



A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA REVISÃO DA METODOLOGIA E DA PRÁTICA DOCENTE EM SALA DE AULA

ARTIGO COMPLETO

Dionata Gustavo Schöenardie
dionata.schoenardie@sou.faccat.br

Lucieli Martins Gonçalves Descovi
lucielidescovi@faccat.br

Resumo

Os alunos vivenciam a era tecnológica em praticamente todo e qualquer lugar. Na escola, não é diferente. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo identificar e analisar as perspectivas dos docentes quanto à utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino da disciplina de Matemática. A pesquisa realizada é de cunho qualitativo, cujos dados foram levantados por meio de análises do tema com base em autores. Buscou-se investigar dados sobre a atual formação dos professores quanto ao uso das tecnologias, analisar a elaboração do planejamento docente e suas implicações no decorrer de uma aula (utilizando alguma tecnologia), detectar as principais dificuldades encontradas para a utilização das ferramentas informáticas durante o processo de aprendizagem de Matemática e averiguar como ocorre a aprendizagem significativa, utilizando-se as ferramentas tecnológicas. Os resultados obtidos foram satisfatórios, pois respondeu ao problema de pesquisa, que utilizou a análise de dados coletados e o cruzamento desses dados, o que contribuiu para as considerações finais.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa. Matemática. GeoGebra. Tecnologias.

Introdução

A educação vem ajustando-se e estabelecendo fortes mudanças no que diz respeito à inclusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas escolas e, principalmente, nas aulas de Matemática.

Explorar as possibilidades tecnológicas, no âmbito do contexto ensino-aprendizagem, deveria constituir necessariamente uma obrigação para a política educacional, um desafio para os professores e, por consequência, um incentivo para os alunos descobrirem, senão todo o universo que permeia a educação, pelo menos o necessário, nesse processo, para sua formação básica, como ser integrante de uma sociedade que se transforma a cada dia (MISKULIN et al., 2006).



O uso das tecnologias vem sendo muito recorrente por professores em sala como recurso didático em algumas disciplinas, em especial, na Matemática.

A utilização das tecnologias na Educação Básica vem se mostrando muito presente nas escolas em todo mundo. E foi assim que, durante uma aula de Introdução à Informática, em que se buscava desenvolver atividades no *software* GeoGebra, a curiosidade é despertada no investigador, como tema de futura pesquisa: como os docentes da disciplina de Matemática vêm utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação disponíveis durante suas aulas?

Objetivou-se, com este estudo, identificar e analisar as perspectivas dos docentes quanto à utilização das tecnologias de informação e comunicação no ensino da disciplina de Matemática. Além disso, este estudo buscou verificar as dificuldades encontradas pelos professores no uso pedagógico dos recursos tecnológicos.

Essa investigação trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois os dados foram levantados por meio de análises de artigos de autores como: Moreira (2012) e Starepravo (2013). O estudo permitiu apresentar as conclusões a que se chegou, a partir das relações estabelecidas entre os dados coletados, a sua interpretação e as construções teóricas, garantindo a resposta ao problema investigado.

A formação docente e a Aprendizagem Significativa

Atualmente um dos grandes desafios enfrentados pelas instituições de ensino superior está inteiramente ligado à formação de educadores que contribuam para que os educandos exerçam conscientemente a sua cidadania, no que diz respeito à atuação como cidadãos críticos e conscientes de seus atos na vida em sociedade.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394 de dezembro de 1996, deixa explícitos, em seu capítulo VI Dos Profissionais da Educação, Artigo 61º, os fundamentos da formação dos profissionais da educação, a saber: "I – A associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço; II – Aproveitamento da formação e experiência anteriores em instituições de ensino e outras atividades".

Essa lei pontua as necessidades de uma educação superior de qualidade para todos, orientando os critérios de formação dos professores, dando sentido ao

que se aprende nas universidades. Para que a educação oferecida nas universidades tenha sentido para quem dela se aproveita, é necessária uma transformação no modo de pensar dos professores.

Starepravo (2013, p. 55) destaca que:

Partindo do pressuposto de que aprender não é o mesmo que repetir, é necessário que o professor se desvincule de qualquer influência de uma visão empirista de conhecimento e compreenda que o aluno traz consigo uma gama de conhecimentos construídos em suas interações com o meio, os quais, ainda que instáveis, provisórios e mesmo incorretos do ponto de vista da lógica do adulto, se constituem no ponto de partida para a construção do saber matemático.

