



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS
Campus Ouro Branco

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS OURO BRANCO
COORDENAÇÃO DE EXTENSÃO
Rua Afonso Sardinha, nº 90 – Pioneiros. Ouro Branco, MG. CEP: 36.420-000
Tel.: (31) 3742-2149

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE EXTENSÃO
IFMG - CÂMPUS OURO BRANCO

O GEOGEBRA E A MATEMÁTICA: inclusão das tecnologias digitais no dia a dia escolar

POLLYANNA FIORIZIO SETTE

OURO BRANCO, 30 DE NOVEMBRO DE 2015

RESUMO

O uso das tecnologias digitais em sala de aula tem sido amplamente discutido nas pesquisas em Educação Matemática. A utilização da informática, por exemplo, apresenta uma série de aspectos inovadores que propicia uma "cultura digital", com possibilidades de aprendizagem ampliadas pela interação com múltiplas linguagens. Este projeto de extensão tem por objetivo favorecer a inclusão da informática em sala de aula para a produção de conhecimentos em Matemática. O público alvo do projeto serão alunos do ensino fundamental II de uma escola rural da cidade de Ouro Branco-MG. Será elaborado um roteiro de atividades, juntamente com os professores da escola, para ser realizado pelos alunos no laboratório de informática. Espera-se que a partir desta intervenção, e da disponibilização deste material para os demais professores da cidade, haja um incremento na utilização do laboratório durante as aulas de Matemática.

1) INTRODUÇÃO

• CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Hoje em dia é evidente a importância das tecnologias digitais na sociedade, pois elas ampliaram as formas de acesso à informação e à comunicação e se tornaram ferramentas para viabilizar a aprendizagem, que passa a ser entendida como um processo natural e inevitável de construção contínua de conhecimentos, desvinculando a oportunidade de aprender de local e tempo pré-determinados.

Há algum tempo, o governo federal começou a desenhar políticas públicas para a disseminação de tecnologias digitais com fins pedagógicos: o início dos anos 80, com o Projeto Educom¹, e a partir de 1997, com o lançamento do Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo²), implementado pelo Ministério da Educação (MEC).

A estratégia utilizada pelo ProInfo foi a distribuição de laboratórios de informática para as escolas públicas de ensino fundamental e médio, incluindo as escolas das zonas rurais. Foi realizada também a capacitação de multiplicadores, técnicos e alunos-monitores, bem como estruturada uma rede de suporte técnico e pedagógico por meio dos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTEs) espalhados pelo país (KAWASAKI, 2008). Como pode ser visto no estudo desenvolvido por Sette (2013) estas ações acabam acontecendo de maneira mais sistemática nas capitais, ou em cidades cuja parceria com universidades dão suporte a essas demandas. Além disso, existe certa resistência dos professores em participarem desses cursos de capacitação,

¹ O projeto EDUCOM é considerado o grande marco do desenvolvimento da Informática na Educação. Iniciado em 1984, promoveu em algumas Universidades brasileiras pesquisas sobre o uso do computador como instrumento no processo de aprendizagem escolar.

² O ProInfo é um programa educacional que tem por objetivo promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica. Foi criado pela Portaria nº 522/MEC, de 9 de abril de 1997.

especialmente pela carga horária elevada de trabalho. O suporte técnico também não funciona de maneira satisfatória: muitas vezes as escolas ficam meses com máquinas defeituosas.

Esses aspectos são reforçados no documento Brasil (2008) que afirma que existe certa resistência dos professores para o trabalho com a informática, pois, para que tais inovações tecnológicas sejam usadas de forma relevante, é necessário que o professor desenvolva novas competências, despenda mais tempo no planejamento pedagógico e interaja mais com os alunos. Mas, diante da falta de incentivos adequados para fazer frente ao incremento no volume de trabalho, da falta de compreensão sobre as expectativas em torno do desempenho esperado, ou mesmo da dificuldade de lidar com as novas demandas impostas pela tecnologia, os professores acabam apresentando resistências para essa incorporação no dia a dia escolar.

Em muitas escolas, os laboratórios permanecem praticamente fechados, seja pela inércia para mudar rotinas e incorporá-lo às atividades escolares, pela incapacidade – ou o sentimento de incapacidade – de fazê-lo ou mesmo por questões de segurança dos equipamentos.

