

ANÁLISE DO USO DO GEOGEBRA EM ROTEIROS DE ATIVIDADES PARA O ENSINO DE FUNÇÕES DE ACORDO COM O CURRÍCULO MÍNIMO DA SEEDUC-RJ

Vitor da Costa Souza
Universidade Federal do Rio de Janeiro
vitorsouza01@yahoo.com.br

Fernando Celso Villar Marinho
Projeto Fundão/CAP-UFRJ
fernandovillar@ufrj.br

Resumo:

A presente pesquisa é oriunda de uma monografia de graduação que tinha como objetivo analisar o uso do Geogebra em roteiros de atividades oferecidos aos professores do 1º ano do Ensino Médio e do 9º ano do Ensino Fundamental das escolas estaduais do Rio de Janeiro. As atividades, que abordavam os conceitos de funções, faziam parte de um curso de formação continuada oferecido pelo CEDERJ, coordenado pela fundação CECIERJ, visando a implantação do Currículo Mínimo da Secretaria de Educação Estadual do Rio de Janeiro. Além das análises dos roteiros, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os responsáveis pela elaboração deste material. A partir das análises e das entrevistas foi possível identificar as razões que levaram a escolha do Geogebra e algumas vantagens e desvantagens do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Palavras-chave: Geogebra; Funções; Currículo Mínimo; TIC, CEDERJ.

1. Introdução

De acordo com Lopes (2002), as TIC, principalmente a Informática, estão obtendo cada vez mais importância no ambiente educacional sendo utilizadas como ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem. Dentre os programas existentes, será foco deste trabalho o *software* livre Geogebra. Em particular, nesta pesquisa foram analisadas diferentes atividades que utilizam o Geogebra no ensino de funções segundo o contexto da implantação do Currículo Mínimo pela Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ). De acordo com o próprio documento que apresenta o Currículo Mínimo,

[...] este material serve como referência a todas as nossas escolas, apresentando as competências, habilidades e conteúdos básicos que devem estar contidos nos planos de curso e nas aulas. Sua finalidade é orientar, de forma clara e objetiva, os itens que não podem faltar no

processo de ensino-aprendizagem, em cada disciplina, ano de escolaridade e bimestre. (SEEDUC/RJ, 2011, p. 1).

2. Contextos da Pesquisa

O Currículo Mínimo é um documento oficial que serve como norteador para elaboração dos planos de curso de todas as escolas da rede estadual, ou seja, ele não é um plano de curso, e sim um documento que serve de base comum para o planejamento anual das escolas da rede Estadual, tendo o professor a liberdade de incluir outros conteúdos, competências e habilidades, as quais sejam adequadas às realidades da turma. Nele os conteúdos são divididos por ano de ensino e cada ano dividido em bimestres, apresentando as competências, habilidades e conteúdos básicos que devem ser apresentados durante as aulas. Ao propor um ponto de partida, o Currículo Mínimo procura estabelecer uma harmonia para a rede de ensino estadual, respeitando a diversidade da mesma.

Todas as atividades analisadas foram propostas aos professores da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro em um curso de formação continuada à distância do Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ), coordenado pelo Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro (CECERJ). A partir das análises documentais dessas atividades e de entrevistas semiestruturadas realizadas com três professores que participaram do processo de desenvolvimento dos materiais, tornou-se possível avaliar a intencionalidade de quem produziu os materiais com respeito ao uso do Geogebra como ferramenta de apoio a aprendizagem, assim como as vantagens e desvantagens de sua utilização.

2.1. As TIC no processo de ensino e aprendizagem

Estudar com um objeto o qual seja interessante para si, faz o aluno estar mais motivado nas aulas, pois como afirma Silva (2009), a introdução das tecnologias de informação e comunicação na sala de aula provoca uma maior motivação e interesse nos alunos para com as aulas de Matemática e desperta assim a curiosidade deles.

Como afirmam Ponte e Matos (s.d), com o auxílio das TIC o estudante possui um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento, sendo capaz de testar hipóteses, de tentar definir e até conjecturar resultados obtidos.

