de material didático específico para a disciplina, falou sobre o laboratório de informática e equipamentos, informou que o laboratório conta com a lousa digital que proporciona uma aula com grande interação professor-aluno e por fim esclareceu sobre o excelente material de apoio técnico e pedagógico que a rede de ensino oferece.

A terceira pergunta foi para quais séries são ministradas aulas de linguagem de programação e de como é feita a distribuição de trabalhos e desafios, o professor esclareceu que as aulas são ministradas do 3º ano até o 9 ano do ensino fundamental, observou que as atividades são dinâmicas com usos de diversos softwares como o Scratch, Geogebra, Logo, Squeak e aplicativos como BrOffice, falou ainda, que os trabalhos e desafios são pré definidos no material didático.

Na quarta questão investigamos sobre a impressão que o professor tem em relação ao ensino da linguagem de programação na escola, o mesmo foi enfático e otimista, pois afirmou que os resultados são muito positivos, com forte participação dos alunos.

Na quinta questão indagamos sobre pesquisar sobre os resultados obtidos durante o ano letivo e a percepção em relação ao desenvolvimento e habilidades do jovem. O professor respondeu que a informática é uma disciplina como as outras, onde alguns se identificam e outros não, desta forma, o resultado pode ser positivo ou não.

3.5 Análise geral dos resultados

A escola pesquisada demonstra preocupação em estimular os jovens alunos a compreender um novo conceito de aprendizagem. Através de uma metodologia inovadora, infere nesse contexto o uso da linguagem de programação como ferramenta aliada ao processo de ensino e aprendizagem.

Durante a pesquisa foi possível perceber os esforços da escola para introduzir o novo método, que iniciou o processo pela inserção da disciplina de Linguagens e Códigos Digitais na grade curricular, além de ter sido bastante meticulosa quanto ao material didático impresso.Os tutoriais, manuais e site com objetos de aprendizagem são de elaboração da própria rede de ensino que procura adequar o material didático ao plano curricular.Além disso, investe na compra de equipamentos para o laboratório. Quanto à capacitação de professores a rede de ensino afiliada a escola oferece constantemente cursos de extensão para os professores.

Percebe-se na pesquisa que os alunos aproveitam de forma lúdica e motivadora todo conteúdo educacional o que faz dessa disciplina um parâmetro a ser seguido na formação do indivíduo.

A conversa com o professor se estende ao contexto de habilidades, ele é formado em informática, tem experiência em educação,constatou-se a necessidade de capacitação oferecendo cursos de extensão que habilitem e motivem todos os professores ao uso das novas tecnologias de informação e comunicação.

Acredita-se que para iniciar um projeto em instância nacional é necessário não só estruturar o material didático, o equipamento (hardware e software), investir na formação dos professores,mas ter objetivos reais que o habilitem para enfrentar os desafios da vida.A pesquisa aponta para novas investigações na área, pois é visível os desafios a serem enfrentados para enfim conceber uma solução aplicável no contexto educativo brasileiro.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A linguagem computacional, assim como outras áreas do conhecimento, estão presentes em todas as atividades do nosso dia a dia, e, apesar dessa vasta e rica utilidade na vida e no cotidiano, há necessidade de um novo modelo de educação em que alunos a entendam, a compreendam e aprendam em sala de aula, assim como ler e escrever. Percebe-se, que o ensino da linguagem de programação encoraja e estimula os alunos a investigação, a novas descobertas, a exploração, a criatividade e principalmente ensina a criança a expressar a imaginação utilizando softwares como o *Scratch* ou *Codecademy*.

Percebe-se a importância e a necessidade de iniciativas educacionais como, as que incluam a disciplina Linguagens e Códigos Digitais na matriz educacional do ensino, fortalecendo a importância de se aprender a linguagem computacional que possibilitam aos estudantes perceber o mundo de diferentes maneiras, acompanhando e se adaptando as mudanças que os cercam.

A escola pesquisada demonstra que é possível através de uma reestruturação pedagógica, introduzir novas metodologias que permitem ao estudante ampliar as possibilidades de conhecimento e informação, não só vindo de encontro com as outras disciplinas curriculares, como também gerando possibilidades para o futuro mercado de trabalho.

Portanto, esta pesquisa nos leva a refletir métodos convencionais de ensino e da busca por ferramentas para a construção do conhecimento de forma mais

interessante para transformar e inovar a educação. É preciso o envolvimento do estudante e do comprometimento do professor para que juntos possam gerir vantagens provenientes da linguagem de programação. Constata-se que as escolas podem favorecer um diferencial para o processo de ensino e aprendizagem do estudante, quando bem desenvolvido e com propostas pedagógicas coerentes.

A pesquisa pois, surpreendentemente 46,8% dos estudantes já conheciam algum tipo de software de programação e que 50,6% conheciam o Software Scratch, possibilitando apontar novos desafios e ações para a construção do conhecimento. A pesquisa mostrou também a importância do material didático impresso como suporte essencial para continuação da aprendizagem do aluno, entretanto 63,6% entendem que esta não pode ser única. Estes afirmam que a prática é essencial para o entendimento, pois ajuda no seu aprendizado. Na questão 3, os estudantes observaram ainda que é mais fácil aprender conteúdos de outras disciplinas utilizando a informática e softwares, como, por exemplo, o Scratch. Os alunos apresentaram desenvoltura diante dos inúmeros recursos provenientes da linguagem computacional.

O presente trabalho constata que para alcançar a eficácia do uso de ferramentas de informação e comunicação bem como o uso softwares de programação, efetivamente é necessário investir e consequentemente melhorar a infraestrutura como a manutenção dos computadores, aumentar a quantidade de equipamentos, melhorar a qualidade da internet para aproveitar em sua totalidade as facilidades dos softwares de programação melhorando significativamente o processo de ensino e aprendizagem. A partir da entrevista com o professor percebe-se a necessidade de qualificação e capacitação do corpo docente para utilizar as ferramentas tecnológicas disponíveis

Esta pesquisa permite traçar novos rumos em prol da melhoria do ensino e aprendizagem, uma realidade possível que oferece esperança na transformação e aquisição do conhecimento. Neste contexto, podemos refletir sobre a educação em linguagem de programação e a utilização dos seus recursos, ferramentas que estimulam o desenvolvimento da atenção, percepção, memória,da autonomia, do raciocínio lógico e a criatividade, e assim capacitar o aprendiz a resolver problemas e a trabalhar em equipe que são requisitos fundamentais deste novo século.

Ao buscar fontes e revisões textuais sobre o tema foi possível constatar a imensa gama de autores que vem estudando esse novo processo de ensino, estes auxiliaram no entendimento e na definição de conceitos teóricos complementando o tema.

Ao examinarmos os softwares de programação citados neste trabalho foi possível identificar questões internas da linguagem de programação e suas aplicações na educação, o *Scratch*, por exemplo, é uma das ferramentas utilizadas na escola pesquisada, é um software gratuito, que permite criar jogos, animações entre outros. Demonstrou que o aprendiz consegue resolver e compreender questões com simplicidade e facilidade. Constatamos que este, abre possibilidades de elaboração de diversas atividades desenvolvidas pelo professor de forma que todos os conteúdos oferecidos podem utilizar a ferramenta como apoio pedagógico.

Identifica-se que o software Scratch possibilita a articulação entre conteúdos de informática, linguagem computacional, auxilia no desenvolvimento do pensamento computacional, na comunicação, inclusive entrelaça aspectos pedagógicos que dão suporte ao processo de aprendizagem, podendo ser aplicado dentro do projeto pedagógico das escolas e igualmente ao plano de aula do professor.

A pesquisa indica que ao inserir a disciplina de Linguagens e Códigos Digitais na grade curricular da escola é possível contribuir para despertar o nível de interesse dos jovens aprendizes. Essa prática quando inserida de forma criativa retorna excelentes resultados na aprendizagem. Observa-se a necessidade de rever o modelo educativo atual, reconhecer as prioridades estabelecidas pelos alunos, visto que a escola precisa fazer sentido na vida do estudante, deve ser acolhedora, instigante, sobretudo habilitar para enfrentar os desafios da vida.

Propõe-se, portanto, possíveis soluções metodológicas indo de encontro ao jovem como, uma nova possibilidade de pensar e compreender a sociedade.Desta forma, identificamos uma quantidade imensa de recursos a fim de apoiar o ensino e aprendizagem (software e hardware) que levam consigo a promessa de aulas envolventes, atraentes e interativas. Entretanto, devido ao avanço tecnológico, a busca pelo jovem autônomo capaz de modificar a realidade em que vive não pode se conformar apenas em saber usar um software ou qualquer outra ferramenta computacional. É imprescindível saber falar e entender a linguagem computacional.

Para trabalhos futuros sugere-se uma investigação mais aprofundada do tema e a sequência dos estudos que foram iniciados, uma análise sobre a postura dos diretores de escolas sobre a inserção da informática na escola sob um novo aspecto educativo e para aprimorar a pesquisa, recomenda-se desenvolver uma atividade-modelo, onde será ofertado a alunos do ensino fundamental e médio utilizando o software Schatch, com intuito de verificar e incentivar o uso destas ferramentas no contexto educativo.

REFERÊNCIAS

CSTA - Computer Science Teacher Association. CSTA K-12 **Computer Science Standards.** CSTA Standards Task Force. ACM- Association for Computing Machinery, 2011.Disponível em: <https://csta.acm.org/>Acessoem24/06/2018
Conexão Rede Xalingo. (2016). **Hora do código**. Disponível em: <http://xalingo.com.br/conexao/2016/07/15/hora-do-codigo/> Acesso em 12/11/2018

FRANÇA, Rozelma Soares. AMARAL, Haroldo José Costa do. **Proposta Metodológica de Ensino e Avaliação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional com o Uso do Scratch,** II Congresso Brasileiro de Informática na Educação- CBIE, 2013. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/ view/2646/2300> Acesso em 27/05/2018

NASCIMENTO, Cledison. **Introdução ao Ensino de Lógica de Programação para Crianças do Ensino Fundamental com a ferramenta Scratch**, 2015. UFRR - Universidade Federal de Roraima Disponível em: <https://ufrr.br/liead/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=113:introducao-ao-ensino-de-logica-de-programacao-para-criancas-do-ensino-fundamental-com-a-ferramenta-scratch&id=21:polo-rorainopolis&Itemid=309>Acesso em 26/07/2018.

RESNICK, Mitchel. ROSENBAUM, Eric. **Designing for Tinkerability**. Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators, 163-181.Routledge, 2013. Disponível em: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/designing-for-tinkerability.pd f> Acesso em: 27/05/2018

SANTOS, Neila Andrade Tostes López dos. **Sala de informática: ensino e aprendizagem interdisciplinar em uma escola bem sucedida da rede municipal de ensino**. Revista Digital da CVA - Ricesu, ISSN 1519-8529 Volume 6, Número 21, 2009. Disponível em: <http://pead.ucpel.tche.br/revistas/index.php/colabora/article /viewFile/124/108> Acesso em:23/05/2018

SCRATCH BRASIL.**Linguagem de Blocos,** 2016. Disponível em: <https:// luminositymobile.com/wp-content/uploads/2016/04/scratch-space-game-large_tcm4-618649-e1461702841108.jpg> Acesso em:27/05/2018.

SIQUEIRA, Maria José. **As tecnologias aplicadas à sala de aula**. UEP- Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2014. Disponível em :<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/10238/1/PDF%20-%20MARIA%20JOS%C3%89%20SIQUEIRA.pdf> Acesso em 26/07/2018

AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) E A DOCÊNCIA EM NÍVEL SUPERIOR

Patrícia de Souza Waldetaro Soares[1]
Míriam Ésther de Mendonça[2]

RESUMO

Este artigo aborda discussões acerca das Tecnologias da Informação e Comunicação, doravante TICs, aliadas ao ensino superior, destacando-se a relevância das mesmas numa sociedade cada vez mais tecnológica. No contexto da prática pedagógica, o docente está exposto a condições que exigem conhecimento e domínio de recursos da tecnologia. Nesse sentido, o objetivo do presente texto é compreender a importância das TICs no processo educativo no que se refere ao ensino superior. Ressalta-se que o docente deve possuir o conhecimento necessário das tecnologias com vistas a propiciar a oportunidade de aprendizado por meio destes recursos, estimulando seus alunos a se utilizarem desse conhecimento no âmbito profissional. Esta pesquisa foi embasada em diversos autores os quais discutem e contribuem para reflexões acerca do tema apresentado. Finalmente, esta pesquisa tem como foco a relevância do professor em nível superior no processo educativo. Como dito, este profissional tem como ferramentas diversos recursos tecnológicos os quais propiciam uma nova maneira de ensinar e aprender. Além disso, estes recursos podem ampliar tanto a visão de mundo dos docentes quanto a perspectiva dos discentes.

Palavras-chave: TICs; Docência; Nível superior.

ABSTRACT

This article addresses discussions about Information and Communication Technologies (ICTs), allied to higher education, highlighting their relevance in an increasingly technological society. In the context of pedagogical practice, the teacher is exposed to conditions that require knowledge and mastery of technology resources. In this sense, the purpose of this text is to understand the importance of ICTs in the educational process about higher education. It should be emphasized that the teacher must possess the necessary knowledge of the technologies to provide the opportunity for learning through these resources, stimulating his students to use this knowledge in the professional scope. This research was based on several authors who discuss and contribute to reflections about the presented theme. Finally, this research focuses on the relevance of the teacher at the higher level in the educational process. As said, this professional has as tools several technological resources which provide a new way of teaching and learning. In addition, these resources can broaden both the world view of teachers and the perspective of students.

Keywords: TICs; Teaching; Higher Education.

[1] Pedagoga e Especialista em Gestão. Trabalha na Escola Municipal Arlete Bastos de Magalhães em Juiz de Fora, MG. patiwaldetaro@yahoo.com.br
[2] Pedagoga e Especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional. biagranbery@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O mundo, a sociedade e os ambientes em que convivemos estão em constante transformação e movimento, os avanços tecnológicos surgem de forma acelerada e, consequentemente, o modo de vida dos indivíduos, claramente, se modifica. As mudanças na dinâmica social e cotidiana da humanidade permeiam a educação, alterando-a de maneira definitiva, irreversível. Os novos e diversos recursos tecnológicos adentram as escolas e universidades com o intuito de melhorar o desempenho do docente e do discente no que tange ao ensino e à aprendizagem.

O presente texto, portanto, se insere no atual cenário educacional apresentando a relevância do tema e trazendo as considerações e exposições de autores que discutem a importância inegável das Tecnologias da Informação e Comunicação em docência de nível superior como instrumento de conhecimento para uma prática pedagógica de qualidade.

O objetivo desse estudo é compreender a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no nível superior, demonstrando, também, a necessidade de aperfeiçoamento do professor, que deverá pesquisar e inovar em sala de aula ao utilizar as tecnologias como ferramenta para o ensino e a aprendizagem de qualidade.

A partir da compreensão e constatação de que há uma diversidade de recursos tecnológicos no cotidiano das pessoas e que as instituições educacionais, especificamente as de nível superior, vêm utilizando esses recursos, cabe-nos refletir acerca da importância da sua utilização como ferramenta para o ensino e a aprendizagem.

Inicialmente apresentam-se as Tecnologias da Informação e Comunicação e seus conceitos, em seguida recursos disponíveis, logo após uma breve exposição da legislação educacional no que se refere aos recursos tecnológicos, posteriormente versa-se sobre o docente do ensino superior e tais tecnologias. Por fim, as considerações finais em relação às leituras realizadas para esse estudo.

2. AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: CONCEITOS

Para Santos (2014), o indivíduo é um ser social, de relações e que necessita de se comunicar e conviver com outros seres humanos. Desde o princípio de sua existência, o homem sentiu a necessidade de registrar sua passagem na história da humanidade e, para tanto, foi criando meios cada vez mais diversos, elaborados e

rápidos de organizar, colher e disseminar informações, ideias e conhecimentos. A cada momento histórico, em cada ambiente social, de cada cultura existente, produziu-se de formas diferentes uma rede de comunicação, que foi se transformando de acordo com a necessidade do momento. Com a revolução da tecnologia da informação, no século XX, a interatividade surge para estimular e promover, nas pessoas, a possibilidade de gerar novas informações, saberes e cultura. "[...] Dessa forma, observamos a reconfiguração da informação que deixa a singeleza de ser apenas um dos elementos pertencentes a um processo para a complexidade de se revelar como sendo o processo em si" (SANTOS, 2014, p. 15).

Castilho (2014) aponta que o termo tecnologias da informação e comunicação surgiu ao final da década de 1990, em substituição ao termo informática, devido à constatação de que o principal objetivo dessa ferramenta não se resumia em apenas informar, mas para promover o conhecimento. O autor menciona o papel da tecnologia da informação como suporte às decisões, citando o trabalho de Laudon e Laudon (2004), os quais atribuem a ela a abrangência de um conjunto formado por *hardware* e *software* capaz de coletar, processar, armazenar e disseminar informações. E mais, "A TIC é o resultado da fusão das telecomunicações, da informática, e das mídias eletrônicas e servem de ferramentas mediadoras do processo educacional como um todo [...]" (CASTILHO, 2014, p. 31). Assim entendidas, as TICs são consideradas uma fusão de ferramentas tecnológicas que servem para a associação no ensino e na aprendizagem mediante a elaboração em torno de um determinado tema, transformando-se em prática pedagógica passível de qualidade e interação.

> Derntl e Motschning-Pitrik (2005) argumentam que as novas tecnologias de informação e comunicação possuem potencial para desempenhar um papel significativo com uma aproximação mais efetiva, em termos de maior aprofundamento e processos de aprendizagem ao longo da vida. Segundo os autores, a tecnologia tem mostrado ser capaz de dar o apoio às pessoas quanto à organização, transferência, e administração de informações. Dessa forma, a tecnologia tem contribuído para promover um amplo espaço para o estudo individual, interação em aula e experiências de aprendizagem mais ricas (apud CASTILHO, 2014, p. 33-34).

Vale ressaltar que, segundo Castilho (2014), nesse novo cenário em que se incluem os benefícios das tecnologias inseridas na educação exige que a gestão promova estratégias na consolidação da qualidade educacional por meio de uma infraestrutura que oportunize um aprendizado colaborativo e construtivista. O professor deverá aproveitar ao extremo as potencialidades que tais recursos oferecem na busca incessante de uma prática educacional de qualidade.

3. AS TICS E SEUS RECURSOS

Segundo Rosa e Cecílio (2010, p. 109), as TICs agregam o mundo mediante as redes globais de comunicação contribuindo para a globalização, a aproximação de povos e culturas e a disseminação de conhecimentos. “[...] Assim, introduzem-se novas formas de socializar informações e de se produzir conhecimento e cultura no mundo contemporâneo [...]”. No século XX ocorreu um desenvolvimento frenético das tecnologias, principalmente com a convergência das mídias, as pessoas desenvolveram meios impressionantes de armazenar, recuperar e difundir informações e conhecimentos. As variadas tecnologias transformaram formas e conteúdos das percepções, pensamentos e relações sociais. “[...] Assim, a integração crescente entre mente e máquina vem alterando fundamentalmente o modo pelo qual nascemos, vivemos, trabalhamos, produzimos e consumimos” (ROSA; CECÍLIO, 2010, p. 109).