O professor, ao procurar desenvolver habilidades e competências em seus educandos, deve levar em conta, principalmente, a formação de um cidadão na sua complexidade, ou seja, fazer o aluno entender que possui papel fundamental na sociedade.

Moreira (2012, p. 2) define que:

Aprendizagem Significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

O processo de aprendizagem significativa é caracterizado pela junção entre o conhecimento prévio e os conhecimentos novos, em que os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito receptor, e os conhecimentos prévios adquirem novos significados. Esse processo de aprendizagem foi primeiramente estudado pelo psicólogo David Ausubel (1918-2008).

Miras (2006) relata que os conhecimentos prévios "abrange tanto conhecimentos e informações sobre o próprio conteúdo como conhecimentos que, de maneira direta ou indireta, estão relacionados ou podem relacionar-se com ele".

Ainda segundo Miras (2006, p.61):

Conhecimentos prévios são os fundamentos da construção dos novos significados. Uma aprendizagem é tanto mais significativa quanto mais relações com sentido o aluno for capaz de estabelecer entre o que já



conhece, seus conhecimentos prévios e o novo conteúdo que lhe é apresentado como objeto de aprendizagem.

Nessa concepção construtivista de ensino e de aprendizagem, é necessário, segundo Miras (2006), determinar o estado dos alunos no momento de iniciar qualquer processo de aprendizagem.

Ausubel (1982), em sua teoria da aprendizagem, valoriza os conhecimentos prévios dos alunos e sugere a utilização de mapas conceituais para desenvolvê-los. De acordo com o autor, os mapas conceituais abrem inúmeras possibilidades para a descoberta e a redescoberta de outros conhecimentos, proporcionando uma aprendizagem que dê prazer a quem ensina e a quem aprende.

Segundo Descovi (2008, p.49), mapas conceituais “são instrumentos educativos que permitem descobrir as concepções equivocadas ou interpretações não aceitas de um conceito, que podem ou não ser errôneas, ilustradas por uma frase que está incluída no conceito”.

A aprendizagem torna-se mais significativa à proporção que o conteúdo apresentado incorpora-se ao conhecimento prévio de um aluno, adquirindo significado para ele, incorporando a atribuição do significado, por interagir com conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva. Quando essa relação não se estabelece, o novo conteúdo proposto é trabalhado de forma isolada ou a partir de associações arbitrárias na estrutura cognitiva, configurando-se, assim, a aprendizagem mecânica ou repetitiva, em que o conhecimento é armazenado de forma memorizada, uma vez que o aluno decora os conteúdos, os quais têm prazo de validade, pois o esquece após ser avaliado.

Educação Matemática e as Tecnologias de Informação e Comunicação

Muitas são as discussões em torno dos novos paradigmas educacionais, os quais demonstram os benefícios das novas práticas de ensino e da necessidade de mudar de vez a postura tradicional da educação. Para Charlot (1976, p.151), uma postura educacional tradicional “fundamentalmente conservadora, assegura a transmissão de uma cultura que deixou de tornar inteligível o mundo em que vivemos”.

Essa postura tradicional refletida no contexto da disciplina de matemática, na maioria das vezes, restringe o ensino a exercícios de fixação e memorização no livro didático e em aulas expositivas. Isso faz com que o aluno entenda a matemática como sendo algo fora do seu contexto de vida e acaba desmotivando-o de aprender. Dessa forma, não é raro ouvir os alunos perguntarem: “por que precisamos aprender algo que não vamos utilizar?” ou ainda afirmarem: “isso não serve para nada”.

Tal perspectiva traz a exigência de que professor deixe de ser um mero transmissor de conteúdos, em um processo repetitivo e puramente mecanizado, e se torne um mediador no processo. Starepravo (2013) argumenta que o professor precisa organizar situações de ensino por meio das quais nossos alunos possam construir conhecimentos significativos, em vez de apenas memorizar conceitos e procedimentos.

Ubiratan D’Ambrósio declara que o grande desafio da educação é colocar em prática hoje o que servirá para o amanhã. Nesse sentido, ressalta:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciência e tecnologia. Será essencial para a escola estimar a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 74).