As escolas municipais da cidade de Ouro Branco estão equipadas com laboratórios de informática, mas os mesmos estão sendo subutilizados, segundo informações de alguns coordenadores de projetos realizados nas mesmas. Talvez as justificativas dos professores para isso sejam as mesmas citadas anteriormente e apresentadas no documento Brasil (2008) e nos estudos de Sette (2013). Neste sentido, a ideia deste projeto é, inicialmente, dar suporte a uma destas escolas, para que, a partir do trabalho realizado com os alunos e professores, a comunidade escolar perceba o potencial pedagógico dessa inserção para a produção de conhecimentos dos alunos em Matemática.

• CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ONDE SERÁ DESENVOLVIDO O PROGRAMA/PROJETO

O projeto será realizado na cidade de Ouro Branco, mais especificamente numa escola situada na zona rural, num povoado denominado Olaria.

Ouro Branco surgiu na época em que floresceu a extração do ouro, recebendo o topônimo Ouro Branco do resultado da coloração do ouro encontrado na região onde se localiza o município. A cidade foi fundada em 12 de dezembro de 1953, integra a microrregião de Conselheiro Lafaiete e faz parte do Circuito Turístico do Ouro.

A altitude na área central da cidade é de 1041,80 m. A população estimada em 2015, segundo dados do IBGE, é de 38.249 habitantes, e o município conta com uma área territorial de 258,726 km². A economia de Ouro Branco possui como principais setores econômicos a Indústria e o Serviço. O PIB per capita é de R\$ 62.506,73 e o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano) da cidade é de 0,764 que é considerado alto.

• JUSTIFICATIVA

Pesquisas mostram que as tecnologias digitais, nas escolas, podem mergulhar os estudantes numa atmosfera contínua de criação e numa cultura de inovação, capaz de torná-los protagonistas do seu próprio destino. Elas podem oferecer uma enorme diversidade de informações e permitir interatividade e colaboração, sendo uma poderosa ferramenta para mudar os papéis atualmente desempenhados por professores e alunos, em sala de aula. Nessa situação, o aluno tende a ganhar autonomia e o papel do professor passa a ser o de orientador, “passa a reconhecer a experiência prévia do aluno, bem como seus interesses, estilos e ritmos de aprendizagem específicos.” (BRASIL, 2008).

Na pesquisa de mestrado realizada por Sette (2013) e intitulada “A aula de Matemática no Projeto UCA³: o GeoGebra e o Teorema de Pitágoras”⁴, o trabalho foi realizado com alunos do ensino fundamental de uma escola pública na cidade de Belo Horizonte. A pesquisa tinha por objetivo avaliar de que maneira o uso da informática favoreceria a produção de conhecimentos dos alunos, acerca do Teorema de Pitágoras. A partir da análise dos dados, viu-se que o GeoGebra favoreceu um ambiente de aprendizagem que possibilitou aos alunos a visualização e experimentação de objetos matemáticos, levando-os a refletir sobre resultados que podiam ser observados dinamicamente na tela do computador.

Esse estudo reforça a ideia de que promover o uso do computador nas escolas pode ser o primeiro passo para uma educação de excelência, desde que haja investimento também no professor e na estrutura física da escola. Os responsáveis pela educação já trataram de implementar políticas que visem ao uso dos computadores nas escolas por acreditarem que é uma habilidade imprescindível para a formação dos alunos, sendo comparável a uma segunda alfabetização, que acontece paralelamente ao ensino da língua materna.

A Organização para cooperação e desenvolvimento econômico (OCDE) propõe que as tecnologias digitais deveriam ser usadas ativamente por estudantes, desde a primeira infância, de tal forma que, ao finalizar a escolarização obrigatória, todos os alunos tenham atingido um nível claro de competência, possibilitando a incorporação de todo cidadão, lar e escola, cada empresa e administração à era digital.

As mídias oralidade e escrita já são tradicionalmente utilizadas em sala de aula e os PCNs (1998) apresentam, como um desafio, a incorporação de novas tecnologias na escola, e estimulam esse uso afirmando que “as experiências escolares com o computador também têm mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração (p. 44)”.

Os recursos da informática podem funcionar como ferramentas de visualização dinâmica, contribuindo para que os alunos façam antecipações e simulações, confirmando ideias iniciais, levando muitas vezes à compreensão ou verificação de uma relação, regularidade ou propriedade.

³ Projeto Um Computador por Aluno. Projeto do Governo Federal.

⁴ Pesquisa de mestrado realizada pelo programa de mestrado profissional na Universidade Federal de Ouro Preto.