Takahashi (2000) aponta que estamos inseridos numa sociedade da informação e essa sociedade retrata uma considerável mudança de organização da mesma e da economia. Esse novo olhar acerca das tecnologias de informação é entendido como um conjunto de inovações em computação, engenharia de software, circuitos integrados e telecomunicações, com vistas a reduzir significativamente os custos de armazenagem, processamento, comunicação e disseminação de informação e conhecimento. A partir dessa nova realidade, o modelo de educação caracterizado pela sociedade atual é um modelo que está embasado na aprendizagem real e concreta e não no ensino presencial ou à distância. A Internet passa a ter uma função relevante porque oferece ambientes que propiciam o aluno a desenvolver seu conhecimento, através desta nova forma de conceber o processo de ensino e aprendizagem, além da pesquisa acadêmica, alterando significativamente a docência e sua práxis pedagógica.

Dessa forma, as tecnologias estão presentes no dia a dia das pessoas e marcam as transformações na sociedade, em todos os aspectos, seja na estrutura social, pessoal, política, econômica e trabalhista. Assim, a educação foi fortemente atingida pelas novas tecnologias, trazendo em seu bojo mudanças permanentes nas formas de ensinar e aprender. “Hoje não se discute se a escola deve ou não utilizar a tecnologia como ferramenta educacional, pois já é uma realidade no contexto educacional. A questão a ser debatida é como usar essas novas tecnologias de forma eficiente e proveitosa” (LOBO; MAIA, 2015, p. 18).

Para Castilho (2014, p. 34), “Pode-se dizer que sistema de comunicação e interatividade continuará crescendo alterando a cultura da humanidade, transformando

rapidamente a sociedade atual [...]". As TICs têm auxiliado a educação fornecendo recursos como o computador, a Internet, e a gama de possibilidades a partir do uso adequado dessas ferramentas. O que se pretende na sociedade contemporânea é associar tecnologia e ensino, e diante desta realidade, torna-se necessária a conscientização da existência de uma nova cultura, tanto nos aspectos docentes como discentes de todas as instituições educacionais.

4. A LEGISLAÇÃO

De acordo com Rossi (2015), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9394/96), orienta a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação na educação em todos os níveis de ensino, desde o ensino fundamental até o ensino superior. Ao incorporar as tecnologias na escola, contribuiu-se para aprender a conviver com a diversidade, a complexidade, a amplitude e a velocidade do acesso às informações e conhecimentos, além de possibilitar a comunicação e interação para as novas maneiras de ensinar e aprender produzindo e criando novos saberes. "[...] Porém, ao utilizar as TIC o professor precisa saber a finalidade das ferramentas para incorporá-las ao processo de ensino aprendizagem" (ROSSI, 2015, p. 17).

Para o autor, o acesso às tecnologias da informação e comunicação tem relação os direitos de liberdade e expressão, por isso os recursos tecnológicos são as ferramentas que contribuem para o desenvolvimento social, econômico, cultural, intelectual e pedagógico. Assim, a LDB propõe uma prática pedagógica que se adéque à realidade do mundo na atualidade, ao mercado de trabalho e à era do conhecimento, que é o momento em que se vive na contemporaneidade, ao qual as informações e conhecimentos disponíveis surgem num espaço de tempo curto e expansivo.

5. O DOCENTE DO ENSINO SUPERIOR E AS TICS

Rossi (2015, p. 12) destaca a necessidade de ressignificar a concepção de ensino aprendizagem afirmando que "[...] A escola deve ultrapassar os seus muros, indo além do livro e do quadro-negro, entendendo e respeitando o aluno como um ser ativo, criador e inventor [...]". Assim, toda a equipe pedagógica, em especial o professor, precisa ampliar sua visão e seus conhecimentos para que pratique uma educação que forme cidadãos colaborativos, conscientes e inovadores em atitudes e comportamentos transformadores. "[...] Portanto, o papel principal do educador é

ajudar o aluno a interpretar os dados obtidos, relacioná-los, contextualizá-los e avalia-los, sendo um facilitador, para que cada educando consiga avançar no processo de aprender" (MORAN, 1998, p. 5 *apud* ROSSI, 2015, p. 12).

Feldkercher (2012, p. 1) afirma que a expansão e a diversificação das TICs possibilitaram sua inserção na área da educação e que as mesmas são entendidas como aparelhos tecnológicos, ou seja, computador, retroprojetor, televisão, softwares, dentre uma variedade de outros recursos. "[...] As tecnologias permitem inovações significativas para os processos de ensinar e aprender [...]". A autora destaca que o trabalho com as TICs trazem novas exigências para o professor, que deverá não só conhecer as novas tecnologias, mas, também, perceber as possibilidades e limites do uso das mesmas, desenvolver estratégias e metodologias adequadas a partir do conteúdo e do processo de ensino e aprendizagem em consonância com a nova realidade educacional.

De acordo com Lobo e Maia (2015), o avanço das tecnologias exigiu mudanças e uma maior qualidade na formação docente, traçando um novo perfil para a docência e a prática pedagógica.

> Para Gesser (2012), as novas tecnologias trouxeram avanços na área da educação, em especial no Ensino Superior, com metodologias empregadas para se fazer ensino, nas diferentes formas de materialização do currículo, de aquisição ou de acesso às informações para a efetivação da aprendizagem (LOBO; MAIA, 2015, p. 18).

Os autores ressaltam que as transformações promovidas pelo advento da tecnologia exigem uma formação docente mais qualificada e, por conseguinte, uma prática diferenciada e atualizada, ou seja, nos dias atuais o professor tem atribuições diferentes por conta de seus novos saberes e um perfil que seja satisfatório no campo dos recursos tecnológicos.

> Propor inovações pedagógicas aos professores é remover a estrutura do trabalho e conscientizar-se de certas interdependências, já que, em geral, não se trata de simples substituições metodológicas, mas de importantes alterações que devem ser vistas dentro da complexidade dos encargos da função do professor e de acordo com suas possibilidades e obrigações de trabalho (SACRISTÁN, 2000, p. 238 *apud* LOBO; MAIA, 2015, p. 19).

Segundo Masetto (2006), ao incorporar as TICs no ensino superior propicia-se aos docentes e discentes a oportunidade de conhecer diversas maneiras de transmitir, produzir e recriar conhecimentos. As Tecnologias da Informação e Comunicação oferecem um novo paradigma, uma vez que o ensino passa a ter o docente como

mediador e o discente como pesquisador, descobridor, construtor de seu conhecimento a partir do diálogo e intermediação que os recursos tecnológicos são capazes de oferecer.

> As tecnologias devem ser utilizadas para valorizar a aprendizagem, incentivar a formação permanente, a pesquisa de informação básica e novas informações, o debate, a discussão, o diálogo, o registro de documentos, a elaboração de trabalhos, a construção da reflexão pessoal, a construção de artigos e textos (MASETTO, 2006, p. 153).

Para Moran (1995), apenas ter em sala de aula um aparato de recursos tecnológicos, não garantirá que haverá mudanças no modo de ensinar e aprender, é preciso, antes de tudo, saber utilizar esses recursos de forma eficaz. Dessa maneira, a tecnologia contribuirá para enriquecer o ambiente educacional, proporcionando atuação ativa, criativa e crítica dos discentes e docentes. De acordo com Moran, Masetto e Behrens (2007), ensinar com as novas mídias exige a mudança de paradigmas tradicionais com vistas a potencializar os conhecimentos e adquirir uma aprendizagem mais eficiente e, ao mesmo tempo, rápida e agradável. Também Milani e Milani (2012) enfatizam que é impossível menosprezar e esquivar-se da utilização de tecnologias no âmbito da educação, porque as mesmas já estão presentes e incorporadas ao cotidiano das pessoas através da televisão, rádio, Internet, informática etc.

Moraes (1997) corrobora com os autores ao afirmar que o acesso às novas tecnologias é uma forma de adquirir a capacidade de obter e produzir outros conhecimentos, no entanto ressalta que o mero acesso às tecnologias não é o fato mais relevante. O mais importante é a criação de novos ambientes de aprendizagem que proporcionem novas dinâmicas sociais, acompanhando as demandas da sociedade. Para se concretizar os benefícios do uso dessas ferramentas é necessário conhecimentos, organização e planejamento por parte do docente e, assim, os novos conhecimentos irão emergir efetivamente.

Lobo e Maia (2015, p. 20) destacam que “o docente deve ter em mente que as TIC não objetivam eliminar o uso de técnicas convencionais de ensino. Elas devem ser incorporadas ao processo educacional já existente [...]”. Assim, percebe-se o leque de possibilidades no trabalho pedagógico utilizando os mais variados meios, processos e recursos, sem que um deles seja sobreposto a outro, mas associado e integrado uns aos outros.

> O novo professor universitário frente às TICs deve possuir conhecimento do conteúdo, metodologia de ensino, saber lidar com as emoções, ter compromisso com a produção do conhecimento por meio de pesquisas e extensões e, sobretudo, romper os paradigmas das formas conservadoras de ensinar, aprender, pesquisar e avaliar com as inovações tecnológicas (BERTONCELLO, 2010 *apud* LOBO; MAIA, 2015, p. 20).

Segundo Flores, Ribeiro e Echeverria (2017), o ensino superior atravessa um momento de mudanças metodológicas, estruturais e culturais. Tais mudanças pressionam uma parcela dos professores mais conservadores a adotarem postura e atitude diferente, mais moderna diante de seus alunos, pois os mesmos não mais entendem o processo de ensino e aprendizagem de forma passiva, inerte, submissa. As mudanças que se referem às tecnologias provocam um questionamento acerca das metodologias de ensino que se perpetuaram durante longos anos nas escolas de todos os níveis, em que as aulas eram basicamente expositivas, não interativas e participativas.

Os autores supracitados afirmam que no ensino superior houve mudanças estruturais nos últimos anos, devido o crescimento da demanda por cursos superiores sem, contudo, haver um planejamento de qualificação para novos docentes, mudança de gerações de docentes e o surgimento de muitas novas instituições privadas. Em relação às mudanças culturais que permearam a diversidade de alunos e de docentes, teve-se que buscar a criação de novas abordagens de ensino para uma concepção de sociedade informada e informatizada. Exigem-se professores atualizados com a demanda social, com uma postura mais acessível de relacionamento, de convivência com as novas gerações de alunos e de docentes. Para acompanhar a evolução da qual a educação também faz parte, o professor deve propor um ensino e uma aprendizagem contextualizadas e de qualidade, oportunizando atividades e conteúdos que valorizem os conhecimentos e as inovações do mundo atual.

> [...] Os computadores, as tecnologias, de modo geral, contribuem significativamente para o desenvolvimento de potencialidades, transformando as práticas escolares. Tais práticas, portanto, podem possibilitar mudanças nos processos e nas práticas de ensino. Visando assim, construir um projeto verdadeiro que atinja as reais necessidades, que possibilite a criação de uma proposta que complemente o dia a dia da sala de aula com a interação proporcionada pelos ambientes ricos em aprendizagens (FLORES; RIBEIRO; ECHEVERRIA, 2017, p. 12).

A Internet é constante em tudo na atualidade, nela as pessoas encontram informações, pesquisas, estudos, compras e vendas de produtos, conhecem pessoas,

lugares e culturas diferentes, enfim, vivemos numa sociedade pautada na interação, na informática, na evolução tecnológica, a qual não pode negar as profundas transformações contemporâneas. De fato, as mudanças chegam às instituições acadêmicas e com a disseminação das informações e uma maior facilidade de acesso a elas, a educação toma outra forma. "[...] As tecnologias digitais, a internet especificamente, oferecem uma gama de informações, como acervos de livros, revistas, artigos científicos e tantos outros materiais que estão à disposição do aluno, a qualquer momento, para ler, armazenar, analisar e também produzir" (OLIVEIRA; MORAES, 2013, p. 307-308).

> Diante desta nova realidade, outras tarefas passam a fazer parte do trabalho do professor. Ele precisa apropriar-se dessa gama de conhecimentos advindos das TIC, para que estas possam ser aliadas em suas práticas pedagógicas e fazer uso destas em uma perspectiva pedagógica e não apenas instrumental. No entanto essa prática não é tão simples, pois depende muito de como ele se sente em relação a isso: se o vê como um processo transformador, favorecendo o seu trabalho, ou se sente ameaçado, temeroso (SOUSA, 2011) quanto ao aparente declínio de seu papel como detentor absoluto do saber elaborado (OLIVEIRA; MORAES, 2013, p. 308).

De acordo com Oliveira e Silva (2015), a prioridade do ensino superior é a facilitação de capacitar o discente para a investigação, para que seja capaz de processar, refletir e interpretar as informações e conhecimentos recebidos, tornando-se autônomo e perfeitamente competente para intervir na realidade. Cabe ao docente atentar-se para o uso de recursos e ferramentas tecnológicas, que irão auxiliá-lo na construção de possibilidades e perspectivas de ensino e aprendizagem, na formação de novos pesquisadores.

> A busca pela melhoria da qualidade do ensino deve ser uma constante na vida dos educadores, considerando que cada dia é um grande desafio a este profissional, em estimular, orientar e direcionar os alunos a se formarem cidadãos conscientes, com perfil ético, crítico, criativo, habilidades em enfrentar desafios diante do que tem se apresentado na contemporaneidade, onde a tecnologia representa uma grande revolução nos métodos de ensino, trazendo várias transformações no acesso ao conhecimento (OLIVEIRA; SILVA, 2015, p. 9).

Segundo Reis (2016, p. 44), especialmente no ensino superior, as TICs vem propiciando novos arranjos no que tange ao processo de ensino e aprendizagem, o que exige um olhar diferente, por parte do docente, na maneira como realiza sua prática. "[...] O uso das tecnologias nesse grau escolar pode valorizar a aprendizagem, incentivar a formação contínua [...] a pesquisa, a extensão [...] as discussões, os

diálogos, a construção de reflexões individuais e coletivas e desenvolver o trabalho colaborativo".

Para Sassaki (1997), a inserção de novas tecnologias na educação tem o objetivo de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, pois as informações e os fatos ficam mais acessíveis e ampliam as possibilidades da prática do professor e tende a gerar uma melhoria nas estratégicas e didáticas utilizadas, proporcionando diretrizes para a construção de conhecimentos por meio da autonomia do aluno, que este novo processo propicia. O autor enfatiza que para integrar as novas tecnologias ao ambiente educacional, faz-se necessário que o docente se capacite de forma continuada, assim acompanhando a evolução tecnológica e, consequentemente, capacitando o aluno ao uso das tecnologias.

Moysés (1994) afirma que o professor possui um papel de extrema relevância no que diz respeito à inserção das novas tecnologias em salas de aula e acrescenta que o mesmo para ser competente precisa se sentir politicamente comprometido com seus alunos, conhecendo e utilizando apropriadamente todos os recursos possíveis para propiciar uma aprendizagem concreta e repleta de sentido, ao mesmo tempo contemporânea. Assim, o professor competente é aquele que faz o possível para auxiliar seus alunos a se tornarem cidadãos críticos, autônomos, bem informados e plenos de condições de refletir, compreender e transformar o mundo em que vivem.

De acordo com Kenski (2003) as TICs promovem transformações nas atitudes, pensamentos e na maneira de interpretar a realidade das pessoas. Os avanços tecnológicos exigem novas ações, novos ritmos, dimensões e percepções no processo de ensino e aprendizagem. É de suma importância que as pessoas se atualizem, busquem novas e constantes aprendizagens, pois nesse contexto, o acesso às informações é bem diversificado, não exigindo o deslocamento físico. Ressalta, ainda, que as TICs não transformam as estruturas sociais, porém incorporam-se a elas e possibilitam o desenvolvimento e a evolução dos conhecimentos e das informações na atual sociedade.

Para Palmeira, Tenório e Lopes (2005, p. 4), vivemos em uma conjuntura que se configura como a Era da Informação e as tecnologias estão presentes na economia e nas relações pessoais, o que muda radicalmente os processos educativos. A questão não é mais saber se as tecnologias estão ou podem entrar na educação, pois esta já é uma realidade. O que é preciso é compreender "[...] como o próprio sentido da educação e seus métodos estariam sendo transformados em toda sua complexidade".

> Com o uso das TICs na educação, os espaços se ampliam para além do ambiente institucional, imbricando definitivamente as relações educacionais com as sociais e com a vida em geral. Professores e alunos podem apoiar-se mutuamente na construção de projetos, em que o conhecimento produzido é resultado da contribuição de inúmeros atores. De fato, relações de ensino-aprendizagem e pesquisa mediadas por recursos de informática e de redes colocam em debate a questão dos fundamentos do processo de aprender, da autoria do conhecimento, bem como de sua organização e utilização de forma aberta, cooperativa e democrática (PALMEIRA; TENÓRIO; LOPES, 2005, p. 5).

Reis (2016) enfatiza que são em ambientes educacionais, em especial na academia, que se repercutem as mudanças que ocorrem na sociedade, portanto, esta instituição tem a responsabilidade de possibilitar que seus alunos se tornem indivíduos críticos e reflexivos, conscientes de que são capazes de transformar a realidade. É a partir da relação dialógica e interativa entre professores, alunos e a práxis pedagógica que as possibilidades de uma educação de qualidade se amplificam. E acredita-se que as diversas tecnologias podem e contribuem para essa interação professor/conhecimento/aluno/conhecimento e melhoram o desempenho e a aprendizagem em sala de aula, seja no ambiente físico ou virtual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, evidenciou-se a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação na docência no ensino superior, bem como a relevância do professor refletir acerca de sua prática pedagógica e da utilização desses recursos na promoção da aquisição de conhecimentos e na aprendizagem de forma geral. As TICs são ferramentas da atualidade que em muito podem contribuir para uma educação de qualidade a partir da interação e do diálogo do professor, o aluno e as novas tecnologias.

O nível superior, no que se refere à formação de cidadãos e de docentes, exige uma reflexão por parte de seus constituintes no intuito de buscar, a partir dos recursos tecnológicos, uma nova forma de ensinar e de aprender. Contudo, cabe ressaltar que existem formas tradicionais de ensino que são satisfatórias, o que se deve propor na atualidade é uma adequação diante das mudanças e evoluções inegáveis e definitivas da sociedade.

Os avanços tecnológicos afetam a educação à medida que se constata que as instituições educacionais são *lócus* de mudanças sociais, de formação de cidadãos questionadores e reflexivos em busca da transformação da realidade em que vivem.

Os recursos tecnológicos auxiliam o docente do nível superior a aprimorar seu trabalho e colaboram para o discente ampliar seus conhecimentos. A relação que se estabelece é de interação, compromisso e aprendizado de qualidade.

REFERÊNCIAS

CASTILHO, Luciane Barbosa. **O uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no processo de ensino e aprendizagem no ensino superior brasileiro.** Mestrado Profissional em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento. Universidade FUMEC. Belo horizonte, 2014.

FELDKERCHER, Nadiane. **Tecnologias aplicadas à Educação Superior Presencial e à Distância:** a prática dos professores. XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas – 2012.

FLORES, Álvaro Dall Molin; RIBEIRO, Luciano Maciel; ECHEVERRIA, Evandro Luiz. A tecnologia da informação e comunicação no ensino superior: Um olhar sobre a prática docente. **Revista Espacios - Educação**. v. 38, n. 5, 2017. 17 p.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância.** Editora Papirus, 2003. Campinas, São Paulo.

LOBO, Alex Sander Miranda; MAIA, Luiz Cláudio Gomes. **O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior.** Caderno de Geografia. v. 25, n. 44, 2015.

MASETTO, Marcos T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia**. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida.** Novas tecnologias e mediação pedagógica. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2006. p.133-173.