Ferreira (2015) enfatiza que, na educação matemática, o uso das tecnologias iniciou-se em 1999, com o advento da internet. Depois, apresenta uma evolução, começando pelo computador, que aparece como uma ferramenta marcante para o ensino e a aprendizagem, intensificando a partir do uso de *softwares* matemáticos educacionais, jogos, planilhas e imagens.

As tecnologias de informação e comunicação foram inseridas na educação matemática de tal modo que dinamizou e maximizou o interesse e a busca pelo conhecimento por parte dos alunos. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998 p. 43-44), “O uso desses recursos traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática [...]”.

Sendo assim, é esperado que os professores de Matemática ofereçam aos alunos não apenas a sua formação especializada, mas também atividades experimentais mais ricas, sem impedir o raciocínio lógico dos alunos.

A calculadora também pode ser considerada um recurso tecnológico, muitas vezes utilizada para a verificação de resultados, para a correção de erros e até como instrumento de autoavaliação.

Estudos e experiências evidenciam que a calculadora é um instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino da Matemática. A justificativa para essa visão é o fato de que ela pode ser usada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação (BRASIL, 1997, p.46).

Um dos principais agentes de transformação da sociedade atual são as diferentes formas de tecnologias, com seus diversos usos e todas as implicações que elas têm sobre o cotidiano e as atividades das pessoas.

Se o professor tem a disponibilidade de usar um *software* que possibilite conhecer as principais dificuldades de aprendizagem e conhecimentos prévios de um aluno, isso gera uma ponte em caminhos que devem ser superados e também com a recuperação terapêutica, que todas as escolas devem realizar, conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9394/96 (BRASIL, 1996).

Segundo Borba e Penteado (2012), muitos professores reconhecem que a forma como estão atuando não favorece a aprendizagem dos alunos. Eles se encontram insatisfeitos com sua prática, mas não têm coragem de se movimentar a territórios desconhecidos, pois “alguns professores procuram caminhar numa zona de conforto, onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável” (BORBA; PENTEADO, 2012, p.56).

Assim sendo, a utilização pedagógica do computador, do *software* e da internet configura-se como meio possível de fomentar uma participação mais efetiva do aluno nas aulas de Matemática e motivá-los a aprender.

Ferramentas tecnológicas: dificuldades enfrentadas pelos docentes

Diante de tanta tecnologia, cabe ao docente adaptar-se a essa nova realidade na educação, tentando ampliar o espaço da sala de aula de diferentes maneiras,

com aulas mais atraentes e dinâmicas, orientando projetos e pesquisas com os alunos, usando as ferramentas disponíveis de modo a guiar o aluno quanto à utilização das tecnologias de maneira contextualizada.

Para que tal fato possa ocorrer na prática, é de fundamental importância que o professor tenha conhecimento sobre as possibilidades dos recursos tecnológicos para poder utilizá-los como instrumentos para a aprendizagem. A formação dos professores é essencial para a melhoria da qualidade do ensino. É preciso que o professor compreenda as transformações que estão ocorrendo no mundo e a necessidade da escola em acompanhar esses processos.

A formação do professor é fator imprescindível para que a escola consiga melhorar a capacidade do cidadão comunicante, uma vez que o professor pode adotar em sua prática cotidiana uma postura que subsidia e estimula o aluno a refletir sobre o que significa comunicar-se em nossa sociedade, como também aprender a manipular tecnicamente as linguagens e a tecnologia (CHIAPINNI, 2005, p.278).

A escola deve deixar de ser simplesmente transmissora de informação e direcionar sua intenção para a aprendizagem, pois o objetivo da aprendizagem é a busca da informação significativa, da pesquisa do desenvolvimento de projetos e não somente a transmissão de conteúdos específicos. Com base nessa necessidade, Moran destaca:

O que deve ter uma sala de aula para uma educação de qualidade? Precisa fundamentalmente de professores bem preparados, motivados e bem remunerados e com formação pedagógica atualizada. Isto é incontestável (MORAN, 2004, p.15).

A formação de professores, então, deve ser pautada em aspectos que são característicos do uso das novas tecnologias, como a imprevisibilidade, a insegurança e a iniciativa de formação contínua, que deve acontecer durante toda a carreira profissional.