As TIC apresentam vantagens e desvantagens em relação ao processo de ensino e aprendizagem. Quanto às vantagens pode ser citado o fato de, hoje em dia, existirem unidades escolares equipadas com computadores portáteis, pois de acordo com Duarte (2007), estes trazem benefícios quando comparados aos fixos por serem fáceis de transportar e por fornecer mais mobilidade e privacidade ao aluno no momento do seu estudo. Segundo Ponte e Canavarro (1997), quando as tecnologias são aplicadas ao ensino permitem ao aluno desenvolver o raciocínio estratégico, o espírito crítico e o trabalho em grupo. Também contribuem para um melhor desenvolvimento matemático do aluno. Paiva (2002) afirma que as TIC melhoram a comunicação entre alunos/alunos, alunos/professores, professores/professores, pois a troca de informação fica mais fácil através do correio eletrônico.

Entretanto as TIC apresentam também algumas desvantagens, como afirma Silva (2009), estas provocam uma desigualdade social, pois devido às condições financeiras, alguns alunos não possuem computador ou acesso a internet e sem ambos, o aluno não consegue buscar a informação de que necessita e se sente preso à nova realidade. Outra desvantagem é que em muitas escolas existem poucos computadores e muitos com deficiência técnica, impedindo assim a utilização de *softwares* de ponta.

3. Métodos e Materiais

3.1. Roteiros de Atividades

As atividades analisadas eram apresentadas em forma de roteiros de ação, nesse tipo de material são propostas atividades as quais os professores poderiam utilizar em sala de aula com seus alunos, ou seja, são sugestões de atividades a serem utilizadas em sala de aula. As atividades encontradas nos roteiros de ação eram organizadas de forma que o aluno fosse capaz de construir seu próprio conhecimento, em alguns casos devia ser auxiliado pelo professor. Os roteiros analisados foram propostos aos professores da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro em um curso de Formação Continuada em Ensino da Matemática. Neste curso a Fundação CECIERJ oferecia disciplinas que formavam um curso de Aperfeiçoamento em Matemática, tendo uma carga horária de 160 horas, onde estas disciplinas seguiam rigorosamente à sequência dos conteúdos previstos no Currículo Mínimo do Rio de Janeiro. Além deste curso de Aperfeiçoamento, também foi oferecida,

pelas universidades do Consórcio CEDERJ, uma etapa adicional de 200 horas a qual culminava com o título de Especialização em Ensino de Matemática.

4. Metodologia

A primeira etapa deste trabalho foi a pesquisa literária, nesta foram lidos textos que tratavam da utilização das TIC e do Geogebra no meio educacional, além dos próprios 45 roteiros de atividades encontrados no curso de formação. Com esta etapa concluída as TIC foram situadas quanto aos seguintes fatores: relação com as propostas curriculares oficiais, com os professores e com o processo de ensino-aprendizagem. Em seguida foram selecionados os roteiros que estudavam algum conceito ou pré requisito de funções e que possuíam como principal material de apoio o Geogebra. Depois, estes roteiros foram analisados sempre tendo em vista os três pontos de vistas a seguir: Conceitos de funções encontrados, a utilização do Geogebra na construção do saber e quais características deste *software* foram utilizadas.

Concomitantemente a estas análises, foram realizadas as entrevistas semiestruturadas com três professores que participaram da construção dos roteiros de ação e que possuíam experiências pedagógicas, ou recebiam relatos de outros professores, quanto a utilização do Geogebra em sala de aula. Após isto foram analisados e comparados os resultados obtidos na pesquisa literária, nas análises dos roteiros e nas entrevistas semiestruturadas com a finalidade de obter conclusões quanto às vantagens e desvantagens da utilização das TIC, assim como a importância de sua inserção no ambiente educacional.

5. Análise do uso do Geogebra nos Roteiros

Dos 45 roteiros de atividades analisados, 39 eram voltados para as turmas do 1º ano do Ensino Médio enquanto os 6 roteiros restantes tinham como foco as turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, todos com 100 minutos de aplicação em sala de aula.

A partir da análise dos roteiros, verificou-se que mais da metade utilizou alguma tecnologia de informação e comunicação, ou seja, cerca de 30 atividades utilizaram a calculadora ou o Excel ou o Geogebra ou a internet. Não podemos desconsiderar que a 70% das TIC utilizadas nos roteiros correspondem à utilização do *software* Geogebra.

Foram vários os conceitos matemáticos utilizados nos 45 roteiros de atividades analisados, seja trabalhando apenas um campo da Matemática, como, por exemplo, atividades que estudavam funções quadráticas ou conjuntos numéricos, ou mesclando dois campos distintos, como os roteiros que trabalhavam trigonometria e os conceitos de funções trigonométricas.