MILANI, Fábio Rogério; MILANI, Martha Priscila Cambui. Utilização de Recursos Tecnológicos no Ensino Superior. **Revista Olhar Científico** – Faculdades Associadas de Ariquemes. v. 1, n.2, p.369-385, 2010.

MORAES, Maria Cândida. **O Paradigma Educacional Emergente**. Campinas, Ed. Papirus, 1997.

MORAN, José Manoel. Novas tecnologias e o reencantamento do mundo. **Revista Tecnologia Educacional.** Rio de Janeiro. v. 23, n.2, 126 p., 1995.

MORAN, José Manoel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Milda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 13 ed. Campinas, Ed. Papirus, 2007.

MOYSÉS, Lúcia. **O desafio de saber ensinar.** Campinas: Papirus, 1994.

OLIVEIRA, Fernanda Neri de; MORAES, Dirce Aparecida Foletto de. **A Utilização da Tecnologia e da Internet no Processo de Ensino e Aprendizagem da Educação Superior:** um relato de experiência. II Jornada de Didática e I Seminário de Pesquisa do CEMAD – Docência na educação superior: caminhos para uma práxis transformadora. 10, 11 e 12 de setembro, 2013. Londrina, Paraná.

OLIVEIRA, Nayron Carlos de; SILVA, Adriana Lopes Barbosa. Docência no Ensino Superior: o uso de novas tecnologias na construção da autonomia do discente. **Revista Saberes**, Rolim de Moura. v. 3, n. 2, jul./dez., p. 03-13, 2015.

PALMEIRA, Márcio F.; TENÓRIO, Robinson M.; LOPES, Uaçai M. O uso das ferramentas interativas baseadas nas tecnologias da informação e comunicação na pós-graduação. Universidade Federal da Bahia. **In: Anais do V Encontro Latino de Economia Política da Informação, Comunicação e Cultura.** 2005 Nov 09 a 11; Salvador (BA);
Disponível em: < http:// www.gepicc.ufba.br/enlepicc/pdf/UacaiLopes.pdf > Acesso em: 30 maio 2018.

REIS, Ana Tereza Vendramini. **A Importância das TICs e da Educação como Processo Comunicacional Dialógico no Ensino Superior:** um estudo na Universidade do Mato Grosso do Sul. São Bernardo do Campo, São Paulo, 2016.

ROSA, Rosemar; CECÍLIO, Sálua. Educação e o uso pedagógico das tecnologias da informação e comunicação: a produção do conhecimento em análise. **Revista Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 15, n. 1, mar.-ago. p. 107-26, 2010.
ROSSI, Neiva Lourdes de. **Inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação na Prática Pedagógica.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SANTOS, Jussara Ventura dos. **O uso das tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na disseminação da informação religiosa.** Universidade Federal da Paraíba – Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação. João Pessoa, 2014.

SASSAKI, Romeu Kazuma. **Inclusão:** construindo uma sociedade para todos. 3. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

TAKAHASHI, Tadao (org.). **Sociedade da Informação no Brasil:** livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

RESSIGNIFICAR SABERES E PRÁTICAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS: A ATUAÇÃO DOCENTE NO ENSINO MÉDIO MEDIADO POR TECNOLOGIA DE RONDÔNIA

Luciana Dermani de Aguiar[1]
Vítor Fonseca Figueiredo[2]
André Bocchetti[3]

RESUMO

O presente artigo analisa uma política pública educacional do Estado de Rondônia pautada na mediação por tecnologia, mais especificamente o chamado Ensino Médio com Mediação Tecnológica (EMMT). O objetivo é investigar as práticas docentes resultantes desta iniciativa. Para isso, o estudo se pauta em uma metodologia qualitativa, e os dados analisados foram obtidos por pesquisa documental, pela aplicação de questionários e pela realização de entrevistas com profissionais envolvidos com o EMMT. Para fundamentação teórica foram utilizadas as reflexões de autores como Maia (2010), Campos (2011) e de Costa (2015),que estudaram o EMMT. Também foram importantes as reflexões de Belloni (2012), Kenski (2012), Moran (2000) e Tavares e Scoton (2014)sobre as especificidades da Educação à Distância e os desafios nesta modalidade de ensino.

Palavras-chave: Ensino Médio. Mediação pedagógica. Rondônia.

ABSTRACT

This article analyzes an educational public policy in the State of Rondônia based on mediation by technology, more specifically in the so-called High School with Technological Mediation (EMMT). The objective of this study is to investigate the teaching practices resulting from this initiative. The study is grounded on a qualitative methodology, and the data analyzed were obtained through documentary research and the application of questionnaires and interviews with professionals involved with this educational initiative. For the theoretical basis, the reflections of authors such as Maia (2010), Campos (2011) and Costa (2015) who studied Technology-Mediated High School (EMMT) were used. It was also important the reflections of Belloni (2012), Kenski (2012), Moran (2000) and Tavares and Scoton (2014) on Distance Learning environment specificity and the challenges in the educational context in this modality of education.

Key-words: High School. Pedagogical. Mediation. Rondônia.

[1] Mestra em Gestão e Avaliação da Educação Pública pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Professora da Secretaria de Estado de Educação de Rondônia (SEDUC/RO).
[2] Doutor em História pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Suporte de Orientação no Programa de Pós-graduação Profissional em Gestão e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGP/UFJF).
[3] Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo analisa o Ensino Médio Mediado por Tecnológica (EMMT) no Estado de Rondônia, com foco nas práticas docentes resultantes de uma iniciativa educacional que demanda uma atuação diferenciada dos seus professores. O EMMT foi criado pela Secretaria de Estado da Educação de Rondônia (SEDUC/RO) após um levantamento de demanda escolar realizado em 2014. Pelos dados apurados nesta pesquisa, verificou-se que uma significativa parcela (34,9%) dos estudantes que vivem no campo concluíam o Ensino Fundamental e não continuavam os estudos devido às dificuldades de acesso às escolas (RONDÔNIA, 2016b).

O Estado de Rondônia possui diversos distritos, reservas extrativistas, assentamentos de reforma agrária e comunidades indígenas que vivem às margens dos rios e espalhadas por seu território. Em boa medida devido a estas características, que tornam as localidades do interior de difícil acesso, não era possível oferecer o Ensino Médio para considerável parcela dos jovens das áreas rurais. Assim, em decorrência desses aspectos, muitos migravam do campo para as cidades com a esperança de continuar os estudos e, consequentemente, concluir a Educação Básica. Porém, devido às dificuldades para se manterem nos centros urbanos, uma grande quantidade de discentes abandonava a escola.

Mediante tal panorama, a SEDUC/RO implementou o Ensino Médio com Mediação Tecnológica como política pública educacional para atender a necessidade dos estudantes residentes em áreas distantes e de difícil acesso, além da dificuldade em manter professores habilitados em todos os componentes curriculares dessa forma de ensino nos rincões do Estado.

O modelo de educação adotado em Rondônia foi pioneiramente implementado no Amazonas, em 2007, e se tornou uma referência para a iniciativa da SEDUC/RO. A implementação do ensino mediado em Rondônia vem acontecendo de forma gradual desde 2016. A expansão das turmas do EMMT se dá mediante a identificação da demanda pelas Coordenadorias Regionais de Educação, que a repassa à Coordenação Pedagógica do EMMT na SEDUC/RO, mediante solicitação, para análise da viabilidade de atendimento conforme as necessidades e especificidades de cada comunidade.

O atendimento inicial do EMMT em Rondônia, em 2016, foi de 1.960 alunos espalhados em 36 municípios do interior do Estado. Os atendidos foram especialmente os residentes das comunidades localizados na zona rural, e excepcionalmente os das áreas urbanas que não possuíam professores para atender à demanda educacional.

Já em 2017, 40 municípios foram contemplados com a iniciativa, o que representa um atendimento a 4.306 alunos (RONDÔNIA, 2016c).

A metodologia do EMMT prevê aulas ao vivo, transmitidas via satélite e proferidas por dois Professores Ministrantes dos estúdios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), localizado em Porto Velho. Os alunos assistem as aulas na sala da escola de sua comunidade, mediante a obrigatoriedade dos estudantes estarem em sala no horário em que são transmitidas pela internet e projetadas por um televisor. Sob a orientação do Professor Presencial, o aluno interage com o Professor Ministrante por meio de um *chat*. Além disso, os Professores Presenciais são os responsáveis pela orientação aos alunos em sala de aula e pelas atividades a serem realizadas, como: exercícios individuais e em grupos, avaliações, atividades de reforço, extraclasse e de recuperação escolar (RONDÔNIA, 2016a).

Torna-se importante salientar que no EMMT os Professores Presenciais desempenham, simultaneamente, atribuições técnicas e pedagógicas de suma importância, pois são responsáveis pela funcionalidade da política no lócus da sala de aula. Cabem a eles orientar e incentivar os alunos sobre o cumprimento das normas pedagógicas, e sobre as especificidades do dia a dia da sala de aula nesse tipo de ensino. Além disso, eles também possuem a tarefa de sanar as dúvidas dos estudantes referentes aos conteúdos trabalhados nas aulas de cada uma das disciplinas da grade curricular, e quando necessário, enviá-las aos Professores Ministrantes, que são especialistas de cada disciplina e responsáveis por ministrar as aulas para todos os alunos.

Apesar da possibilidade de universalização do acesso ao Ensino Médio proporcionada pelo EMMT, existem críticas eles, sobretudo com relação aos problemas de sua implementação na sala de aula e fora dela, como a falta de infraestrutura para mediação pedagógica, além das dificuldades no exercício das atividades dos Professores Presenciais. Estes convivem com a demora no envio do pacote pedagógico , tendo em vista que os materiais de ensino são enviados pela plataforma educacional e por e-mail instantes antes da transmissão das aulas, recurso que necessita de boa conexão de internet. Esta situação chama a atenção, pois interfere diretamente na atuação do Professor Presencial quanto ao planejamento e preparo das aulas com antecedência.Outras dificuldades enfrentadas pelos Professores Presencias são com relação às dúvidas frente as atividades propostas pelos componentes de Matemática, Química e Física, além da baixa interatividade entre os Professores Ministrantes e os alunos; a falta de insumos (tonner, impressora,

papel); a demora na manutenção e substituição de equipamentos tecnológicos; as formações oferecidas pela Gerência do Centro de Mídias (GCM), além da perda de sinal, pane nos equipamentos, falta de energia elétrica, e infraestrutura das salas de aula, dentre outros problemas constatados por este estudo.

Outro ponto que merece destaque se refere às dificuldades e as peculiaridades de um ensino mediado por tecnologias, o que implica na atuação singular dos professores. Este novo tipo de docência exige um redimensionamento da prática pedagógica para a qual os professores foram formados e até então têm atuado. Diante do contexto apresentado e da relevância da atuação dos docentes no Ensino Médio com Mediação Tecnológica, toma-se como questão deste estudo: *como é exercida a docência a partir do modelo de ensino mediado pelas tecnologias em Rondônia?*

Assumimos como hipótese que os professores, em sua atuação cotidiana, desenvolvem práticas didático-pedagógicas diferenciadas, geradas pelas especificidades dessa nova forma de ensino e das dificuldades presentes no contexto em que atuam. Neste sentido, o objetivo deste estudo é investigar as práticas docentes resultantes do ensino com mediação tecnológica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As Tecnologias de Informação e de Comunicação (TICs) vêm propiciando mudanças significativas ao alterarem as formas de comunicar e de interagir. Em outras palavras, as TICs têm transformado as relações e, por conseguinte, o comportamento humano. Como destacam Tavares Júnior e Scoton (2014, p. 494): “[...] as novas tecnologias não criaram uma nova sociedade, mas amplificaram as possibilidades do modo de produção vigente, expandindo fronteiras e, junto delas, impondo novos desafios”. Consequentemente, as atuais tecnologias de informação e comunicação criam novos tempos, espaços e possibilidades de ensinar e de aprender.

Neste sentido, o EMMT propõe uma configuração diferente do ensino presencial e do que se tem nos modelos clássicos de Educação à Distância com o intuito de atender às exigências legais de oferta de uma Educação Básica presencial (BRASIL, 1996). Sobre este assunto, Costa (2015) afirma que:

> Diferentemente da Educação a Distância clássica, em que há flexibilidade do espaço e do tempo, no projeto [EMMT] há rigor no controle de frequência (presença do aluno na sala de aula) e no cumprimento de horário (permanência do aluno na sala de aula). Os alunos se deslocam de suas residências para as comunidades polos nos dias e horários das aulas que são transmitidas, ao vivo, do Centro de Mídias, submetendo-se a um sistema de frequência e de carga horária, em cumprimento ao que determina a legislação educacional vigente (COSTA, 2015, p.81).

A primeira proximidade entre o ensino com Mediação Tecnológica e os modelos mais usuais de Educação à Distância está no fato de que ambas alcançam grandes distâncias a partir de um único centro irradiador por meio de mídias tecnológicas. Todavia, não se trata de uma proposta unidirecional. No EMMT há uma interlocução durante todas as aulas que são transmitidas, assemelhando-se ao ensino regular, o que não acontece em algumas modalidades de Educação à Distância, ou seja, ele é formado por atividades síncronas e assíncronas. Segundo Moran (2000, p.30), este tipo de especificidade, oriunda de um ensino com tecnologia, altera a *práxis* docente:

> [...] o professor, com o acesso a tecnologias telemáticas, pode se tornar um orientador/gestor setorial do processo de aprendizagem, integrando de forma equilibrada a orientação intelectual, a emocional e a gerencial. O professor é um pesquisador em serviço. Aprende com a prática e a pesquisa e ensina a partir do que aprende. Realiza-se aprendendo-pesquisando-ensinando-aprendendo. O seu papel é fundamentalmente o de um orientador/mediador.

Portanto, pensar na utilização das tecnologias na educação implica na reflexão das ações docentes. No campo educacional, as tecnologias oportunizam diversas possibilidades de ensino, tendo em vista que a utilização das tecnologias da informação e da comunicação na escola tem se tornado imprescindíveis para a inserção do cidadão em uma sociedade baseada em tecnologia. Ainda segundo Tavares Júnior e Scoton (2014, p. 493), a modernização do processo educacional não ocorre somente com a introdução das TICs, mas a partir de "[...] uma nova concepção epistemológica indutora de uma práxis educativa transformadora". O uso das tecnologias multiplica as possibilidades educativas na medida em que se ampliam os espaços e tempos de ensinar e de aprender. Assim, as TICs na educação promovem mudança "[...] na maneira de organizar os conteúdos a serem ensinados, as formas como serão trabalhadas as fontes de informação, e os modos, individuais e coletivos, como irão ocorrer as aprendizagens" (KENSI, 2012, p.76). Logo, exige uma postura diferenciada dos atores envolvidos com o processo educacional, especialmente dos Professores.

No contexto do EMMT, o Professor Presencial torna-se relevante durante esse processo, pois ele é o elo entre o Professor Ministrante e os alunos no cotidiano da sala de aula, seja na mediação pedagógica, seja na mediação tecnológica. O cumprimento deste papel se configura num desafio para esse profissional, pois tem enfrentado dificuldades relacionadas, principalmente, à operacionalização, à ausência de uma infraestrutura adequada e ao acesso precário ou inexistente de internet nas escolas em que atua.

Nesse cenário, é preciso considerar o tipo de docência exercida pelo Professor mediante essa nova perspectiva de ensino, pois os desafios e obstáculos presentes nesse formato não isentam o fazer desse profissional. É enganoso considerar que a função do Professor Presencial é tão somente ligar e desligar os equipamentos tecnológicos presentes nas salas de aula do EMMT. Neste modelo de ensino, os professores têm desenvolvido funções expandidas e pluralizadas, o que requer que sejam altamente qualificados.

3. METODOLOGIA

Para efetivar as análises propostas neste estudo, optou-se pela abordagem qualitativa. E a pesquisa para obtenção de dados foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa de pesquisa, que ocorreu em abril de 2017, foi feito o levantamento de documentos sobre o EMMT, o que permitiu a investigação de registros e de dados inscritos em textos oficiais. Também foi realizada a aplicação de um questionário aos Professores Presenciais, oportunidade surgida no evento de formação oferecido pela Gerência do Centro de Mídias. O questionário foi respondido por 134 Professores Presenciais que atuam no EMMT. O objetivo da aplicação do questionário aos Professores do EMMT foi compreender as dificuldades por eles enfrentadas em sua atuação, além do seu perfil, formação para a mediação pedagógica e tecnológica na proposta de ensino em que atuam, entre outros aspectos.

Na segunda etapa da pesquisa, realizada em março e abril de 2018, foram feitas entrevistas com os Professores Presenciais e Ministrantes. As entrevistas tiveram roteiro pré-definido, mas deram margem a outras perguntas que surgiram durante o diálogo com os entrevistados. Foram coletados os depoimentos de cinco Professores Presenciais e de quatro Professores Ministrantes.Com o intuito de resguardar *a* identidade dos entrevistados por este estudo, utilizamos nomes de escritores para designar os Professores Ministrantes e de Pintores para Professores Presenciais.

Os dados da pesquisa de campo foram estudados a partir de eixos de análise, a saber: a ressignificação da prática docente e o fazer docente do Professor Presencial e Ministrante no ensino mediado pelas tecnologias. A escolha destes eixos justifica-se pela atuação dos professores que atuam no EMMT, sobretudo pela necessidade de se ressignificar os seus saberes e práticas didático-pedagógicas.

3.1. Análise e discussão dos dados: a prática didático-pedagógica docente no ensino mediado por tecnologias

A atuação e prática pedagógica exercida tanto pelo Professor Presencial quanto pelo Professor Ministrante no Ensino Médio com Mediação Tecnológica nos remete à reflexão sobre o ser e o fazer docente desses atores no decorrer de suas atuações profissionais. A esse respeito, Belloni (2012) afirma que:

> Diretamente relacionada com as inovações tecnológicas, com as novas demandas sociais e com as novas exigências de um aprendente mais autônomo, uma das questões centrais na análise da Educação à Distância (EAD) e talvez a mais polêmica, refere-se ao papel do professor nessa modalidade de ensino, chamado a desempenhar múltiplas funções, para muitas das quais não se sente e não foi preparado (BELLONI, 2012, p. 85).

A partir desta reflexão sobre o desempenho de múltiplas funções, a entrevista com os professores teve como início o questionamento sobre a preparação das aulas ministradas no EMMT. Sobre este assunto, a Professora Ministrante Clarice Lispector fez o seguinte relato:

> Existe todo um preparo físico, emocional, psicológico, postura. Temos que fazer um leque de conhecimento com outras áreas. Requer muito estudo, dedicação, pesquisa. Além do meu preparo emocional que pode repercutir dentro do estúdio. A todo o momento temos que equilibrar esses aspectos e nos perceber no processo. (PROFESSORA MINISTRANTE CLARICE LISPECTOR, entrevista realizada em março de 2018).

Percebe-se no relato da entrevistada a alusão a um novo ambiente de trabalho, não mais a sala de aula, mas o estúdio. Essa forma de ensinar rompe com o modelo tradicional, visto que o espaço físico deixa de ser compartilhado entre aluno e o professor. O estúdio, as câmeras e os aparatos tecnológicos constituem o novo ambiente de trabalho, o que exige uma ampla ressignificação do fazer docente, seja pela forma de se portar, seja pela de ensinar. Tempo, espaço e interação tomam um novo e diferenciado formato.