Segundo Moran (2004, p. 15), “o professor agora tem que se preocupar, não só com o aluno em sala de aula, mas em organizar as pesquisas na internet, no acompanhamento das práticas no laboratório, dos projetos que serão ou estão sendo realizados e das experiências que ligam o aluno à realidade”.

Esse novo desafio implica ampliar a capacidade de propor novas atividades de aprendizagem, utilizando-se das modernas tecnologias, de forma a instigar os alunos à reconstrução dos conhecimentos já existentes e incentivando para formação de novos.

Essas atividades exigem do professor uma ação mais de orientação, de motivação, de tutoria, do que de expositor de conteúdos ou conhecimentos já produzidos. Trata-se de uma postura de professor que propicie tanto o trabalho individual, como em duplas, trios ou grupos.

A utilização do *software* GeoGebra nas aulas de Matemática

Conforme o Instituto GeoGebra (2018)¹, o *software* “GeoGebra é um *software* de matemática dinâmico, gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina conceitos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação”.

Ainda segundo o Instituto GeoGebra (2018):

O GeoGebra foi criado em 2001 como tese de Markus Hohenwarter e a sua popularidade tem crescido desde então. Atualmente, o GeoGebra é usado em 190 países, traduzido para 55 idiomas, são mais de 300000 downloads mensais, 62 Institutos GeoGebra em 44 países para dar suporte para o seu uso. Além disso, recebeu diversos prêmios de *software* educacional na Europa e nos EUA, e foi instalado em milhões de laptops em vários países ao redor do mundo.

O GeoGebra é um programa atribuído à construção de conceitos e objetos matemáticos. É uma ferramenta de estudo que abrange tópicos de geometria, álgebra e cálculo. Apresenta relevantes contribuições pela dinâmica de sua funcionalidade.

Com o aplicativo GeoGebra, podem ser investigados conceitos que envolvem a álgebra e a geometria, possibilitando sua abordagem desde as séries iniciais ao ensino superior. Percebe-se, no entanto, que o trabalho com esse conteúdo exige um pré-conhecimento, para assim utilizar a ferramenta como instrumento de resolução de problemas, aplicando suas operações e visualizando a utilização do *software*, que se trata de um material concreto para o ensino do conhecimento (DESCOVI, 2012, p.89).

¹ Como o texto original, extraído da Internet, não apresentava paginação, não foi possível, neste trabalho, indicar a página da citação direta.

O GeoGebra produz uma dimensão que extrapola o plano de visão e imaginário proposto pela educação tradicional quadro/giz, proporciona, a partir de seus recursos, a ideia de movimento correspondente à ação dos coeficientes das funções, de modo que o aluno possa observar o efeito gráfico e algébrico.

Os autores Santos, Silva e Moura (2015),² no artigo “Tecnologia a favor da educação matemática: GeoGebra e suas aplicações”, destacam que:

A partir do estudo dos conteúdos matemáticos aliados ao GeoGebra, se espera que haja um maior entendimento destes conceitos e que os alunos possam estar aderindo o software em seu cotidiano escolar. Assim, como as escolas possam também fazer uso regular para o ensino matemático, incentivando seus docentes e estudantes no uso do GeoGebra, fazendo do software uma ferramenta tecnológica em prol do ensino e aprendizagem dentro e fora das escolas.

Assim, o GeoGebra é uma ferramenta que agrega metodologia e conhecimento, e sua prática apresenta excelentes resultados no estudo da Matemática, bem como as novas tecnologias que estão disponíveis à educação.

Considerações Finais

O presente trabalho teve como objetivo identificar e analisar as perspectivas dos docentes quanto à utilização das tecnologias de informação e comunicação no ensino da disciplina de Matemática. Ao final deste, foi possível perceber o quanto se faz necessário o uso de recursos tecnológicos para o desenvolvimento da aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem.

O professor se priva e acaba impossibilitando que o aluno faça uso dos recursos tecnológicos, por ele encontrar dificuldade na manipulação dos aplicativos e *softwares* matemáticos disponíveis, ou por não poder contar com uma infraestrutura adequada nos laboratórios de informática. Também se pôde constatar que o professor continua utilizando como principal fonte para elaboração de seus planos de aula o livro didático. No entanto, além desse recurso, foi possível averiguar que os professores também buscam contemplar suas atividades com

² Como o texto original, extraído da Internet, não apresentava paginação, não foi possível, neste trabalho, indicar a página da citação direta.

auxílio de recursos tecnológicos, como sites (*Youtube*), *softwares*, como o Excel, GeoGebra e o Winplot.