A partir do momento em que todas as atividades que faziam uso do Geogebra foram identificadas e separadas, foram então selecionadas para análise as atividades as quais envolviam estudos sobre conceitos e definição das funções, assim como os roteiros que trabalhavam com algum tipo de função. Assim das 21 atividades, que utilizavam o Geogebra como uma ferramenta de aprendizado, 13 estudavam algo relativo a funções, ou seja, aproximadamente 62%. Estas atividades selecionadas foram colocadas em uma ordem cumulativa de aprendizado.

Após uma análise desses 13 roteiros, foi possível concluir que em geral os roteiros utilizam 4 características importantes (experimentação, matemática dinâmica, esboço de conjecturas e construção do próprio saber) das TIC e principalmente do Geogebra. As atividades sempre levam o aluno à experimentação, ou seja, ao teste das hipóteses formuladas por ele próprio ou pelas atividades e esta se torna mais eficiente devido à característica de matemática dinâmica encontrada no Geogebra, a qual permite a movimentação dos objetos respeitando sempre as relações matemáticas entre eles. Utilizando a experimentação e a matemática dinâmica, proporcionada pelo Geogebra, o aluno possui as ferramentas necessárias para esboçar os resultados dos experimentos, assim se torna capaz de definir conjecturas. Assim o aluno, com o auxílio dos roteiros e do Geogebra, adquire condições de construir seu próprio conhecimento, a sessão seguinte ilustra um dos roteiros.

5.1. Roteiro de Ação – Transformações no Gráfico da Função Seno

Vamos começar nosso trabalho, clicando no botão , disponível no 11º menu de botões, para criar os parâmetros a , b , c e d , clicando consecutivamente na tela de trabalho do GeoGebra e no botão “Aplicar”. Digite agora, no campo Entrada, a função $f(x)=a*\sin(x+c)+d$ e a função $g(x)=\sin(x)$, que é a senóide elementar, onde $1=a$, $1=b$, $0 = c$ e $0 = d$. Ver a senóide elementar vai ajudá-lo muito a compreender o efeito da variação dos parâmetros.

Vamos analisar essas transformações? Deixe os parâmetros a e b valendo 1 e c e d valendo zero, de maneira que o gráfico da função f coincida com a senóide elementar dada pela função g . A seguir, execute os movimentos indicados em cada item abaixo, respondendo ao que é perguntado:

- a) Movimente apenas o parâmetro b . O que aconteceu? Descreva a transformação!
- b) Retorne o parâmetro b para o valor 1 e agora movimente apenas o parâmetro c . O que aconteceu? Descreva!
- c) Retorne o parâmetro c para o valor zero e agora movimente apenas o parâmetro d . O que aconteceu? Escreva aqui com as suas palavras!
- d) Retorne o parâmetro d para o valor zero e agora movimente apenas o parâmetro a . O que você observa? Conte aqui!

6. Entrevistas Semiestruturadas

Uma parte importante deste trabalho foram as entrevistas semiestruturadas realizadas com os professores que elaboraram os materiais, estas foram feitas por e-mail e tinham como principais objetivos: conhecer a opinião deles a respeito da utilização das TIC no ambiente educacional, identificar os motivos para a escolha do *software* Geogebra, entender como os materiais foram construídos e como as TIC foram incorporadas neles, além das principais vantagens e desvantagens vivenciadas por eles durante a utilização do Geogebra. Foram entrevistados um total de três professores e abaixo estão as quatro perguntas com suas respectivas respostas resumidas:

1. Qual a sua opinião sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no ambiente educacional?

O uso das TIC é fundamental e muito útil no ambiente educacional, por serem parte integrante da vida dos alunos e por “darem vida” a elementos matemáticos doravante apenas abstratos.

2. Em relação aos roteiros utilizados para a implantação do Currículo Mínimo em 2010, vários deles utilizaram o *software* Geogebra. Quais foram os motivos que levaram a escolha deste software?

É um software multiplataforma e livre, o qual trabalha com objetos algébricos e objetos geométricos.

3. O uso das TIC foi incorporado nos roteiros partindo de aplicações prontas que foram adaptadas ou criadas especificamente para as atividades do roteiro? Como se deu esse processo de incorporação das TIC nos roteiros?

A maioria das atividades foi criada pela equipe e algumas adaptadas de applets encontrados na internet. O uso das TIC é um dos motes da Fundação CECIERJ, portanto, o processo de incorporação, se deu de modo natural.

4. Baseado na sua experiência, quais foram as vantagens e as desvantagens da utilização do Geogebra no processo de ensino-aprendizagem sugerido a partir dos roteiros?