Todavia, quais teriam sido os fatores que motivaram alguns profissionais a se engajarem em uma nova forma de ensinar? Na entrevista, quando indagada sobre este assunto, a Professora Ministrante Clarice Lispector afirmou que:

> [...] a gente enfrenta o novo e de saber que é uma situação totalmente nova em nossa prática na educação do Estado. Levar conhecimento [...] para todo território. Para as comunidades mais distantes que não tinham aula com um professor específico da área. Porque, em muitos lugares tem professor ministrando aula de sem formação específica (PROFESSORA MINISTRANTE CLARICE LISPECTOR. Entrevista realizada em março de 2018).

A entrevistada comenta que o desenvolvimento de um novo papel docente constituiu uma dos motivos que a levaram a experimentar algo inusitado em sua profissão, ainda que esta inovação na forma de ensinar demande constante busca por conhecimento, a fim de adotar uma postura que envolva um processo de organização para acessar informações, analisar, refletir e elaborar as aulas que chegam a milhares de alunos por meio de um formato televisivo.

A Professora Clarice Lispector ainda considera como aspecto motivador à sua atuação docente a mediação do conhecimento com as comunidades mais distantes, o que gera uma troca de conhecimentos. Além disso, ela considera fundamental a presença, ainda que em um distante estúdio de televisão, de um professor com formação acadêmica específica em cada disciplina ministrada, algo que não ocorre em um Estado carente de professores com curso superior. Questionada sobre como administra a mudança do papel de professora, como regente de turmas, para o de professora que integra uma equipe de professores em rede (Professores Ministrantes e Professores Presenciais), separados fisicamente, afirmou:

> [...] Vou dizer que no começo foi bem complicado. É tudo diferente e desafiador. Porque eu pra entender que eu não era mais professor do ensino regular para o professor que está em estúdio [...] Tira alguns vícios como professor de sala de aula. É chocante, principalmente quanto à postura, pois o estúdio exige a postura totalmente diferente do ensino regular [...] você está no estúdio onde tem um monte de gente olhando pra você e por mais que você já tenha dado aula há muitos anos você precisa exercer a docência de forma diferenciada e da melhor forma possível. O aluno é o teu retorno. [...] eu não estava acostumada com o julgamento de um professor e sim dos alunos. No ensino regular nós tínhamos pessoas olhando nossas aulas e nesse formato as aulas são assistidas por todo mundo, qualquer pessoa pode te dar um *feedback* e você não está acostumado. E essa situação eu tive que aprender a receber o *feedback* das pessoas da minha aula. Mas o *feedback* para grandes turmas pra mim foi uma forma inovadora e diferente. Eu estou passiva a erros, estou passiva aos detalhes que numa sala de aula do ensino regular, que talvez ninguém percebia e que agora se percebe. (PROFESSORA MINISTRANTE RAQUEL DE QUEIROZ. Entrevista realizada em março de 2018).

É perceptível no trecho supracitado que a Professora Ministrante destaca o desafio da docência nesse formato de ensino. Além disso, reconhece não só suas potencialidades, mas também o compromisso necessário com o ensino mediado por tecnologias. Nota-se ainda a crítica que a professora manifesta em relação aos saberes fundamentais para compreender o universo da docência, sua constituição e o reconhecimento do papel que as tecnologias desempenham na mediação do conhecimento nesta forma de ensinar. Essa mesma perspectiva foi abordada pelo Professor Ministrante José de Alencar, que acrescentou:

> [...] Olha, nós professores ministrantes temos que buscar a sensibilidade. Nós não estamos dando aula para uma tela. É muito diferente de tudo já que fiz [...]Nós temos que saber que nós estamos dando aula ao mesmo tempo para as pessoas de vários lugares [...] Que ao vivo estão captando a mensagem que nós estamos passando. Então, o olhar para a tela, na verdade você está olhando para os olhos das pessoas que estão do outro lado. Você precisa internalizar o contexto daquela sociedade e você tem que entender toda a realidade do aluno, para que você possa levar o conhecimento (PROFESSOR MINISTRANTE JOSÉ DE ALENCAR. Entrevista realizada em março de 2018).

Percebe-se no discurso do entrevistado não só o desejo e o interesse em atender, da melhor maneira possível, as mais distintas realidades e localidades em que estão inseridos os alunos do EMMT, mas também o compromisso desse profissional com a aprendizagem dos discentes. Todavia, exercer a docência no ensino mediado nem sempre é algo fácil. Quando indagada sobre quais são os principais problemas e dificuldades do Professor Ministrante, a Professora Clarice Lispector afirmou que:

> [...] a questão já dentro do estúdio que muitas vezes é a falta da internet, não para nós Professores Ministrantes, mas sim para os Professores Presencias que estão na ponta. Nos lugares mais distantes. (PROFESSORA MINISTRANTE CLARICE LISPECTOR. Entrevista realizada em março de 2018).

A entrevistada confirma que um dos principais problemas que enfrenta como Professora Ministrante no EMMT é a implementação de políticas públicas no âmbito da SEDUC/RO sem a devida oferta de infraestrutura e sem a participação dos atores envolvidos na tomada de decisões. Assim, os profissionais que estão em sala de aula, ou seja, os Professores Presenciais, tendem a enfrentar muitas dificuldades na execução de suas atribuições, o que também os impelem a ações não previstas no EMMT, como o *download* e a reprodução de aulas constantemente, e a atuação para

sanar dúvidas dos alunos, o que deveria ser feito pelo especialista no conteúdo ministrado, ou seja, o Professor Ministrante.

Além disso, de acordo com os entrevistados, torna-se precária a forma como são implementadas as políticas educacionais para atender os residentes na zona rural ao passo que desconsideram as suas peculiaridades, excluem do processo toda forma de conhecimento local, o que conduz à fragilidade no aprendizado dos alunos. Estes, muitas vezes, esperam dos seus Professores Presenciais as respostas para as suas dúvidas. Conforme citado pelo Professor Presencial Van Gogh: "[...] o Projeto [EMMT] precisa de ajustes estruturais" (PROFESSOR PRESENCIAL VAN GOGH. Entrevista realizada em abril de 2018). Tal situação é reforçada pelo Professor Presencial Michelangelo que alega:"[...] os problemas de falta de internet precisam ser resolvidos" (PROFESSOR PRESENCIAL MICHELANGELO. Entrevista realizada em abril de 2018), e nessa mesma perspectiva o Professor Presencial Leonardo da Vinci, afirmou que: "[...] a perda do sinal e ausência de respostas ao *chat* são constantes" (PROFESSOR PRESENCIAL LEONARDO DA VINCI. Entrevista realizada em abril de 2018).Está explícito nos relatos que essas situações são consideradas entraves, e tem implicância tanto na mediação tecnológica quanto na pedagógica.

Portanto, o Professor Presencial possui atribuições técnicas e pedagógicas no EMMT; constrói, reconstrói e reinventa suas ações para atender as demandas previstas e imprevistas deste novo formato de ensino, ou seja, um novo fazer pedagógico. Ao ser questionado sobre a participação em curso de formação para atuar como Professor Presencial, o Professor Leonardo Da Vinci relatou que:

> [...] nessa formação em Porto Velho no mês de maio [2017], tivemos oportunidade de aprender mais sobre essa nova metodologia [...] de que forma nós vamos reagir quando os alunos tiverem dúvidas e como motivá-los nesse processo de ensino [...] mas precisa de mais tempo nessas formações são muitas informações. Não tem como dessa forma [...] Eu, tenho algumas dificuldades, porque nos dias de hoje as aulas são bem diferentes de quando eu estudava. Por exemplo, na matéria de Português [...] até que dá pra ajudar, auxiliar os alunos, mas tipo de Biologia, Química, Matemática e Física, essas quatro se tornam mais difícil pra mim[...] Na verdade é desafio no meu ponto de vista. Ainda assim, vou procurar atuar de acordo com as orientações da Gerência do Centro de Mídias (GCM) [...] (PROFESSOR PRESENCIAL LEONARDO DA VINCI. Entrevista realizada em abril de 2018).

A resposta do entrevistado ao questionamento sobre formação reforça a posição desses profissionais quanto à necessidade de capacitação para os Professores Presenciais, pois, de acordo com os relatos dos docentes, a formação continuada é importante porque os instrumentaliza para o exercício de suas

atribuições, mas não é suficiente para esgotar as suas necessidades no cotidiano profissional. As considerações apresentadas pelo Professor Presencial Leonardo da Vinci permitem inferir que a formação oferecida pela GCM possui caráter pontual, não há um curso que envolva todas as áreas do conhecimento. As aulas no EMMT são ministradas por Professores Ministrantes especialistas em cada disciplina em Porto Velho, tendo eles o tempo de 1 hora e 40 minutos para explanar os conteúdos e tirar dúvidas de mais de 5.223 alunos. Por estas informações, depreende-se que essas dúvidas recairão sobre o Professor Presencial, que não tem a capacitação necessária para atender, ainda que minimamente, às dúvidas em todas as disciplinas curriculares do ensino médio.

Apesar destas dificuldades, quando questionado sobre quais os fatores o motivaram a atuar como Professor Presencial no EMMT, o Professor Leonardo da Vinci respondeu:

> Bem, eu já tinha a experiência do Salto[4] que é um pouco diferente, mas tem coisas similares. Acredito o que me impulsionou é o diferencial. É uma metodologia diferente do que eu já vivi é algo novo e eu queria ter essa experiência. Queria saber como é que funcionava. Mesmo porque a gente está vivendo em constantes mudanças na educação. E porque não experimentar o novo? (PROFESSORA PRESENCIAL LEONARDO DA VINCI. Entrevista realizada em abril de 2018).

Observa-se no discurso Professor que a motivação para atuar no EMMT é o fato de ser uma forma nova de ensinar e de aprender, fora do padrão de ensino até então experimentado. Situação que modifica o modo de pensar e de agir desse profissional diante das transformações advindas da implementação da mediação tecnológica.No que se refere à postura docente, o Professor Michelangelo, tal como os demais entrevistados,ponderou que: “Mudou bastante. Eu estudo muito mais do que no ensino regular. Tenho que me preparar. Estudar e pesquisar mais para auxiliar os alunos” (PROFESSOR PRESENCIAL MICHELANGELO. Entrevista realizada em abril de 2018). Percebe-se, no discurso do entrevistado, queele busca estar mais preparado para mediar junto aos alunos. Neste caso, a docência do Professor Presencial torna-se essencial ao EMMT, transportando-o para outra realidade, em que ele não é mais o

[4] O Projeto Salto consiste em uma proposta pedagógica de ensino e formação de professores, elaborada pela Fundação Roberto Marinho desenvolvida em vários estados brasileiros. A iniciativa é voltada para o mundo do trabalho e para o desenvolvimento de competências eda cidadania, de forma que o estudante conclua a educação básica em um tempo flexível com a mediação pedagógica de um professor (FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO, 2018).

solista, e sim o maestro, que estimula o pensamento crítico, reflexivo e de equipe. Também o Professor Presencial Cândido Portinari se posicionou quanto aos efeitos do ensino presencial sobre a prática docente. Segundo ele:

> [...] o Projeto [EMMT] ele é maravilhoso. A gente acaba que aprendendo junto com os adolescentes. Ele envolve. Tenho que correr atrás. Ele é envolvente. Porque a gente acaba que aprendendo um pouquinho pra poder ajudar também. (PROFESSOR PRESENCIAL CÂNDIDO PORTINARI. Entrevista realizada em abril de 2018).

O comentário do entrevistado expõe situações vivenciadas por esses profissionais no EMMT que se diferenciam do contexto do ensino regular, já que em sua atuação há a necessidade de redefinir o seu papel docente, como facilitador, mediador, incentivador, investigador do conhecimento da prática da aprendizagem individual e grupal para que possa atender as especificidades que exige esse formato de ensino. Essa realidade faz com que o Professor Presencial tenha uma nova postura, a de enfrentar situações diversas no cotidiano da profissão. Além disso, é formador, pois permite que o docente "[...] desenvolva o *habitus* que possibilitará o enfrentamento dos condicionantes da profissão. O *habitus* pode constituir-se em um estilo de ensino e contribuir para a estruturação da personalidade profissional do professor" (TARDIF, 2012, p. 49).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações obtidas nos relatos dos Professores Presenciais e Ministrantes possibilitaram a constatação que a atuação deles tem gerado novos sentidos de docência frente a essa forma de ensino. As limitações do EMMT, na prática, têm modificado a atuação dos professores, uma vez que se apresenta de forma mais propositiva no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Dessa forma, assumem uma postura ativa e abrangente, o que diverge da proposta inicial desta política pública.

Todavia, na análise dos dados obtidos para este estudo, percebe-se a necessidade de oferecer um suporte mais efetivo aos Professores Presenciais, melhorar a capacidade operacional dos recursos e dos instrumentos que possibilitam a mediação tecnológica e dos procedimentos de mediação pedagógica.

Outras informações apuradas na pesquisa se referem à mediação pedagógica, que é realizada pelos Professores Presenciais no contexto de cada sala de aula. Os dados da pesquisa reforçaram que a mediação pedagógica exercida por estes

profissionais é muito importante, apesar das limitações existentes. Com isso, dentre as atribuições pedagógicas que executam com maior frequência no dia a dia da sala de aula, a maioria dos docentes afirmou que são: orientar e incentivar os alunos na resolução das atividades propostas pelos Professores Ministrantes; incentivar os alunos a participarem do momento da interatividade por meio do *chat*; e dirimir as dúvidas dos alunos e controlar a frequência dos estudantes. Os depoimentos dos Professores Presenciais acerca do suporte e valorização da mediação pedagógica comprovam que o Professor Presencial está sempre em busca do aperfeiçoamento do seu fazer pedagógico, fator que e faz diferença no EMMT e em sua conduta profissional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional e dá outras providências.Brasília, DF, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 05 mar. 2018.

BELLONI, M. L. **Educação à Distância.** 6. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

CAMPOS, I. A. de M. **Territórios conectados pela educação à distância no Amazonas.** 2011. 217f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas do Departamento de Geografia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

COSTA, J. R. **Atuação do Professor Presencial no Projeto Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica no município de Parintins/AM**. 2015. 176f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Avaliação da Educação Pública) – Programa de Pós-graduação em Gestão e Avaliação da Educação Pública da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2015.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Telecurso Salto. 2018. Disponível em: <http://www.frm.org.br/acoes/telecurso-salto/>. Acesso em: 1 out. 2018.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MORAN, J.M. Ensino e Aprendizagem inovadores com tecnologias auditivas e temáticas. In: MORAN, J. M; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M**. As novas tecnologias e mediação pedagógica**.1. ed. São Paulo: Papirus, 2000.

PROFESSOR MINISTRANTE JOSÉ DE ALENCAR. Entrevista realizada em março de 2018.

PROFESSOR PRESENCIAL CÂNDIDO PORTINARI. Entrevista realizada em abril de 2018.

PROFESSOR PRESENCIAL LEONARDO DA VINCI. Entrevista realizada em abril de 2018.

PROFESSOR PRESENCIAL VAN GOGH. Entrevista realizada em abril de 2018.

PROFESSORA MINISTRANTE CLARICE LISPECTOR, entrevista realizada em março de 2018.

PROFESSORA MINISTRANTE RAQUEL DE QUEIROZ. Entrevista realizada em março de 2018.

RONDÔNIA. **Gerência do Centro de Mídias**. Porto Velho, RO, 2016a. Disponível em: < http://www.rondonia.ro.gov.br/seduc/publicacoes/institucional/estrutura >. Acesso em: 30 mar. 2016.

RONDÔNIA. Secretaria de Estado da Educação. **Projeto de Ensino Médio com Mediação Tecnológica**. Porto Velho, RO, 2016b.

RONDÔNIA. Secretaria de Estado da Educação. **Relatório de visitas das atividades pedagógicas realizadas nas escolas Polos do Projeto de Ensino Médio com Mediação Tecnológica**. Porto Velho, RO, 2016c.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

TAVARES JR.;SCOTON, R. M. S.Educação, mídias e TIC: reflexões sobre o papel docente. **Inter-ação**, Goiânia, v. 39, n.3, p. 493-510, mai/ago. 2014.

GAMIFICAÇÃO: UM NOVO OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Patrick de Almeida Abrahim[1]
Rodrigo Luis de Souza da Silva[2]

RESUMO

Um tema que está constantemente em debate na comunidade acadêmica é o desinteresse dos alunos em explorarem novos conhecimentos e a falta de motivação dos professores para lecionar. Embora estes problemas estejam relacionados a inúmeros fatores, as instituições de ensino também têm sua responsabilidade em proporcionar condições favoráveis ao aprendizado. Ainda que o uso de jogos educativos não resolva por completo a questão da desigualdade de capital cultural, o efeito motivador, entre outros benefícios, pode reduzir a evasão dos estudos e melhorar o desempenho dos alunos em determinadas matérias. Neste sentido, este artigo visa avaliar as vantagens do uso de gamificação na plataforma EAD analisando os aspectos da gamificação já utilizados e propor um modelo de gamificação para EAD. Basicamente, o impacto que a gamificação na educação pretende causar é tornar o ensino mais atraente e, assim, melhorar o desempenho dos estudantes com tecnologias já utilizadas pela maioria deles como computadores e aparelhos portáteis.

Palavras-chave: Gamificação; Educação à distância; Tecnologia.

ABSTRACT

A topic that is constantly under debate in the academic community is the students' lack of interest in exploring new knowledge and the lack of motivation of teachers to teach. Although these problems are related to many factors, educational institutions also have a responsibility to provide conditions conducive to learning. Although the use of educational games does not fully address the issue of cultural capital inequality, the motivational effect, among other benefits, can reduce students' achievements and improve students' performance in certain subjects. In this sense, this article aims to evaluate the advantages of the use of gamification in the EAD platform by analyzing the aspects of gamification already used and propose a gamification model for EAD. Basically, the impact that gamification in education aims is to make teaching more attractive and thus improve student performance with technologies already used by most of them as computers and handheld devices.

Keywords: Gamification; Distance Education; Technology.

[1] Graduando em Licenciatura da Computação - UFJF; e-mail: patrick.almeida.abrahim@gmail.com.
[2] Professor na UFJF, Doutor em Engenharia Civil - COPPE/UFRJ; rodrigoluis@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo, as ferramentas de transmissão de conhecimento e interação social passaram por enormes mudanças. A gamificação no espaço escolar torna-se interessante devido à popularidade das mídias interativas entre os jovens estudantes. Para um melhor entendimento melhor a abrangência desse tema, faz-se necessário identificar a significância da gamificação. Ao contrário do que muitos pensam, gamificação não é apenas atribuir um sistema de recompensas para tornar uma tarefa menos entediante, pois, embora o elemento aprendizagem seja o objetivo final, não podemos nos esquecer de como o elemento dos jogos mexe com os sentimentos do usuário.

Fornari (2010) fala sobre determinada classe de alunos, diz serem estes "[portadores] de desvantagens culturais ou de déficits socioculturais" (FORNARI, 2010, p.115). Por causa de suas origens, sendo pertencentes a classes sociais menos favorecidas, habitualmente desanimam e desistem de metas relacionadas aos estudos, o que os conduz à evasão ou à descontinuação dos estudos.

Soares (1997) também defende em seu livro a necessidade da democratização dos estudos, pois, segundo ela, a cultura que a escola tenta passar para o aluno é a cultura da classe dominante, ajudando na perpetuação da desigualdade social desse entre os alunos.