Muitos professores utilizam apenas o laboratório de informática como único recurso de tecnologias, não possibilitando a tecnologia dos *smartphones* em sala de aula e se privando de utilizar ferramentas como o multimídia durante as aulas de Matemática.

Borba e Penteado (2001) lembram que as possibilidades experimentais desses recursos devem ser exploradas, podendo-se chegar à elaboração e à verificação de ideias e/ou fórmula.

Percebe-se, com esta pesquisa, a importância da utilização das tecnologias de informação e comunicação nas aulas de Matemática, pois servem como instrumento de mediação pedagógica. As tecnologias trazem um universo de formas de ensinar, de desenvolver habilidades específicas e de estimular a criatividade dos alunos, valorizando seus conhecimentos prévios e levando em conta o contexto onde estão inseridos, no qual a tecnologia já não é mais novidade.

É importante ressaltar a importância do professor, nessa nova perspectiva de ensino, pois ele passa a ser aquele que constrói o conhecimento junto com seus alunos, aquele que também questiona, duvida, enfrenta conflitos, contradições e divergências, enriquecendo suas ações pedagógicas com o apoio da tecnologia.

Portanto, ao finalizar esta pesquisa, é importante reforçar que os professores devem estar em constante inovação, no intuito de serem criativos e eficazes quanto às propostas de ensino apresentadas a seus alunos.

Referências

AUSUBEL, David Paul. *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. *Informática e Educação Matemática*. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

_____. *Informática e Educação Matemática*. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 10 de mar. 2017.



_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC, 1997.

Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC, 1998.

Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

CHARLOT, Bernard. *A Mistificação Pedagógica: realidades sociais e processos ideológicos na teoria da educação*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1976.

CHIAPINNI, Ligia . *A reinvenção da catedral*. São Paulo: Cortez, 2005.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: Da teoria à prática*. 23. ed. Campinas: Papirus, 2012.

DESCOVI, Lucieli Martins Gonçalves. *Pesquisas científicas envolvendo a ferramenta GeoGebra: estudos promovidos nos cursos de Graduação e Pós-Graduação de Matemática/Faccat. Colóquio*. Taquara, v. 9, n. 2, p. 85-96, jul./dez. 2012.

_____. *Recuperação individual de conteúdos de matemática utilizando o sistema informático SCOMAX*. 2008. *Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – ULBRA, Canoas, 2008*.

FERREIRA, Esmênia Furtado Parreira. *Integração das Tecnologias ao Ensino da Matemática: percepções iniciais* (2015). Disponível em:

<http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd6_esmenia_ferreira.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2017.

INSTITUTO GEOGEBRA. *GeoGebra*. Disponível em: <<http://www.geogebra.im-uff.mat.br/>>. Acesso em: 15 de fev. 2017.

MIRAS, Mariana. *Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios*. In: COLL, César. *O construtivismo na sala de aula*. São Paulo: Ática, 2006.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra et al. *Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação dos Professores*. *Bolema*, Rio Claro, n. 26, p. 103-123, 2006. Disponível em:

<<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/viewFile/1869/1630>>. Acesso em: 16 de jan. de 2017.

MORAN, José Manuel. *Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias*. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n. 12, p.13-21, mai/ago 2004.



MOREIRA, Marco Antonio. *O que é afinal aprendizagem significativa?* (2012). Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

SANTOS, Alex da Silva dos; SILVA, Jhonatan Júnior da; MOURA, Daniela Alves da Silveira. *Tecnologia a favor da educação matemática: GeoGebra e suas aplicações.* (2015). Disponível em: <<http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/TECNOLOGIA-A-FAVOR-DA-EDUCA%C3%87%C3%83O-MATEM%C3%81TICA-GEOGEBRA-E-SUAS-APLICA%C3%87%C3%95ES.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

STAREPRAVO, Ana Ruth. *Ação e reflexão na formação docente: a experiência do município de Birigui.* Birigui, SP: Artmídia, 2013.