Para dar suporte ao uso da informática neste projeto, são vistas grandes vantagens na escolha do *software* GeoGebra, pois este é um programa livre e gratuito, criado e desenvolvido para ser utilizado em ambiente de sala de aula. O GeoGebra é um programa de geometria dinâmica, ou seja, pode-se realizar construções utilizando pontos, segmentos, retas, polígonos, etc., e alterar todos esses objetos, dinamicamente, depois de finalizada sua construção. Ao mesmo tempo, podem ser incluídas equações e coordenadas diretamente na janela do *software*. Desse modo, o programa reúne as ferramentas tradicionais de geometria, com outras mais adequadas à álgebra e ao cálculo. Além disso, é possível elaborar construções, fixando propriedades do objeto construído, de modo que, ao alterar a posição de um de seus componentes, o objeto se modifica, mas não as suas propriedades.

A visualização parece ser o principal meio de *feedback* fornecido pelos computadores (BORBA E VILARREAL, 2005) e, com o avanço tecnológico seu papel tornou-se mais evidente na Matemática e na Educação Matemática.

A fim de fundamentar o trabalho e escolhas metodológicas nos basearemos em Borba e Vilarreal (2005) que afirmam que “os seres humanos são constituídos por tecnologias que transformam e modificam o seu raciocínio e, ao mesmo tempo, esses humanos estão constantemente transformando essas tecnologias”. Sendo assim, o conhecimento é construído sempre vinculado a alguma mídia, suportando a noção de que o conhecimento é produzido por um coletivo composto por seres-humanos-com-mídias, sendo esta a unidade básica de conhecimento. Levy (1993) utiliza o termo “pensar coletivo” para enfatizar essa ideia de que o conhecimento é produzido por coletivos compostos por seres humanos e não humanos e afirma que “as verdadeiras relações, portanto não são criadas entre “a” tecnologia [...] e “a” cultura [...], mas sim entre um grande número de atores humanos que inventam, produzem, utilizam e interpretam de diferentes formas as técnicas (LEVY, 1999, p.23)”.

Sendo a unidade básica de conhecimento formada por humanos e não humanos é importante que se oportunize aos alunos experiências com diferentes tecnologias. A maioria das aulas de Matemática acontece com a utilização das mídias lápis e papel, e diante do que foi exposto, ressalta-se a importância de também trabalhar usando a informática. Em uma escola com turmas de poucos alunos, como é o caso da escola municipal Raimundo Campos, tem-se um ambiente ideal para experimentar novas propostas, para que posteriormente possam ser estendidas as demais escolas da região.

1) PÚBLICO-ALVO

Alunos e professores, do ensino fundamental II, da escola municipal Raimundo Campos, localizada no Povoado de Olaria, zona rural da cidade de Ouro Branco, Minas Gerais.

2) OBJETIVOS

• OBJETIVO GERAL

Promover a inclusão digital de alunos e professores, das escolas públicas de Ouro Branco, para a produção de conhecimento em Matemática.

• OBJETIVO ESPECÍFICO

- 1) Apresentar, aos alunos e professores da escola municipal Raimundo Campos, o *software* de geometria dinâmica GeoGebra;
- 2) Dialogar com os professores de Matemática, da escola municipal Raimundo Campos, para uma construção coletiva das atividades que serão propostas;
- 3) Trabalhar com os alunos, da escola municipal Raimundo Campos, conteúdos importantes da Matemática do ensino fundamental, levando em conta o currículo escolar e as possíveis demandas do grupo;
- 4) Produzir materiais, em forma de roteiros, para serem utilizados no laboratório de informática por professores de Matemática.

3) PLANO DE TRABALHO

- 1) Apresentar, aos alunos e professores, o *software* de geometria dinâmica GeoGebra;
 - O que será feito? Será elaborado um roteiro de atividades com o intuito de familiarizar os alunos e professores com o *software* de geometria dinâmica GeoGebra.
 - Como será feito? O roteiro será elaborado a partir de pesquisas bibliográficas e discussões realizadas entre coordenador e bolsista do projeto.
 - Quem será responsável? Coordenador e bolsista do projeto
 - Por que as atividades serão executadas? O objetivo é apresentar as principais ferramentas do *software*, possibilitando uma maior interação com as atividades que serão propostas em encontros posteriores.
- 2) Dialogar com os professores de Matemática da escola para uma construção coletiva das atividades que serão propostas;