Savi e Ulbricht observaram em seu estudo:

> Conseguir desviar a atenção que os estudantes dão aos jogos para atividades educacionais não é tarefa simples. Por isso, tem aumentado o número de pesquisas que tentam encontrar formas de unir ensino e diversão como o desenvolvimento de jogos educacionais. (SAVI & ULBRICHT, 2008, p.2)

A gamificação tem dois elementos cujas qualidades devem ser igualmente positivas: O objetivo alvo (aprendizado, incentivo no trabalho, etc.) e o elemento jogo (o que torna as coisas interessantes). No entanto, a questão que se coloca é: como podemos desenvolver um padrão de gamificação que possa ajudar os alunos de ensino à distância a se envolverem mais nos estudos?

Com o objetivo de responder a essa questão, dividimos as contribuições deste trabalho em quatro aspectos:

I) Avaliar as vantagens da gamificação na plataforma EAD;

II) Analisar os aspectos da gamificação já utilizados na educação a distância;

III) Verificar os cuidados a serem tomados quando da utilização de gamificação na educação;

IV) Propor um modelo de gamificação para plataforma EAD.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Vivemos em uma nova era tecnológica e, cada vez mais, as pessoas procuram as mídias interativas como forma de entretenimento. As estatísticas apontam números interessantes relacionados ao uso de *games* nos Estados Unidos. Jane McGonigal (2011), autora norte-americana, menciona uma porcentagem de 97% de jovens que usam em seu cotidiano jogos de computador e videogames. Há também a impressionante cifra de 40% de todos os jogadores serem mulheres. Já a idade média dos jogadores é de 35 anos com um hábito de jogo de, em média, 12 anos consecutivos

O fato é que muitos jovens gastam uma quantidade significativa de horas por semana em jogos eletrônicos, conforme nos informam Mitchell e Savill-Smith (2004). O interesse e extrema dedicação de crianças e adolescentes em jogos virtuais, não raro, causam certo incômodo entre pais e educadores, que fazem questionamentos como: “o tempo e dedicação gastos não poderia ser melhor aproveitado em atividades produtivas e estudo?”

Por estas e outras inúmeras razões, vem ganhando força a ideia de que seria educacionalmente produtivo se fosse possível trazer tal interesse para as atividades educacionais.

A ideia central não é revolucionar de maneira irresponsável a base curricular, mas apresentar o conteúdo a ser aprendido de forma interessante, imergindo o aluno em um sistema de recompensa progressivo.

Apesar do uso de jogos educacionais parecer promissor, é bordão conhecido entre adolescentes que “se o jogo é educativo, não é interessante”. Jogadores experientes logo reconhecem que a maioria dos jogos educacionais costumam ser extremamente simples quando comparados ao que estão acostumados a jogar.

Sobre o desenvolvimento de jogos, Mitchell e Savill-Smith (2004) comentam o fato de que a falta de sofisticação nas habilidades exigidas nos jogos educativos é a principal responsável pelo rápido desinteresse dos alunos em usar esse tipo de recurso. Os jogos educativos devem ser reexaminados e adaptados ao atual perfil da juventude, tão acostumada ao requinte dos jogos de computador que desafiadoramente estimulam o aprendizado de novas habilidades, em níveis sempre ascendentes, para que se alcance o êxito.

A experiência insatisfatória de tais formatos de jogo em contextos educacionais tem sido usada como base para estudar jogos comerciais bem-sucedidos, em particular para examinar as missões do jogo e o design, a fim de desenvolver estratégias e métodos para ensino e aprendizagem mais ricos.

Quando vencidos os desafios, e aplicando um jogo interessante como ferramenta de ensino, Savi e Ulbricht (2008) detalharam diversos benefícios que os jogos digitais podem trazer aos processos de ensino e aprendizagem. Mencionamos neste artigo os principais destes, o efeito motivador e o facilitador de aprendizado.

Sobre o efeito motivador, ditos autores observam que:

> As metas e desafios que precisam ser vencidos nos jogos geram provocações nas pessoas, mantendo-as motivadas e, em alguns casos, podem até recuperar o ânimo de quem perdeu o interesse pelo estudo. (SAVI e ULBRICHT, 2008, pp. 3-5).

Os estudos ainda apontam que, dependendo do tipo de jogo, diferentes habilidades poderão ser desenvolvidas. Pillay (2014) observou que cada tipo de jogo estimula estratégias diferentes, como, por exemplo, jogos de aventura estimulam a proatividade e o pensamento criativo, enquanto que jogos de causa e efeito despertam a necessidade de relacionar fim e meios.

Em vista disso, o uso de gamificação vem ganhando força, e oferece soluções para diversos problemas relacionados à falta de interesse, dificuldade de aprendizagem e concentração. Vários profissionais ligados à educação, desenvolvimento de jogos e treinamentos em geral vêm aperfeiçoando o uso da gamificação, abordando soluções para as dificuldades encontradas e detalhando as reações dos usuários deste sistema, visando o aperfeiçoamento desta promissora ferramenta de ensino e aprendizagem ainda pouco explorada.

Uma mecânica que explora muito as habilidades de cálculo e estratégia dos jogadores são os modos PvP (Player vs Player) e PvM (Player vs Monster). Nesses modos de jogo o indivíduo precisa se preocupar com uma série de fatores e possibilidades matemáticas para obter êxito. Essas possibilidades envolvem: Estatísticas do avatar tanto do jogador como do oponente (equipamento, níveis, habilidades e etc.); o tempo que cada um leva para realizar um movimento e a melhor combinação de movimentos possíveis. Esses cálculos seriam comparáveis a questões de física do Ensino Médio.

Ainda outra opção nesse universo de jogo são as missões propostas pelos desenvolvedores. Essas missões exploram a habilidade de lógica e velocidade de

raciocínio do jogador. Muitas vezes contêm *puzzles* (quebra-cabeças) e enigmas para desvendar. Algumas missões estão repletas de armadilhas que o jogador precisa evitar. Essas missões, algumas vezes, contém as mecânicas de PvM para tornar ainda mais complexo o desafio e, sempre no final, o jogador deverá receber a tão esperada recompensa.

Em suma, pode-se separar os principais elementos que tornam os jogos tão atraentes em 5: Sistema de recompensas: basicamente, é um sistema de causa e efeito, cuja ideia é tornar a plataforma EAD mais gratificante para o estudante; Imersão Digital: no contexto dos games esta ocorre quando o jogo envolve o jogador em um enredo interessante a ponto de deixá-lo curioso para saber o que vai acontecer em seguida, fazendo com que continue progredindo na história; Recursos Gráficos: embora esse não seja o fator principal para um jogo ser envolvente, a qualidade gráfica torna a experiência mais realista para quem está jogando; Recursos de Áudio: a qualidade de áudio influencia na imersão que o jogo oferece. O som ambiente torna ainda mais real as imagens exibidas na tela; Conjunto de Regras: todo jogo é baseado em um conjunto de regras bem específicas que evitam trapaças e ajudam a manter a qualidade do mesmo.

De certa forma, algumas dessas mecânicas e dinâmicas já existem no universo escolar hoje. Para o aluno avançar de nível ele precisa de um determinado número de pontos e a cada nível que ele passa fica mais difícil obter esses pontos. Porém, a escola de hoje pode ser considerada um jogo sem graça que limita muito as possibilidades de progresso do indivíduo e com desafios nada recompensadores. A EAD (Educação à Distância) se apresenta como uma solução muito boa e econômica para os nossos dias. A possibilidade de estudar do próprio computador propicia o acesso a vários cursos pela população. Sem contar que as aulas formuladas podem ser aproveitadas de uma turma para outra.

Porém, o universo EAD ainda é muito menos interativo se comparado ao dos jogos em relação à aplicação de recursos. E em alguns casos, a metodologia e as regras similares às da Educação Presencial, em determinados casos limitam-se ao uso de videoaulas ou leitura de apostila, comentário no fórum e avaliação presencial.

A partir dessa constatação, questiona-se: como poderíamos utilizar a gamificação na Educação à Distância?

3. METODOLOGIA DO TRABALHO

Estudamos em detalhes os elementos que tornam os jogos tão interessantes e como podemos trazer esses elementos para a educação a distância. O nosso público alvo são os estudantes que utilizam plataforma EAD. Utilizamos para essa análise sites e aplicativos que já utilizam a gamificação e jogos com elementos atraentes que poderíamos utilizar na plataforma EAD. Também, analisamos técnicas e observações de autores sobre gamificação para nortear nosso estudo. Vimos, então, os resultados do modelo proposto utilizando uma pesquisa qualitativa de campo por meio de observação direta intensiva.

Desenvolvemos, portanto, um novo recurso para plataforma EAD que também pode ser usado no ensino presencial. Criamos um modelo de desenvolvimento de jogo educativo podendo ser adaptado para diversas disciplinas.

Usando todos os recursos que esse processo de dinamização com base nos jogos oferece, especificamos como pode ser desenvolvido um jogo educacional que ofereça engajamento para os alunos.

Para a elaboração do ambiente de gamificação, a linguagem web tem maior facilidade, por ser multiplataforma e pela facilidade de instalação. Sem contar que dispõe de um ambiente de desenvolvimento totalmente gratuito.

Utilizamos como browser de teste os navegadores *Google Chrome e Mozilla FireFox*, pois os mesmos se encontram na maioria das plataformas. Isso é interessante, pois a maioria dos computadores domésticos utilizam o Sistema Operacional Windows, porém os computadores que estão disponíveis nos polos EAD, escolas públicas, bibliotecas e cursos de informática fornecidos pelo governo, utilizam Linux Educacional (ou Ubuntu) sem contar os dispositivos móveis que geralmente utilizam os sistemas operacionais android, *windows mobile* ou iOS. O desenvolvimento nos dois navegadores descritos acima garante essa característica multiplataforma na hora de desenvolver, pois os jogos desenvolvidos nesses navegadores vão funcionar nos demais dispositivos.

As linguagens a serem utilizadas no desenvolvimento são o *HTML5, JavaScript e CSS*. Talvez alguém se questione sobre o porquê do uso de HTML5 para desenvolvimento de jogos enquanto C++ e C# são as linguagens mais utilizadas e com maior número de recursos, ou talvez pense em HTML como uma linguagem puramente para desenvolvimento de sites. Muito pelo contrário, agora na versão 5 do HTML é possível desenvolver jogos em 2D com mecânicas bem interessantes. É uma

linguagem simples de utilizar e existem bibliotecas e frameworks bem trabalhados para utilização em jogos.

É possível notar que o orçamento até o momento, em questão de software, é praticamente sem custo, e o objetivo é que o mesmo continue como tal. A IDE que sugerimos na codificação é o *Sublime Text 3*. Embora essa IDE tenha a versão paga, a versão gratuita dispõe de todas as funções necessárias. Essa IDE é interessante pela praticidade na codificação, dando opções de indentação automática e um sistema de cores e fontes agradáveis aos olhos de quem utiliza. Também denuncia erros de sintaxe, o que pode ser de muita ajuda em um projeto maior.

Vamos abordar a partir de agora todos os requisitos que queremos alcançar com a gamificação, que não existe sem o Sistema de Recompensas, sendo o que é muito utilizado é o sistema de *highscores*. Muitos jogos online contêm esse conjunto de pontuação que pode ser adicionado aos primeiros 10 alunos, por exemplo como uma classificação a partir de seus pontos ou conquistas no jogo. Não teremos tabela com os últimos lugares, pois poderia expor esses alunos. No final de 7 dias, o *highscore* é resetado e o vencedor receberá uma recompensa. Dependendo do engajamento que isso causar, essa função pode ser aprimorada como um modo permanente, além dos semanais.

Um outro sistema de recompensas muito utilizado são as *Badges* (ou medalhas). Conforme o aluno vai avançando no jogo ele adquirirá conquistas, sendo um outro método de recompensa. O aluno poderá conferir sempre que desejar as conquistas que obteve e as que faltam. Exemplo de conquistas: Ficar entre os 10 primeiros alunos na classificação semanal; ganhar o primeiro lugar; passar por 10 questões sem utilizar dicas. É importante que essas medalhas fiquem bem distribuídas entre os níveis do jogo. Também é importante que existam medalhas bem simples de se conseguir, para que o aluno receba uma autogratificação e se sinta impelido a completar sua coleção de medalhas.

A hipótese de obter lucros sempre é atraente. O sistema de moedas também é extremamente utilizado em jogos virtuais para simulação de comércio como também de gratificação ao completar uma missão ou derrotar um inimigo. Então, conforme o aluno for progredindo, ele vai ganhando moedas para trocar por itens no jogo. Podendo comprar dicas, itens cosméticos, etc. Esse sistema é uma forma muito didática de ensinar o aluno a lidar com gerenciamento de dinheiro. Também evita que o aluno use dicas todo o tempo.

Por último e não menos importante é o sistema de Níveis. O nível em um jogo é um fator determinante para o que o jogador pode ou não fazer e ainda estimula a

vontade do jogador de se tornar mais forte. No ensino também desejamos que o aluno receba uma educação bem fundamentada e que não pule etapas. Conforme o aluno vai cumprindo suas tarefas ele vai ganhando experiência até avançar de nível.

Cada nível que ele vai avançando libera mais opções dentro do jogo como, por exemplo, mais opções de itens, missões exclusivas, recompensas melhoradas, entre outros benefícios.

Como foi mencionado anteriormente, o conteúdo do jogo também precisa ser interessante para aumentar o engajamento dos jogadores. A imersão digital deve acontecer enquanto o aluno estiver jogando. Embora as missões possam ser baseadas em provas de vestibular, situações no mercado de trabalho ou tarefas do dia-a-dia, o enredo deve ser traçado de uma forma que o aluno viva o personagem. Contextualizar a missão não deve ser encarado como uma perda de tempo. Isso vai tornar a situação mais real para o aluno, ele vai realmente entender porque que ele precisa resolver determinado problema.

Queremos formar alunos que saibam utilizar o conhecimento que adquiriram dentro da escola. O nosso objetivo não deve ser voltado apenas para vestibular ou apenas para o mercado de trabalho, embora estes não deixem de ser alguns dos objetivos. É importante que os alunos aproveitem ao máximo aquilo que estão aprendendo na escola. Por isso, a imersão digital é importante não só para evitar a evasão dos estudos, como também para ajudar na construção do aluno como cidadão.

Os recursos visuais ou recursos gráficos são fundamentais no universo dos games. Os gráficos e desenhos devem ser bem intuitivos, de modo que o aluno não se sinta perdido. Também é importante ter interação com o ambiente. Por exemplo: Numa versão do jogo voltado à química, o aluno pode pegar alguns frascos de substâncias para gerar uma reação exotérmica e acender uma lareira. Com certeza, essa animação geraria uma reação muito gratificante para o aluno. Um cenário bem desenhado também ajuda em muito na contextualização das missões.

O som dá vida para as animações. Os recursos de áudio e efeitos sonoros de interação com o jogo são fundamentais para a imersão digital. Além das ações gráficas, podemos incluir sons a objetos em que o aluno interage. Uma música ambiental também pode ajudar a desenvolver um clima de concentração ou dar mais emoção nas cenas.

Todo jogo inclui um conjunto de regras que os jogadores devem ler e seguir. Isso ajuda a manter um ambiente amigável entre os jogadores e a cumprir com os objetivos para o qual o jogo foi criado

Como regra primordial há o não compartilhamento de contas de usuário, sendo o criador original da conta responsável por mantê-la segura, correndo o risco de perder as conquistas que o professor achar necessário remover.

A segunda regra é a de não colar. Um aluno não deve passar respostas para outro aluno, embora seja permitida a pesquisa em outras fontes. Caso os alunos sejam pegos nessa prática, poderão perder pontos no *highscore* semanal ou até mesmo outras recompensas, ficando a critério do professor.

Como terceira regra, qualquer erro que seja encontrado deve ser imediatamente reportado para o professor. Caso o erro seja explorado, o aluno poderá sofrer as consequências descritas anteriormente. Isso é importante não somente para correção do erro, mas porque a exploração de certos erros pode trazer benefícios injustos para quem está explorando. É importante o professor ficar atento para progressos muito fora da média.

A quarta regra que se sugere é com relação ao *highscore* semanal. O ganhador do *highscore* semanal não aparecerá no *highscore* da semana seguinte. Nada impede que ele continue jogando e consiga mais pontos que o primeiro, somente não concorrerá dando oportunidade a outros.

A quinta e última regra está relacionada à avaliação. Fica a critério do professor a avaliação das aulas e deveres utilizando o jogo.

Entretanto, como o professor vai fazer o acompanhamento dos alunos ou então como os alunos vão poder ver o seu progresso, é algo a ser bem definido. Por isso é importante um sistema de relatórios, geral e individualizado. A partir do relatório geral, ele pode identificar alunos que estão com dificuldade e pelo relatório individual identificar qual é a dificuldade para poder dar a assistência necessária. Para o aluno só a opção do relatório dele é o suficiente para saber seu rendimento.

Algo que pode ser muito útil também são os registros de ações. Isso é interessante pois cada ação do jogador vai ser registrada no banco de dados o que possibilitará um outro tipo de relatório, este para o desenvolvedor, possibilitando que este execute melhorias com base nesses dados.

Para desenvolver um software de qualidade, é importante lembrar-se da questão da acessibilidade. Por se tratar de um software de ensino é ainda mais importante levar em conta que existem alunos com necessidades especiais. Funções como audiodescrição e automação de ações, de modo que cegos possam dar comandos simples, são essenciais no desenvolvido dos jogos.

Portanto, os objetivos didáticos que desejamos alcançar por meio da gamificação são diversos. Desejamos que o aluno tenha um papel mais ativo na sua própria educação, porém sem excluirmos os professores desse processo.

Esse modelo foi realizado com base nas observações feitas dos recursos comumente usados em jogos, como também das dificuldades encontradas em despertar o interesse dos alunos pelos estudos.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta etapa, avaliamos a eficácia desse modelo proposto utilizando uma pesquisa de campo em que, por meio do *feedback* dos alunos e das observações de um observador, compararemos a acurácia entre o uso de gamificação na educação e uma aula sem o uso da gamificação.

Analisamos neste artigo os seguintes aspectos dos games: Sistema de Recompensas, Imersão Digital, Recursos Gráficos, Recursos de Áudio e Conjunto de Regras.

Por questões referentes ao tempo despendido no desenvolvimento de um game, resolvemos fazer um teste utilizando o desenvolvimento de games em um formato bem simples e utilizar objetos reais (não digitais) para fazer a análise dos resultados entre utilizar ou não essas ideias a partir dos jogos na educação.

O formato do game é do tipo *Quiz*, desenvolvido pela empresa Quizworks B.V. Esse tipo de jogo envolve questões de perguntas e respostas (normalmente múltipla escolha) com *feedback* imediato (se acertou ou errou) e sistema de pontuações com um *highscore* no final.

A situação controle foi a utilização de um simulado da Prova Brasil de Matemática 2017, a qual os alunos da escola estavam sendo submetidos.

O método de avaliação se deu por meio de um observador que mediu o nível de empenho de cada aluno de forma comparativa durante a aplicação tradicional do simulado e posteriormente através da utilização do *Quiz*, incluindo o pedido de *feedback* deles em cada atividade.

Com a distância de um dia de um evento para o outro, fizemos inicialmente o simulado. Tivemos como participantes 7 alunas e 18 alunos, sendo um cadeirante, totalizando 25 alunos. Ainda uma observação feita pela professora responsável pela turma, foi que 5 desses 25 alunos têm alto grau de dificuldade em executar as tarefas propostas dentro da sala de aula.