Quanto às vantagens, a utilização do Geogebra apresenta excelentes resultados em termos de motivação, interesse e aprendizagem pelos alunos e dá vida aos entes matemáticos outrora abstratos. Já as desvantagens ocorrem devido à falta de formação inicial para o uso de tecnologias educacionais e por problemas com a infraestrutura tecnológica das escolas.

7. Algumas Considerações da Pesquisa

As atividades que foram propostas e analisadas trabalhavam os conceitos, definições e propriedades de diversos tipos de funções (função afim, função quadrática e funções trigonométricas), algumas envolviam, além de funções, conhecimentos relativos à Geometria, onde todos os conteúdos estavam de acordo não só com o Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro, mas também com os Parâmetros Curriculares Nacionais. Por meio das análises e das entrevistas realizadas foi possível observar que os roteiros de atividades, em conjunto com a característica da Matemática Dinâmica do Geogebra, permitem que os alunos construam seu próprio conhecimento, eles deixam de ser meros espectadores e assumem o papel de protagonistas na construção do próprio saber, enquanto os professores apenas auxiliam esse aprendizado. Assim o aluno aprende com a tecnologia, como aponta Silva (2009), as atividades investigativas realizadas com a ajuda do Geogebra os alunos *aprendem com a tecnologia*, ou seja, os alunos utilizaram o Geogebra como um instrumento importante para a construção do seu conhecimento e ao professor cabe o importante papel de mediar o processo de reflexão que ocorre durante as atividades.

A utilização das TIC nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática pode contribuir positivamente na formação dos alunos, visto que elas possibilitam uma relação de troca entre o aluno e a Matemática, pois, segundo o professor C, as TIC permitem que o aluno explore os conceitos matemáticos com uma maior facilidade e profundidade, além de provocar um maior envolvimento, assim como uma maior motivação para com as aulas de Matemática. Portanto, ao se deparar com uma situação-problema, se o aluno dispõe de alguma ferramenta tecnológica, seu trabalho poderá ficar mais agradável e interativo.

A introdução do Geogebra, no ambiente educacional ainda esbarra em algumas barreiras que impedem que ele seja utilizado com todo seu potencial, de acordo com a fala dos professores entrevistados, alguns professores se deparam com problemas de infraestrutura tecnológica nas escolas ou com a má vontade da direção em liberar os recursos tecnológicos. Outra barreira encontrada é o fato de muitos alunos não terem computador em suas residências, o que impede que eles estudem e aprofundem o conhecimento obtido nas aulas com o Geogebra.

8. Agradecimentos

Agradeço ao professor Fernando Celso Villar Marinho, por me orientar neste trabalho. Agradeço aos professores Marisa Beatriz Bezerra Leal e Victor Augusto Giraldo por me incentivarem a dar prosseguimento nos estudos acadêmicos e a apresentar este trabalho.

9. Referências

DUARTE, José. **Tecnologias na Educação Matemática**: Educação e Matemática. Revista da Associação de Professores de Matemática, n. 92, p. 20-23, 2007.

LOPES, José Júnio. **A introdução da informática no ambiente escolar**. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista-Unesp, 2002. Disponível em: <<http://www.clubedo professor.com.br/artigos/artigojunio.pdf>> Acesso em: 30 nov. 2011.

PAIVA, Jacinta. **As tecnologias de comunicação e informação**: Utilização pelos professores, 2002. Disponível em: < <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/dados/comp.pdf> >. Acesso em: 10 dez. 2011.

PONTE, João Pedro da; CANAVARRO, Ana Paula. **Matemática e novas tecnologias**. Universidade Aberta, 1997.

PONTE, João Pedro da; MATOS, João Filipe. **Processos cognitivos e Interações Sociais nas Investigações matemáticas**. Disponível em: < [http://ia.fc.ul.pt/textos/96%20Ponte-Matos%20\(trad.\).pdf](http://ia.fc.ul.pt/textos/96%20Ponte-Matos%20(trad.).pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2011.

SEEDUC/RJ. **Currículo Mínimo**. Disponível em: < <http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=374742>>. Acesso em: 03 out. 2011.

SILVA, Filipa Isabel Caires. **Explorando a função Quadrática com o software Geogebra numa turma do 10º Ano**. Funchal: Universidade da Madeira, 2009. Disponível em: < <http://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/56/3/MestradoFilipaSilva.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2011.