- O que será feito? Serão realizados encontros presenciais com os professores, coordenador e bolsista do projeto.
 - Como será feito? Serão definidas datas para encontros entre os professores, coordenador e bolsista do projeto. Os encontros deverão acontecer na escola municipal Raimundo Campos, sendo um momento de construção coletiva de conhecimentos.
 - Quem será responsável? Coordenador e o bolsista do projeto
 - Por que as atividades serão executadas? Para que haja a colaboração dos professores de Matemática da escola para definir conteúdos e estratégias de intervenção durante o projeto e para que, a partir daí, os professores se sintam mais à vontade, tenham mais autonomia e interesse por utilizar o laboratório em suas aulas.
- 3) Trabalhar com os alunos conteúdos importantes da Matemática do ensino fundamental, levando em conta o currículo escolar e as possíveis demandas do grupo;
- O que será feito? Um roteiro de atividades desenvolvido para ser realizado com o auxílio do *software* GeoGebra, buscando proporcionar ao aluno um ambiente de experimentação a partir da visualização possibilitada pelo *software*.
 - Como será feito? A partir da conversa com os professores, e levando em conta o currículo escolar dos alunos, elencaremos conteúdos para elaboração de um roteiro de atividades.
 - Quem será responsável? Coordenador e o bolsista do projeto
 - Por que as atividades serão executadas? A possibilidade de alterar os objetos matemáticos no *software* e visualizar as modificações automaticamente favorece a investigação de problemas e a produção de conhecimentos.
- 4) Produzir materiais, em forma de roteiros, para serem utilizados no laboratório de informática por professores de Matemática.
- O que será feito? Uma proposta de material didático para ser utilizado nos laboratórios de informática pelos professores de Matemática.
 - Como será feito? As atividades realizadas na escola, durante o projeto, serão reformuladas, pelo coordenador e bolsista, a partir de problemas e encaminhamentos que tenham surgido durante a realização da mesma.
 - Quem será responsável? Coordenador e o bolsista do projeto

- Por que as atividades serão executadas? Pretendemos estimular o uso do laboratório, inicialmente por meio de roteiros previamente elaborados, de forma a encorajar os professores a utilizar os *softwares* como um importante aliado para a produção de conhecimentos na Matemática. É importante ressaltar que essas atividades serão apenas propostas e que podem ser adaptadas para a realidade dos professores que tenham interesse em utilizá-la.

5) IMPACTO TECNOLÓGICO

A inserção do computador na educação implica no uso de novas linguagens, na aprendizagem de novos conceitos e no desenvolvimento de novas práticas pedagógicas e curriculares. A conectividade amplia os tempos e espaços de aprendizagem de professores e alunos, permitindo a constituição de múltiplas comunidades de aprendizagem e favorecendo o trabalho cooperativo e colaborativo.

SOCIAL

Julgamos importante uma intervenção numa escola rural numa tentativa de romper com o que afirma o documento Brasil (2008) em que diz: "aqueles que são pobres, desempregados, com menor grau de escolaridade, integrantes de minorias, ou de alguma forma excluídos socialmente, acabaram se tornando também excluídos digitalmente". As tecnologias digitais podem influenciar o desenvolvimento de competências, tais como: a capacidade de solucionar problemas, o pensamento crítico, a capacidade de selecionar e sintetizar informações, a autonomia e o espírito colaborativo.

ECONÔMICO

A informática é um instrumento necessário para estar apto a lidar com a contemporaneidade, com o emprego, com a sociedade da informação e do conhecimento.

6) METODOLOGIA

Iniciaremos o trabalho com uma pesquisa bibliográfica sobre teorias a respeito do uso da informática em sala de aula para a produção de conhecimento em Matemática. Essa revisão será baseada em artigos, dissertações e teses com a temática em questão.

pontapé inicial para um aumento na utilização dos laboratórios de informática pelas escolas públicas da cidade de Ouro Branco.

10) PARCERIAS

Escola Municipal Raimundo Campos localizada no Povoado de Olaria, em Ouro Branco, Minas Gerais.

11) ORÇAMENTOS

1 bolsa de PIBEX Junior

12) REFERÊNCIAS

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. *Humans-with-Media and Reorganization of Mathematical Thinking: Information and Communication Technologies, Modeling, Visualization and Experimentation*. New York: Springer Science Business Media, Inc., 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Um Computador por Aluno: a experiência brasileira. – Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2008. 193 p. – (Série avaliação de políticas públicas; n.1).

KAWASAKI, T. F.: *Tecnologias na sala de aula de Matemática: resistência e mudanças na formação continuada de professores*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação. Belo Horizonte, 2008.

LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

SETTE, P. F. *A aula de Matemática no Projeto UCA: o GeoGebra e o Teorema de Pitágoras*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. 2013.