Nessa atividade foram repassadas para cada aluno as folhas do simulado junto com o cartão resposta da prova. Foi dado o tempo de duas horas para a resolução das questões.

Os resultados não foram muito satisfatórios com relação ao desempenho mostrado pela turma em geral. Os alunos demonstraram características de tensão, evasão dos estudos e alguns estavam desatentos ao preencher o cartão resposta, perdendo pontos desnecessariamente.

Com relação aos cinco alunos que tinham dificuldades, deixaram de realizar boa parte das questões optando pela escolha aleatória das alternativas no cartão resposta, causando grande agitação e diversas intervenções da professora.

O *feedback* dos alunos com relação ao simulado foi negativo. Em grande parte, se deve à necessidade de preparação para uma prova adicional que eles precisam executar no final do ano, com a grande pressão que a direção impõe aos mesmos para executarem uma boa prova. Enfim, o ambiente de cobrança e fiscalização deu um ar negativo as práticas executadas no simulado.

No dia seguinte fizemos o teste da gamificação. Abrimos na sala de vídeo o jogo desenvolvido para os alunos. Durante o jogo, dispusemos itens de conforto para a turma adquirir durante o Quiz. A cada duas questões, o grupo que desse a resposta correta mais rápida poderia optar por um dos itens disponíveis expostos atrativamente na própria sala de aula.

Quando não era a rodada dos itens de conforto, tínhamos uma rodada prêmio para um dos grupos de alunos, em que eles precisariam dar uma explicação de como chegar na resolução da questão da vez.

No final do Quiz, foi realizado uma cerimônia para anunciar os ganhadores das seguintes categorias:

- Grupo vencedor: O grupo que obteve mais pontos durante a competição.
- Melhor líder: O aluno que conseguiu organizar melhor a sua equipe.
- Melhor ajudante de líder: O aluno que auxiliou melhor o seu líder durante o Quiz.
- Melhor Jogador: Aluno que obteve mais pontos para seu grupo durante o Quiz.

A contextualização do Quiz envolvia a situação em que os alunos estavam passando, que era a preparação para a Prova Brasil de Matemática. No entanto,

tiramos totalmente o elemento que os deixava tensos, ou seja, a pressão para tirar uma boa nota, e introduzimos um ambiente competitivo e cooperativo no qual os vinte e cinco alunos, divididos em cinco grupos, competiriam pelos primeiros lugares no jogo.

Incluímos no Quiz imagens para o desenvolvimento das questões e um campo de dicas com *hiperlinks* que levam a videoaulas resumidas e a materiais didáticos de como resolver as questões.

Foi possível incluir como recursos gráficos os objetos reais dentro do contexto e, durante a competição o campo de dicas ficou desativado por questões de jogo. Com relação aos recursos de áudio utilizados, incluíram sons de ações derivadas de selecionar um objeto, acertar ou errar uma questão.

Durante o jogo tivemos a leitura das questões e a opção dos alunos explicarem a resolução da questão para outros, ambos podendo ser incluídos no recurso auditivo. Os sons de comemoração quando um grupo ganhava ponto ou de decepção quando perdia tornaram a experiência real.

Foram definidas algumas regras para o funcionamento do jogo. O professor escolheu cinco alunos para serem líderes de grupo totalizando cinco grupos ao todo e cada um dos líderes recebeu uma cadeira com uma folha para auxiliar na atividade. O líder do grupo 1 começou escolhendo um membro para seu grupo, fazendo o mesmo de forma consecutiva os grupos de 2 a 5. Isso se repetiu até que todos os alunos na sala tivessem um grupo. O líder era responsável por cadastrar os alunos do seu grupo, organizar o grupo e submeter a resposta final de cada questão. Ele precisava garantir que todos entendessem a resolução tomada em caso de alguém ser chamado para a rodada prêmio. O grupo podia pedir substituição do líder.

Caso a maioria concordasse, o líder era substituído por quem o grupo escolhesse mas o grupo perdia 10 pontos quando isso era feito. O grupo ganhava

10 pontos a cada questão que acertava. Se o grupo acertasse a questão e explicasse de forma satisfatória para os outros grupos a resolução na rodada bônus, o grupo ganhava 10 pontos adicionais.

O professor seria responsável pela escolha do aluno que realizaria a explicação. Se um grupo roubasse a resposta de outro, o grupo que colou receberia 0 pontos na rodada. Cada rodada tinha a duração de 3 minutos, começando quando a questão era revelada. O grupo precisava escolher uma das quatro alternativas até o final desse tempo. Essas regras foram passadas aos alunos antes do início do Quiz, tirando eventuais dúvidas com relação às mesmas.

Em questão de engajamento, tivemos uma melhora observada bem superior ao do simulado. Os alunos estavam muito mais atentos durante o jogo e não demoraram para entender as regras que compunham a competição. Por questões de estratégia pedagógica, colocamos os cinco alunos que tinham menor índice de rendimento da turma como líderes de grupo, para garantir a participação efetiva destes. Sendo responsáveis pelo sucesso do grupo, o nível de empenho deles foi consideravelmente melhor.

Além da melhora de empenho dos alunos com baixo rendimento, tivemos um empenho moderado das alunas, sendo um pouco menor do que dos alunos do sexo masculino, mas ainda assim superior se comparado com o simulado.

Com relação a aprendizagem, se compararmos as notas obtidas no jogo com as notas do simulado tivemos uma média maior no jogo, sendo 80% o número de acertos contra 60% do simulado. No simulado não tivemos meios de saber se uma questão foi resolvida por meio de raciocínio lógico e conhecimento da matéria ou por escolha aleatória, enquanto no jogo tivemos equipes tentando convencer as demais, mostrando como as resoluções foram feitas, dando certeza de que os alunos realmente entenderam a matéria.

No *feedback* dado pelos alunos tivemos unanimidade com relação ao uso do jogo ao invés do simulado com relação a sua própria aprendizagem. O grau de satisfação no término da aula que utilizou o jogo foi muito positivo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi possível observar a necessidade de atualizarmos a metodologia de ensino de acordo com a nova era digital que estamos presenciando. Os dados nos mostraram que o entretenimento, considerado um dos motivos da evasão dos estudos, pode ser usado para captar a atenção dos alunos ao desenvolvermos tarefas pedagógicas engajadoras por meio da gamificação.

Vimos como os jogos digitais têm abrangido um público cada vez maior no decorrer dos anos. Realizamos a análise dos atributos dos *games* que podem ser aplicados na Educação à Distância e no Ensino Presencial. Por meio dessa análise foi possível definir um modelo de gamificação na educação que possibilite a escolha dos atributos que são mais atraentes nos jogos.

Realizamos também uma pesquisa sobre recursos técnicos para o desenvolvimento de jogos educacionais multiplataforma que não exigissem muitos

recursos financeiros. Detalhamos requisitos e funções que podem auxiliar o programador no momento de desenvolver o projeto.

Desenvolvemos um jogo do tipo *Quiz* para a realização da pesquisa qualitativa de campo por meio de observação direta intensiva. O tipo e o desenvolvimento do jogo ainda não atingiram o objetivo de imersividade que desejávamos, mas foi suficiente para a análise de resultados entre utilizar ou não a gamificação.

Embora o foco deste artigo seja o Ensino à Distância, a pesquisa de campo foi feita em uma escola de Ensino Fundamental, devido ao acesso restrito que se tem ao ensino da plataforma EAD. Como o objetivo da pesquisa foi obter o grau de engajamento e aproveitamento de se aplicar a metodologia, podemos absorver os resultados para a plataforma da qual nos propomos tratar.

Durante a pesquisa que foi desenvolvida, pudemos observar que a metodologia atual precisa ser atualizada, pois o nível de interesse dos alunos é mínimo e os próprios professores perdem a paciência com facilidade. Em um mundo onde a criança aprende a mexer em uma *tablet* antes de aprender a ler é muito difícil exigir dela a adaptação dentro de um ambiente de ensino que foi criado para as gerações anteriores.

Também, é importante reconhecer que a utilização dos jogos ajuda no processo de igualdade social no sentido de não supervalorizar o capital social. Durante a pesquisa, anotamos os alunos que tinham mais dificuldade que haviam sido intitulados como “casos perdidos” e comparamos com os alunos “normais”. Quando expostos à metodologia tradicional de ensino, os alunos com pior classificação eram excluídos da aula. Já no caso da gamificação, o grau de engajamento desses alunos foi muito maior, superando até mesmo outros colegas.

Podemos concluir, portanto, que utilizar gamificação no espaço escolar é uma metodologia poderosa, que utiliza dos mais novos meios tecnológicos e fala a linguagem dos alunos da atualidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, Flora**. Gamification - Como criar experiências de aprendizagem engajadoras: Um guia completo do conceito à prática**. 1. ed. São Paulo: DVS Editora, 2014.

FABRICATORE, Carlo. Learning and videogames: An unexploited synergy. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION FOR EDUCATIONAL**

COMMUNICATIONS AND TECHNOLOGY, 5., 2000, Denver. Anais Farmington Hills: Ed. Learning Development Institute, 2000.

FORNARI, Liamara Teresinha. **Reflexões acerca da reprovação e evasão escolar e os determinantes do capital**. REP - Revista Espaço Pedagógico. Passo Fundo, v. 17, n. 1, p. 112-124, jan./jun. 2010.

KAPP; Karl M. The **gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice**. John Wiley & Sons, 2013.

KIRRIEMUIR, John; MCFARLANE, Angela. **Literature Review in Games and Learning**. Futurelab. Bistrol, v.8, p.26, 2004.

MCGONIGAL, Jane. **Reality Is Broken: Why Games Make us Better and How they Can Change the World**. 1. ed. New York: Penguin Group, 2011.

MITCHELL Alice; SAVILL-SMITH Carol. **The use of computer and video games for learning: A review of the literature**. Learning and Skills Development Agency. London, 2004.

PEDRO, Laís Zagatti; ISOTANI, Seiji. Explorando o Impacto da Gamificação na Redução do Gaming the System em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. In**: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**, 5., 2016, Uberlândia. Anais… São Paulo: Ed. USP, 2016. p.1-4.

PILLAY Hitendra; BROWNLEE Joanne; WILSS Lynn. Cognition and recreational computer games: implications for educational technology. Journal of Research on **Computing in Education**. Davie, v. 32, n. 1, p. 203–216. 24 fev. 2014.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Dra. Vania Ribas. Jogos Digitais Educacionais: benefícios e desafios. RENOTE - **Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v. 6, n.1, p. 2-5, dez. 2008.

SOARES, Magda. **Linguagem e Escola: uma perspectiva social**. 15. ed. São Paulo: Ática, 19.

RELATOS

SALA DE AULA INVERTIDA - UM MÉTODO PARA ENSINAR E APRENDER GEOMETRIA

Keliton Calheiros[1]

APRESENTAÇÃO

Toda mudança ou inovação, embora desejável e essencial para a melhoria e aperfeiçoamento contínuo dos processos e práticas nos mais diversos campos, carrega em si um potencial de gerar receio, criando resistência inicial ao que é novo. Porém ousar, investigar, inovar e estar sempre aberto a novos aprendizados são questões que compõem a dinâmica própria da vida.

O objetivo deste relato é mostrar a importância do emprego de didáticas alternativas, com o potencial de transformar as atividades em sala de aula mais eficazes, prazerosas, interativas, facilitando a compreensão e a assimilação dos conteúdos pelos alunos.

Em decorrência de uma atividade solicitada pelo professor responsável pela disciplina Atividade de Docência Supervisionada, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFJF, foi planejada uma aula em uma instituição de ensino a escolha do mestrando.

Considerando as turmas de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Juiz de Fora, nas quais o autor deste relato de experiência atua como professor, desde o início do corrente ano, foi elaborada uma aula da disciplina de Desenho Geométrico (DG). Cada uma dessas turmas apresenta uma média de trinta alunos, entre 13 e 14 anos. Para essa disciplina é ministrada uma aula de 50 minutos, por turma, na semana.

O planejamento da aula foi estruturado para utilizar, como prática de ensino e aprendizagem, os conceitos da metodologia da Sala de Aula Invertida com uso de recursos tecnológicos, objeto de estudo da pesquisa de mestrado deste autor.

---

[1] Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da Universidade Federal de Juiz de Fora, Professor Substituto do Colégio de Aplicação João XXIII e Professor da Rede Municipal de Juiz de Fora. email: keliton.calheiros@globo.com

REFERENCIAL TEÓRICO

Difusores do método de aprendizagem – *Flipped Classroom* (aula invertida), Bergmann e Sams (2016) defendem que ela coloca o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, como protagonista e corresponsável, promovendo uma aprendizagem ativa, investigativa e colaborativa.

Esta metodologia difere do processo tradicional no qual o professor assume quase toda a responsabilidade pelo "ato de aprender" do aluno. Nela, o discente é estimulado a ter a autonomia necessária para adquirir novos conhecimentos e desenvolver habilidades, ao tomar conhecimento previamente do assunto que será abordado na aula seguinte, podendo fazer uso de recursos como videoaulas, games, slides e *ebooks*, ou qualquer outro material para facilitar o entendimento.

Munhoz (2015) descreve que não importa o montante de tecnologia envolvido, pois não é ele que determina a maior ou melhor qualidade da atividade de ensino e aprendizagem. A tecnologia tem o papel de facilitador e de estímulo para o aluno em suas tarefas.

O estudo prévio permite que o tempo em sala de aula, que seria destinado para a apresentação do assunto pelo professor, seja otimizado, mais bem aproveitado, revertido em trabalhos em grupo, num formato mais participativo e dinâmico que permite aos alunos compartilharem o conhecimento adquirido.

Bergmann e Sams (2016) entendem que a inversão da sala de aula propicia aos estudantes uma educação personalizada, ajustada sob medida às suas necessidades individuais, uma vez que cada um tem seu próprio ritmo de aprendizagem e meios diferentes para assimilar o conteúdo. Para os autores, o movimento para a personalização é muito importante e inviável no contexto da escola tradicional.

HONÓRIO (2017), elaborou e avaliou um processo voltado para o ensino de matemática, utilizando a metodologia da Sala de Aula Invertida, para uma turma de 25 alunos, do 9º ano do Ensino Fundamental, de um colégio da rede particular, da cidade de Viçosa – MG. Verificou-se, ao final da pesquisa, que esta metodologia incentivou a

interação entre os alunos, proporcionando a autonomia deles, contribuindo para a construção do conhecimento.

PLANEJAMENTO DA DINÂMICA

O tema escolhido para aula foi a Soma dos Ângulos Internos de um Polígono Convexo, seguindo a ementa da disciplina e acompanhando a sequência dos assuntos planejados para o segundo trimestre.

A dificuldade de grande parte dos alunos na aprendizagem de geometria já havia sido observada, em três meses trabalhando com as turmas dos oitavos anos. Resende e Mesquita (2013) afirmam que tais dificuldades são próprias da disciplina diante da necessidade de maior capacidade de visualização, entendimento e de construção do raciocínio, uma vez que os seus fundamentos ultrapassam o plano bidimensional, indo até o tridimensional.

Um dos obstáculos para o ensino da geometria é o apego exagerado ao livro didático por parte dos docentes. Lorenzato (1995) ressalta a importância excessiva que se dá ao livro didático, em decorrência da má formação dos professores ou pela carga horária pesada a que são submetidos os docentes. Para o autor, nos livros os assuntos são apresentados apenas como um conjunto de definições e fórmulas.

Apesar de concordar com o autor sobre o exagerado apego ao livro didático, algumas atividades planejadas para as turmas do 8º ano tiveram caráter relativamente "livresco", com abordagem atrelada a nomes e fórmulas, em decorrência da escassez de tempo para cumprir a ementa do curso, até o final do ano corrente. Porém, a expectativa era que a metodologia da sala de aula invertida, apoiada pela tecnologia, possibilitasse uma dinâmica alternativa e atrativa para o aluno, contribuindo para o ensino e aprendizagem do tema abordado.

Para o desenvolvimento das atividades foram previstas três aulas de 50 minutos cada, sendo a primeira destinada a explicar a dinâmica do trabalho. Como esta modalidade difere dos moldes tradicionais, entende-se que este tempo seria necessário.

Os alunos foram comunicados que seriam enviados links de vídeos e pequenas atividades pelo aplicativo Whatsapp [2]. Eles deveriam assistir a estes vídeos e tentar resolver os exercícios propostos. No momento presencial, o assunto seria retomado e trabalhado em grupos.

Segundo Moran (1995), o vídeo está ligado à televisão e a um contexto de lazer, de entretenimento, que passa despercebido nas práticas pedagógicas. Para os alunos, vídeo significa descanso e não "aula" e segundo o autor o docente deve aproveitar essa expectativa positiva para atrair o aluno para os assuntos do planejamento pedagógico.

Na seleção e produção dos vídeos, houve a preocupação de que o tempo não ultrapassasse cinco minutos de duração, por entender que a maioria dos alunos tem referência por vídeos curtos, estimulando-os a assistir todo o conteúdo.

EXECUÇÃO

O primeiro vídeo[3] enviado aos alunos introduzia o conceito básico de polígonos como lado, vértices e ângulos, mostrando também a diferença de polígonos côncavos e convexos e sua classificação em relação ao número de ângulos e lados. No dia seguinte, os alunos receberam pelo *Whatsapp* uma atividade sobre o assunto tratado no material enviado.

Uma semana depois, no momento presencial, foram passadas as atividades para os grupos de alunos. O papel do professor, neste momento, era apenas circular pela sala de aula verificando a execução e solucionando as dúvidas, dando a eles a oportunidade de assumirem o protagonismo pela aprendizagem.

Para Bergmann e Sams (2016) é importante que o professor esteja ciente da importância de renunciar ao controle. Segundo esses autores, quando a aprendizagem está nas mãos dos alunos sua eficácia é aumentada em virtude das oportunidades de pesquisa e novos caminhos que oportuniza.

---

[2] Software para smartphones utilizado para troca de mensagens de texto instantaneamente, além de vídeos, fotos e áudios através de uma conexão a internet. https://web.whatsapp.com/

[3] Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=7MznHArFNzc

Alguns alunos não assistiram ao vídeo previamente à aula presencial. Como solução para este caso, foi disponibilizado um notebook para que eles assistissem em sala de aula. No entanto, eles preferiram utilizar os próprios celulares.

Durante a execução dos trabalhos, foi observado que a dúvida mais recorrente estava relacionada à questão na qual deveriam responder qual o nome do polígono com 14 lados, já que no vídeo esse dado não havia sido citado. A intenção é que eles deduzissem a resposta a partir do polígono de 13 lados (tridecágono), abordado na atividade enviada pelo Whatsapp.

Entretanto, um aluno levantou a hipótese de utilizar o prefixo tetra, fazendo uma associação com o futebol: “olha só professor – se um time tem três títulos ele é tricampeão, por isso temos o tridecágono; se o time tem quatro títulos, ele é tetracampeão, então teremos o tetradecágono”. Interessante essa associação, pois ele relacionou uma informação do seu cotidiano para resolver uma atividade escolar, permitindo assim que internalizasse os conceitos de maneira significativa.

Após o término da aula, utilizando novamente o aplicativo Whatsapp, foi enviado aos alunos o link do segundo vídeo[4] e uma atividade. O vídeo foi produzido pelo próprio professor, fazendo uso do software de geometria Geogebra e do Camtasia[5], versando como deduzir uma equação ou “fórmula” – termo preferido pelos alunos - para a Soma dos Ângulos Internos de um polígono convexo.

Uma semana depois, trabalhando em grupos na sala de aula, eles tiveram mais dificuldades, devido à complexidade e ao número maior de questões, em comparação com a primeira atividade. A principal dificuldade foi a formalização da equação, pois alguns grupos não conseguiram transcrever a relação entre número de lados do polígono e o número de triângulos internos.

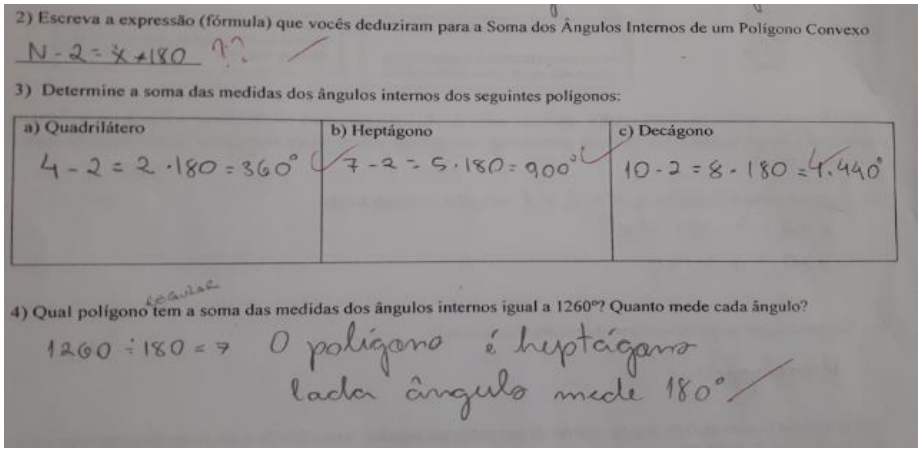
No entanto, isso não atrapalhou a realização da questão seguinte, porém, ela pode ser verificada na questão de número quatro, na qual era dado o valor da Soma dos Ângulos Internos de um polígono qualquer e solicitado para identificar de qual polígono se tratava. A figura 1 retrata bem esta situação.

---

[4] Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=pEHU1U6nnq4

[5] O GeoGebra é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos;
O Camtasia Studio é um aplicativo para a criação e edição de vídeos utilizando a plataforma Windows

Figura 1 – Parte da atividade soma dos ângulos internos de um polígono convexo



2) Escreva a expressão (fórmula) que vocês deduziram para a Soma dos Ângulos Internos de um Polígono Convexo

$N-2=x\cdot180$??

3) Determine a soma das medidas dos ângulos internos dos seguintes polígonos:

a) Quadrilátero	b) Heptágono	c) Decágono
$4-2=2\cdot180=360°$	$7-2=5\cdot180=900°$	$10-2=8\cdot180=1.440°$

4) Qual polígono tem a soma das medidas dos ângulos internos igual a 1260°? Quanto mede cada ângulo?

$1260\div180=7$ O polígono é heptágono

Cada ângulo mede 180°

Fonte: do autor

Na aula seguinte, já com as atividades corrigidas, foram tratados os erros mais recorrentes e as suas soluções. Para finalizar a dinâmica, os alunos responderam ao questionário, elaborado no transcorrer das atividades (Figura 2).

Figura 2 – Questionário

Questionário

Nome (não obrigatório): _____

Prezado aluno, a finalidade deste questionário é fazer uma avaliação da dinâmica sobre Polígonos Convexos e Soma dos Ângulos Internos. Antes da aula presencial, você assistiu aos vídeos, realizou atividades e interagiu com os colegas via Whastapp, visando colaborar com a aprendizagem uns dos outros. Segundo a sua experiência, avalie as questões abaixo:

1) Teve dificuldades para conseguir assistir aos vídeos? ( ) Sim ( ) Não. Qual foi?

_____

2) As afirmações a seguir estão relacionadas à aplicação da pesquisa. Para cada uma delas, marque uma das opções, indicando sua opinião.

a) Em relação ao Vídeo 1 – Polígonos Convexos, ele foi de fácil entendimento e compreensão.
( ) Discordo fortemente ( ) Discordo ( ) Não deseja e/ou não se sente capaz de opinar
( ) Concordo ( ) Concordo fortemente

b) Em relação ao Vídeo 2 – Soma dos Ângulos Internos de um Polígono Convexo, ele foi de fácil entendimento e compreensão.
( ) Discordo fortemente ( ) Discordo ( ) Não deseja e/ou não se sente capaz de opinar
( ) Concordo ( ) Concordo fortemente

c) No que diz respeito as atividades enviadas pelo WhatsApp, não houve dificuldades para a realização.
( ) Discordo fortemente ( ) Discordo ( ) Não deseja e/ou não se sente capaz de opinar
( ) Concordo ( ) Concordo fortemente

d) No que diz respeito as atividades em sala de aula, não houve dificuldades para a realização
( ) Discordo fortemente ( ) Discordo ( ) Não deseja e/ou não se sente capaz de opinar
( ) Concordo ( ) Concordo fortemente

e) Assistir aos vídeos antes das aulas presenciais e das atividades em sala de aula contribuiu para a aprendizagem.
( ) Discordo fortemente ( ) Discordo ( ) Não deseja e/ou não se sente capaz de opinar
( ) Concordo ( ) Concordo fortemente

Fonte: do autor

A resposta a uma das afirmações do questionário - assistir aos vídeos antes das aulas presenciais e das atividades em sala de aula contribuiu para a aprendizagem – se destacou pelo alto índice de concordância dos alunos: em torno de 90%.

Visando verificar de que forma esta contribuição aconteceu, foi realizada uma entrevista com alguns alunos. A fala deles retratou o que os autores da Metodologia da Sala de Invertida apontam como benefício: sobre poder pausar e voltar o vídeo quando a dúvida permanece.

Um dos depoimentos chamou atenção a respeito do pensamento dos alunos desta geração acostumada a conviver com a tecnologia: “com o vídeo, eu pude aprender mais fácil do que com a matéria presencial. Nós do século XXI, mexemos muito com tecnologia. A gente se interage mais e consegue entender melhor”.

A declaração desse aluno reforça o entendimento sobre a necessidade do uso da tecnologia em sala de aula, como forma de apoiar o ensino e a aprendizagem de geometria. Munhoz (2015) acredita que manter as escolas afastadas da evolução tecnológica, estende o estado de perplexidade para o setor educacional. “Ao ir para uma sala de aula, parece que o aluno está fazendo uma viagem ao passado. A consequência é a sua não-participação nas atividades escolares” (MUNHOZ, 2015, p.7).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência com a metodologia da Sala de Aula Invertida, com o suporte da tecnologia, representou mais do que o exercício de uma nova forma de ensino aprendizagem da Matemática. O resultado das interações entre os alunos e destes com o professor revelou que há espaço para a construção coletiva de práticas pedagógicas que estejam em consonância com as expectativas e demandas dos discentes, como também que atenda às necessidades do docente de tornar suas aulas mais dinâmicas e atrativas, alcançando resultados efetivos.

No entanto, também permite considerar os impactos iniciais que os processos de mudança envolvem, uma vez que nem todos os alunos aderiram com o entusiasmo esperado. Apesar disso, pode-se observar o espírito colaborativo que estimulou as discussões, favoreceu a descoberta de novas formas de trabalho em grupo, a partir da criação de um ambiente favorável à integração.

Para o professor representou ainda o estreitamento de laços com a turma, o conhecimento de dificuldades específicas e a atenção direcionada às necessidades identificadas. Ao final da atividade, os alunos solicitaram a continuidade dos grupos de WhatsApp, a fim de que pudessem manter o canal para assuntos relacionados à rotina da disciplina, assim como para o esclarecimento de dúvidas por meio de interações diretas com o professor e com os colegas.

As características inerentes ao professor, aos alunos, à disciplina, à turma, aos recursos utilizados e ao contexto no qual a metodologia foi aplicada são variáveis importantes. Elas indicam que a dinâmica pode não apresentar os mesmos resultados em outros experimentos. Contudo, acredita-se na contribuição da transferência de conhecimentos que poderão servir de base e referência para outros pesquisadores.

REFERÊNCIAS

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida – uma metodologia ativa de aprendizagem**. Ed 1. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

HONÓRIO, L.G.H. **Sala de Aula Invertida**: uma abordagem colaborativa na aprendizagem de matemática. 2017. 91 f. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática). UFJF. Juiz de Fora, 2017

LORENZATO, S. Porque não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista**. v. 3, n. 4, p. 3-13, 1995.

MORÁN, J.M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**. v. 2, n. jan.-abr., p. 27-35, 1995.

MUNHOZ, A. S. **Vamos inverter a sala de aula?** ed 1, Clube de Autores, 2015.
RESENDE, G; MESQUITA, M.G.B.F. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. **Educ. Matem. Pesq**., PUC-S,v.15, n.1, pp. 199-222, 2013. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/viewFile/9841/pdf. Acesso em 02 jul 2018.

RODAS DE CONVERSA COM PROFESSORES: POSSIBILIDADES PARA UM DIÁLOGO SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS NA ESCOLA

Léa Marques Fernandes[1]
Helena Rivelli de Oliveira[2]

APRESENTAÇÃO

O presente relato busca socializar a experiência realizada na Escola Estadual Maria Matos Silva (EEMMS), localizada na cidade mineira de Verdelândia - distante 600 km da capital Belo Horizonte – e que utilizou as *rodas de conversa* como forma de mediar as percepções e práticas dos professores no contexto da utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) na escola. A experiência em questão foi realizada como parte do percurso metodológico da pesquisa detalhada na dissertação "O uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação nos processos de ensino e aprendizagem no ensino médio da Escola Estadual Maria Matos Silva", defendida em julho de 2018 no Programa de Pós-Graduação Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública (PPGP) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

As rodas de conversa se caracterizam pelo diálogo entre os próprios participantes e entre estes e um moderador. Nesse contexto, as *rodas de conversa* que compõem esta experiência refletiram inquietações da própria equipe gestora da escola, que almejava buscar estratégias para o trabalho com as TICs no espaço escolar e nas salas de aulas, especificamente. Assim, os encontros que caracterizaram as rodas tiveram por objetivo um diálogo com os professores do ensino médio com vistas à compreensão de quais os principais entraves apresentados por eles à incorporação das TIC em sua prática docente.

[1] Gestora escolar na Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais; Mestra em Gestão e Avaliação Pública (PPGP/UFJF); leamarquesfernandes@hotmail.com.
[2] Analista de Formação em EaD no Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd) da UFJF; Mestra e Doutoranda em Educação (PPGE/UFJF); helenarivelli@yahoo.com.br.

A ESCOLA ESTADUAL MARIA MATOS SILVA

A EEMMS está sob jurisdição da Superintendência Regional de Ensino de Janaúba, sendo a única escola do município de Verdelândia que oferece Ensino Médio. A E.E.M.M.S. funciona nos três turno - matutino, vespertino e noturno – e, em 2017, atendeu a um total de 1010 alunos, distribuídos como no Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição da quantidade de alunos por nível de ensino

Nível	**Matriculas**	**Turmas**
Ensino Fundamental – Anos Iniciais	217	09
Ensino Fundamental – Anos Finais	245	08
Ensino Médio Regular	520	13
Ensino Médio – EJA	28	01
Total	1010	31

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Para atender às 31 turmas, a EEMMS contava, também em 2017, com 36 professores regentes de aulas, entre efetivos e contratados, sendo que 28 deles atuavam no ensino médio.

No contexto das discussões sobre as TICs e seu espaço no ensino, os primeiros computadores chegaram à escola no ano 2006, por iniciativa da Secretaria de Estado de Educação (SEE) de Minas Gerais. No entanto, a escola não tinha espaço físico para instalação dessa ferramenta, sendo utilizado apenas o servidor e a impressora para atividades administrativas. Em 2007 a escola recebeu do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) um laboratório de informática com 10 computadores e uma impressora a laser, tendo ainda acesso à internet pela primeira vez. O primeiro projetor multimídia veio em 2011 e, em 2012, por meio dos recursos do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), adquiriu-se um projetor integrado com processador. Em 2013 todos os professores do ensino médio receberam um *tablet*, enviado pelo Ministério da Educação (MEC). O laboratório de informática foi ampliado em 2015, sendo que atualmente estão disponíveis na escola quatro projetores

multimídia, dez computadores com acesso à internet, uma lousa digital, quatro impressoras e duas *smartTV* instaladas uma na sala de multimeios e outra no laboratório de informática.

Mesmo diante das mudanças recentes nos modos de vida devido aos constantes avanços tecnológicos, percebia-se que, na escola, os professores e alunos se apresentavam distantes física e pedagogicamente dos equipamentos. Um levantamento junto aos professores do ensino médio mostrou, ainda, que nenhum projeto ou iniciativa em curso na EEMMS perpassava em algum aspecto o uso das TICs. Foi nesse contexto que se percebeu a necessidade de um diálogo que envolvesse a escola em reflexões sobre as possibilidades e limites das TICs nos processos de ensino e aprendizagem.

AS RODAS DE CONVERSA

As *rodas de conversa* são um instrumento que consiste na criação de espaços de diálogo, em que os partícipes podem se expressar e, sobretudo, escutar os outros. Para Melo e Cruz (2014), a escolha dessa metodologia favorece a espontaneidade dos participantes, uma vez que eles podem, de forma concomitante, expressar suas concepções e opiniões acerca do assunto proposto. Permite, ainda, o trabalho reflexivo no que tange às manifestações apresentadas pelo grupo. Os autores afirmam ainda que

> Por sua possibilidade de interação entre os participantes, a técnica da Roda de Conversa assume as mesmas características da técnica do grupo focal. (Isso) não só dimensiona as possibilidades interativas da Roda de Conversa como expressa uma característica de criar um espaço de diálogo e de escuta das diferentes 'vozes' que ali se manifestam, constituindo-se num instrumento de compreensão de processos de construção de uma dada realidade por um grupo específico. (MELO; CRUZ, 2014, p. 33).

Apesar de aproximar-se das interações características do grupo focal, como salientado por Figueiredo e Queiroz (2013), as *rodas de conversa* possuem maior flexibilidade em sua condução pelo mediador. Isso porque, de maneira geral, assume-se que o mediador da roda de conversa influencia também o funcionamento do debate, de modo que também pode ter estreita relação com os participantes.

Os autores Melo e Cruz (2014) defendem que a roda de conversa é uma metodologia eficaz para se produzir informações:

> [...] um instrumento que permite a partilha de experiências e o desenvolvimento de reflexões sobre as práticas educativas dos sujeitos, em um processo mediado pela interação com os pares, através de diálogos internos e no silêncio observador e reflexivo (MELO; CRUZ, 2014, p. 99).

Construídos por múltiplas vozes, os resultados das discussões permitem o conhecimento de percepções individuais e coletivas, revelando até mesmo consideráveis aspectos do imaginário coletivo dos sujeitos.

DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Foram planejados e realizados dois encontros de *rodas de conversa,* ambos com um grupo de 12 pessoas: 10 professores[3], uma supervisora pedagógica e a diretora da escola, que atuou como mediadora das rodas. A participação da supervisora pedagógica se justifica na medida em que, dentre as atribuições da função, está a responsabilidade por promover a formação continuada dos professores, coordenar e orientar os professores na construção de projetos e planos de aula. Tais atividades são importantes para a promoção da incorporação das TICs na prática pedagógica dos professores.

Foram realizados dois encontros e o intervalo entre a realização do primeiro e o segundo foi de 16 dias. Este intervalo foi necessário para que se pudesse avaliar o funcionamento da primeira roda e, a partir disso, planejar como seria a segunda roda de conversa. Assim, a primeira roda de conversa aconteceu no dia 12 de março de 2018 e a segunda no dia 29 de março de 2018. As *rodas de conversa* aconteceram no laboratório de informática: foi montada uma mesa no centro da sala, com café e água para os participantes. Além da mediadora e dos professores/supervisora estavam presentes um operador de câmeras para gravação e um observador externo, para auxiliar nos registros.

[3] Esses professores foram selecionados de maneira aleatória, por meio de um sorteio, embasado na lógica de representarem todas grandes áreas do conhecimento: três professores da área de Linguagens, dois professores das Ciências da Natureza, três professores das Ciências Humanas e dois professores de Matemática. O número de 10 professores foi pensado com base na ideia de se ter um grupo com dimensões que não obstacularizassem a participação de todos.

Os dois encontros foram registrados em vídeo e posteriormente transcritos, para que assim as discussões se tornassem acessíveis por meio da leitura, o que facilitaria sua análise.

A primeira roda de conversa foi orientada por um roteiro, tendo como elemento disparador do diálogo um vídeo de curta duração (2'18), disponível no canal Youtube[4]: o vídeo é um comercial do Banco Itaú, sendo uma propaganda inspirada no trabalho do jornalista francês Jean-Christophe Laurence, que culminou com a edição do curta "Une disquette? C'est quoi ça?" (Um disquete? O que é isso? – tradução livre). O curta lançado por Laurence em 2010 buscou provocar reflexões sobre o rápido movimento de mudança tecnológica experimentado a partir da segunda metade do século XX e mostra cenas em que objetos tidos como "alta tecnologia há algumas décadas são entregues às crianças que tentam adivinhar o que cada objeto é (ou foi).

Os dois encontros de *rodas de conversa* tiveram um roteiro para auxílio na mediação. Nesse âmbito, o principal objetivo dos debates do primeiro encontro era possibilitar aos professores e supervisora a reflexão de que, como o vídeo datava 2010, a faixa etária das crianças retratadas deveria ser a mesma dos alunos do ensino médio da escola e o que isso significava para se pensar o mundo e a vida destes alunos. Após a realização e avaliação deste primeiro encontro foi elaborado o roteiro para o segundo encontro, que tinha como principal objetivo compreender quais os principais fatores que dificultam a apropriação das TICs pelos professores e alunos.

Para o segundo encontro foi utilizado como disparador os resultados de uma pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras, realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic) e publicada no livro eletrônico TICs Educação, em 2016 (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2016). A pesquisa em questão tinha como proposta monitorar a adoção das tecnologias, em particular o acesso e o uso de computador, Internet e dispositivos móveis pelas escolas. Foi entregue aos professores/supervisora, três dias antes da realização do encontro, um compilado impresso dos resultados, com a finalidade de que eles pudessem refletir sobre tais resultados antes da efetivação do debate.

[4] Link para acesso: https://www.youtube.com/watch?v=oHm4TopsB7A.

AVALIAÇÃO E RESULTADOS

É importante destacar que todos os professores e a supervisora participaram dos debates de forma satisfatória, mostrando que a metodologia de *rodas de conversa* se mostrou eficaz quanto o objetivo de possibilitar uma reflexão coletiva sobre a inserção das TICs no ambiente escolar e na prática dos professores. As análises posteriores à realização dos dois encontros direcionaram a percepção da equipe gestora em dois sentidos: quais seriam os possíveis entraves para um trabalho docente centrado no uso das TICs e quais as possibilidades e limites do uso das TICs para os processos de ensino e de aprendizagem.

A construção coletiva dos argumentos mostrou que a importância da utilização das TICs na escola não é um consenso e que algumas pessoas consideram que o uso de computadores e celulares com acesso à Internet pode mascarar o real objeto do ensino – os conteúdos curriculares. Além disso, há dificuldades técnicas dos professores em relação aos equipamentos, que acabam por afastá-los do laboratório de informática e da sala de multimeios.

Para além das dificuldades técnicas, ficou claro o quanto a formação pedagógica dos professores também não contribui no sentido de se tomar as TICs como instrumento ou recurso de estudo. O fato é que não basta apenas saber utilizar os equipamentos, é preciso transitar o suficiente pelos conteúdos curriculares para se ter autonomia para planejar seu ensino para a além das sequências do livro didático. É aí que o papel da supervisão pedagógica na formação dos professores em serviço se destaca.

Apesar da crença quase unânime de que os alunos, mesmo os das escolas públicas, têm acesso a tecnologias mais sofisticadas do que aquelas disponíveis na escola, a percepção coletiva dos professores remete ao fato de que há também dificuldades técnicas por parte dos alunos que, nascidos já na era dos *smartphones*, têm dificuldades no manuseio dos computadores do laboratório de informática. Assim, o trabalho dos professores e da escola não se limitaria a um trabalho com as TICs, mas se estenderia a um trabalho para as TICs.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As *rodas de conversa* se mostraram metodologia viável e significativa para o trabalho realizado nas reuniões pedagógicas escolares, tendo em vista que possibilitaram a construção coletiva de argumentos e definições sobre o trabalho para e com as TICs. Para, além disso, a equipe gestora da EEMMS reconheceu nos encontros de *rodas de conversa* uma oportunidade para tratar temas não consensuais entre os professores e, a partir disso, planejar ações acordadas coletivamente.

As dificuldades pedagógicas dos docentes em planejar e trabalhar atividades que tenham foco para e a partir das TICs revelam mais do que obstáculos técnicos, pois tocam no cerne de questões relacionadas à própria relação do professor com os conteúdos curriculares. É provável que muito da resistência em relação à presença de inovação nas práticas escolares nasça da dificuldade em se pensar o ensino para além de uma sobreposição dos conteúdos curriculares.

Os disparadores utilizados nos dois momentos das *rodas de conversa* – o vídeo com a propaganda do Banco Itaú e os resultados da pesquisa TICs Educação – significaram um fértil ponto de partida para o diálogo. Podemos afirmar que o uso dos disparadores parece deslocar a reflexão no sentido de possibilitar que os problemas da escola sejam pensados fora das relações cotidianas que os aprisionam. Mais uma vez, o uso das *rodas de conversa* se afirma como uma ferramenta que possibilita a amplificação dos espaços e vozes docentes.

REFERÊNCIAS

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **TICs educação**: **pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**. São Paulo: CGI, 2016. Disponível em: <http://www.cgi.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2016/>. Acesso em: 01 jul. 2018.

FIGUEIRÊDO, A. A. F.; QUEIROZ, T. N. **A utilização de rodas de conversa como metodologia que possibilita o diálogo.** Anais do Seminário Internacional Fazendo Gênero 10 (Anais Eletrônicos), Florianópolis, 2013, p. 1-10.

MELO, M. C. H.; CRUZ, G. C. Roda de Conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no ensino médio. **Imagens da Educação,** Ponta Grossa, v. 4, n. 2, p.31-39, 2014. Disponível em: http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/22222/pdf_5 . Acesso em: 02 jul. 2018.

O ACESSO A TECNOLOGIA MÓVEL NAS ESCOLAS PÚBLICAS E PRIVADAS EM DOIS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS

Edson Júnio dos Santos[1]
Eduardo Barrére[2]

APRESENTAÇÃO

O relato que apresentamos é resultado de uma experiência realizada com alunos de duas escolas: uma pública e outra particular. O objetivo deste evento consistia em analisar quantitativamente o uso de telefones celulares, aplicativos em tecnologia móvel nas redes de ensino[3] e itens mínimos de infraestrutura para a realização das atividades. A experiência desenvolvida baseou-se em três conceitos a ser estudado: ponto de fuga, linhas do horizonte e plano horizontal.

Estabelecemos o seguinte percurso: primeiro ministramos uma aula expositiva acerca do conteúdo, em cinquenta minutos. Após o estudo, solicitamos aos alunos que saíssem por diferentes partes da escola e tirassem fotografias com seus celulares; fotografias essas que retratassem os conceitos estudados. E por último, realizou-se a apresentação das fotografias com os comentários dos alunos, acrescidos pelos nossos. Pela exposição dos alunos e avaliação, notamos a relevância da experiência e por isso decidimos torná-la pública.

Nossa experiência está inserida em um contexto em que se percebe um número crescente de pesquisadores e professores a explorarem recursos tecnológicos que possam contribuir no processo ensino-aprendizagem. E por outro lado, um solo apropriado, visto que, no cenário brasileiro segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o acesso às Tecnologias de Informações e Comunicações (TIC´s) da população brasileira tem evoluído consideravelmente. O uso da internet está

---

[1]Mestre do programa de Educação Matemática pela UFJF. E-mail: edsonjunio@hotmail.com
[2] Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação – COPPE/UFRJ (2007). Docente do programa de pós-graduação em Educação Matemática e Ciência da Computação na UFJF.
email: eduardo.barrere@ufjf.edu.br
[3]Segundo a Lei nº 14.486, de 9 de dezembro de 2002 que disciplina o uso de telefone celular em salas de aula, teatros, cinemas e igrejas realizamos as atividades no pátio da escola. As atividades foram previamente apresentadas às instituições escolares, conforme termos de autorização e Consentimento livre e esclarecido aos pais e instituição escolar informando os objetivos pedagógicos.

disponível em 43% dos domicílios, sendo que 66% das conexões são feitas via banda larga fixa e 22% via internet móvel, 3G ou 4G. O uso da internet, independentemente do local de acesso, atinge mais da metade da população (51%), segundo os dados da pesquisa (CETIC.BR, 2016).

Os recursos possibilitam aos indivíduos serem mais produtivos quando consomem, criam ou interagem com as informações mediadas por estes dispositivos[4] Segundo os últimos dados estatísticos que informam a utilização das TIC´s na educação, cerca de 77% utilizam como principal meio de acesso à internet o telefone celular, 6% com os computadores portáteis e 5% via *tablet´s* (CETIC.BR, 2016). Dentre as benesses destes dispositivos para a educação contamos com diversas funcionalidades que permitem apoiar a *m-learning*, como por exemplo, conectividade, câmeras, tela sensível, compartilhamento de informações entre usuários e autonomia dos usuários para organizarem os estudos que contribuem para a execução das atividades, segundo o estudo de (AL-ANI et. Al., 2013).

Um estudante, ao avaliar as atividades, disse: “A vivência ajudou muito para o aprendizado. Hoje vou olhar para as obras de arte com outro olhar”. Esta fala associada às demais, foi significativa, pois sinalizou a importância do que propomos e ao mesmo tempo, o desafio de assumir e ensino da matemática inserida no contexto tecnológico em vivem nossos estudantes.

CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA E DA TURMA

Utilizamos o telefone celular como recurso metodológico para o ensino de Matemática no experimento em duas escolas, sendo uma pública do Município de Juiz de Fora– MG e outra privada do Município de Contagem-MG.

As atividades desenvolvidas tiveram a participação de alunos do 9º ano, em maio de 2017, sendo vinte e oito da rede pública e dezenove da rede privada. Foram discutidos conceitos de perspectiva e matemáticos presentes nas obras de artes e fotografias. Utilizamos os telefones celulares dos alunos como ferramenta para a produção das

[4]Segundo o Centro Regional de Estudos para Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.BR), Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras - TIC Educação 2016.

fotografias individuais e coletivas e posteriormente coletamos a utilização do telefone celular.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A proposta de avaliação quantitativa serviu como base a uma pesquisa em um contexto mais amplo ao discutirmos atividades matemáticas com o uso da tecnologia, (SANTOS, 2018). Para tanto propomos aos docentes que é possível trabalhar conteúdos matemáticos utilizando tecnologia independente da rede de ensino.

Se num passado recente a garantia de acesso à informação digital se dava apenas por computadores domésticos e laboratórios físicos, vemos na atualidade a massiva utilização destas tecnologias nos *smartphones* como demonstra os dados de aprendizagem móvel no Brasil, (CETIC.BR, 2016). A informação disponível sem restrições é uma garantia a todos os alunos como parte integrante da engrenagem social.

DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

As atividades foram estruturadas para que os alunos tivessem a oportunidade de pensar, alterar, apagar e compartilhar com seus pares suas fotos, exercendo seu caráter potencialmente colaborativo no uso das tecnologias. Conceituamos o universo da perspectiva utilizando três conceitos fundamentais de perspectiva: ponto fuga, linhas do horizonte e plano geometral[5] Buscou-se despertar o olhar dos alunos ao estabelecer relações entre artes e matemática, bem como as estratégias que cada grupo utilizou para as produções fotográficas. Em grupos ou individualmente produziram fotografias com os conceitos sugeridos e realizamos em sala de aula análises das produções. O desafio da turma consistia em apresentar suas produções destacando a teoria da perspectiva presente nas fotografias produzidas no pátio da escola.

Para análise do trabalho dos estudantes estabelecemos as relações entre matemática e artes seguindo os critérios abaixo: a) o mundo das artes e a técnica da perspectiva presente nas pinturas e fotografias da contemporaneidade; b) o uso dos

[5] Nada mais é do que o local onde todos os elementos encontram-se representados em perspectiva e o local que está situado o observador.

telefones dos alunos como instrumento mediador da atividade; (c) apresentação, execução e discussão (em forma de debate e questionamento) das estratégias escolhidas pelos participantes na elaboração de suas fotografias individuais e coletivas, destacando os conhecimentos matemáticos envolvidos e aprendidos para a confecção da fotografia. Finalmente apresentamos as contribuições matemáticas na construção das fotografias.

O segundo momento, objeto de análise deste artigo, a presença dos telefones celulares entre os alunos como principal meio de acesso à internet nas escolas pública e privada. A amplitude desta discussão acontece na pesquisa em curso dos pesquisadores.

AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS: ACESSO A TECNOLOGIA MÓVEL NAS ESCOLAS

A produção fotográfica com o auxílio da tecnologia estabeleceu – alunos e pesquisador – um diálogo com diferentes áreas do saber, como exemplo, história, histórias das artes, matemática, arquitetura e tecnologia.

A compreensão em termos da construção de conhecimento matemático possibilitou uma reflexão acerca de que é possível apresentar conceitos da perspectiva na aula experimental. A viabilidade demonstrada com a aplicação do experimento possibilita apresentar conceitos da perspectiva e posteriormente aplicar este saber na tridimensionalidade de conteúdos de geometria espacial.

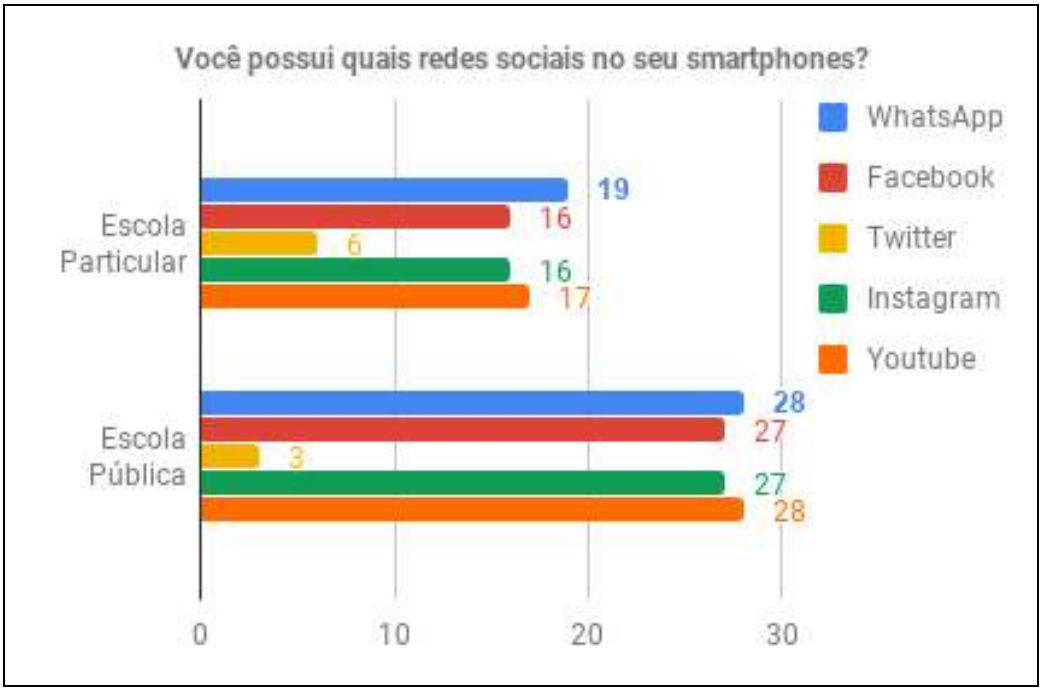
Indagamos os alunos quanto ao uso das redes sociais nos *smartphones* e quais locais tem acesso à internet. O que chamou nossa atenção refere-se ao acesso móbile dos alunos nas escolas independente da rede. A escola pública e particular apresentou uma infraestrurura com internet banda larga e que pode ser compartilhada com acesso liberado de *Wi-Fi* aos alunos. Todos os *smartphones* durante a oficina possuíam câmeras e configuração robusta para rodar aplicativos.

A infraestrutura das escolas é um dos pilares das políticas de aprendizagem móvel de Centros de estudos no Brasil quanto ao uso de tecnologia móvel. A constatação de que existem pontos de acesso de *Wi-Fi* nas redes de ensino comprova que não existem limitações estruturais para o uso de celulares, computadores, *laptops* e *tablets*. O que foi uma grata surpresa para o experimento.

Observamos nos dados o intenso uso de navegação nas redes sociais, o consumo de conteúdo e o uso de ferramentas para o entretenimento tais como: *WhatsApp,*

Instagram, Facebook e vídeos do *YouTube*. Essas informações possibilitam professores e alunos explorarem essas ferramentas como novas possibilidades de aprendizado, tais como criação de planilhas e textos, produção de vídeos, envio instantâneo de mensagens e desenvolvimento de atividades em formato colaborativo. A produção e visualização de conteúdos em formatos digitais agradam e motivam alunos.

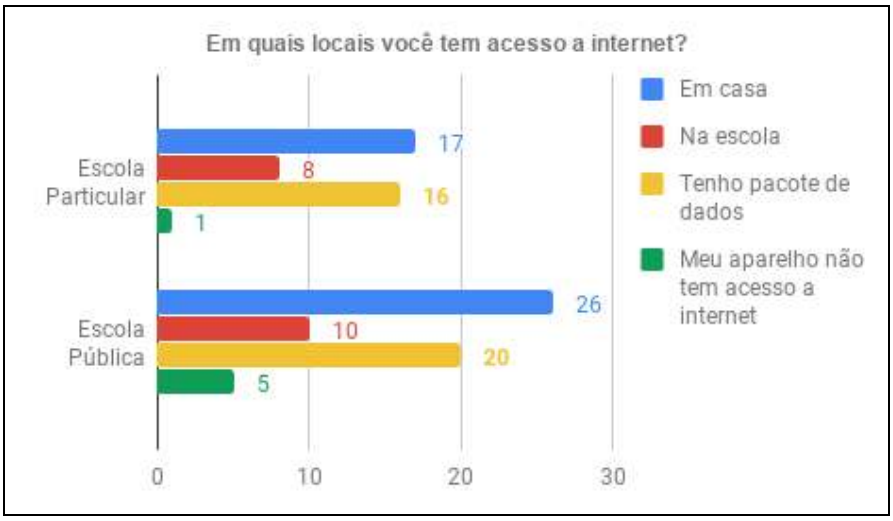
Figura 1: uso de redes sociais na escola pública e privada



Fonte: Dados da pesquisa

A análise dos dados demonstra que o acesso à internet dos alunos é predominantemente residencial, independente da rede de ensino. Nota-se uma ascensão ao acesso móbile nas escolas e instituições que disponibilizam acesso para os alunos. O percentual de acesso à rede *Wi-Fi* entre as escolas encontra-se pareados, a rede pública conta com 35% dos alunos e 42% na rede privada. No gráfico 2, observa-se que o número de alunos com pacote de dados em seus *smartphones* é: 71% dos alunos na rede pública e 84% na rede privada. Já os alunos que não possuem aparelhos de celular possuem patamares de 18% na rede pública e 5% na rede particular. Assim, os dados coletados na pesquisa demonstram alta concentração de tecnologia móbile entre os alunos da rede pública e privada.

Figura 2: locais de acesso à internet



Fonte: Dados da pesquisa

O panorama atual nas escolas apresenta resultados promissores para o uso de aplicativos em tecnologia móvel. Encontram-se aí um vasto campo de saber e que pode ser utilizado nas aulas de Matemática, por exemplo. Gradativamente o acesso a recursos no ensino de matemática disponíveis somente em computadores desktops convergem para o acesso *móbile.* A tendência de mobilidade nos *smartphones* possibilita a realização de diversas atividades escolares e sinaliza novas formas de aprendizado em sala de aula. A apresentação de conceitos nas plataformas digitais associados à capacitação devida dos professores e incorporação de ferramentas tecnológicas nos espaços escolares desloca sujeitos para lugares mais críticos e capazes de aprenderem dentro e fora dos espaços escolares, tornando-os protagonistas do saber.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia isoladamente não promove nenhuma transformação substancial no aprendizado dos alunos. A ludicidade e o conhecimento matemático aliado ao uso do smartphones possibilita uma atraente e inovadora prática. É perceptível a mobilização feita na produção das fotos empregando a criatividade e os conceitos apresentados. Tais

atividades possibilitam ao professor conhecer ritmos de aprendizagem de sua turma e intervenções direcionadas. Destacamos uma fala do aluno quanto às impressões vivenciadas durante a experiência envolvendo o celular: "Foi uma experiência nova e muito boa de executar. Contribuiu para que eu tenha mais conhecimento na Geometria e Matemática".

A coleta e análise dos dados permitiram refletir acerca das disponibilidades tecnológicas tanto na rede pública quanto privada, não existem disparidades. As aproximações numéricas quanto ao uso da tecnologia nestes espaços demonstram que o acesso tanto na escola pública quanto privada acontecem de forma similares. Como verificamos, a tendência da democratização da informação encontra-se em ascensão nas redes de ensino e o uso da tecnologia em sala de aula vai além da disponibilidade de *smarthphones* e acesso à internet. A informação encontra-se disponível a grande parte dos alunos, porém indagamos como escolas incorporam na atualidade as ferramentas em seus planos de ensino? Os docentes da rede pública e privada já dominam e utilizam essas ferramentas em sala? É possível conduzir propostas para que não percam a ludicidade, assim como, não se limite a teoria em novos formatos? Eis os desafios da escola frente à tecnologia na contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

AL-ANI, M. F.; HAMEED, S. M.; FAISAL, L. Students' perspectives in adopting móbile learning at university of bahrain. In: 2013 Fourth International Conference on e-Learning "**Best Practices in Management, Design and Development of e-Courses: Standards of Excellence and Creativity**". [S.l.: s.n.], 2013. p. 86–89.

CETIC.BR. Centro de Estudos sobre Tecnologias da Informação e da Comunicação do Comitê Gestor da Internet Brasil. **TIC domicílios e usuários 2014, 2016.** Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil. São Paulo, 2016.

SANTOS, E. J. **ENSINO DE PERSPECTIVA A PARTIR DO OLHAR MATEMÁTICO: um estudo de caso baseado na Igreja de São Francisco em Ouro Preto**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF, MG.