

# Integrações Tecnológicas com o Geogebra: Uma Proposta para Professores que Ensinam Matemática

## Technological integration with GeoGebra: a proposal to teachers who teach Mathematics

---

RENAN MARQUES PEREIRA<sup>1</sup>

ADRIANO VARGAS FREITAS<sup>2</sup>

ELINE DAS FLORES VICTER<sup>3</sup>

### Resumo

*O artigo apresenta resultado de pesquisa que resultou na proposta de um produto educacional envolvendo o estudo de conceitos de matemática na educação básica: Teorema de Tales, estudo da função afim, ângulos de um triângulo, entre outros. Buscou-se integrar tecnologias digitais, destacando o GeoGebra. Analisamos a necessidade de formação do professor para que possa ampliar a utilização dessas ferramentas no ambiente escolar, de modo a utilizar criticamente as potencialidades pedagógicas que o GeoGebra, e outros softwares, podem oferecer ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. Apresentamos também resultados de oficinas de capacitação para a utilização do GeoGebra, que nos serviram para nortear nossas escolhas relacionadas à construção de nosso PE.*

**Palavras-chave:** ensino e aprendizagem da matemática; formação do professor; GeoGebra.

### Abstract

*The article presents results of qualitative research proposing an educational product involving the study of mathematics concepts in basic education: Theorem of Thales, affine function study, angles of a triangle, among others. It attempted to integrate digital technologies, highlighting the GeoGebra. We have analyzed the need for teacher training so that it can enlarge the use of these tools in the school environment in order to critically use the pedagogical potential that GeoGebra, and other software, can offer the teaching and learning of mathematics. We also present results of training workshops for the use of GeoGebra, which served us to guide our choices about building our PE.*

**Keywords:** teaching and learning of mathematics; teacher training; GeoGebra.

## 1. Considerações Iniciais

O presente artigo apresenta uma proposta de Produto Educacional (PE), resultado de pesquisa desenvolvida no interior do Grupo de Pesquisa “Ensino e Aprendizagem das Ciências na Educação Básica” na linha “Ensino das Ciências: Inovações Tecnológicas”,

---

<sup>1</sup> Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO) – renanmarques89@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense (UFF) – adrianovargas@id.uff.br

<sup>3</sup> Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO) – elineflores@hotmail.com

no Mestrado Profissional em Ensino das Ciências e Matemática da Universidade do Grande Rio, orientada para professores que também lecionam matemática na educação básica. Apresentamos também resultados de duas oficinas de GeoGebra, uma para licenciandos e a outra para professores já licenciados em matemática, os possíveis impactos que podem ocorrer em suas práticas pedagógicas a partir do uso de tecnologias digitais no ambiente escolar. Nestas duas oficinas, apresentamos diversas atividades elaboradas com o GeoGebra e que fazem parte do nosso PE.

Dois questionamentos que consideramos primordiais nos nortearam: Quais são as novas demandas que recursos tecnológicos digitais trazem para a formação e atuação deste profissional? Quais seriam as vantagens em utilizar a tecnologia digital (GeoGebra) como material didático nas aulas de matemática?

Tomamos como ponto de partida desta pesquisa qualitativa, de caráter exploratório (GIL, 2008), o entendimento de que é primordial em nossa sociedade, cada vez mais envolvida na acelerada facilitação da produção e difusão de informações, a percepção por parte do professor de que sua formação não se finda no momento de conclusão de sua graduação. Esse momento seria apenas de um novo (re)começo formativo, uma nova etapa de um processo que visa (re)construir esse profissional inacabado (FREIRE, 1996), em um permanente processo de conhecimento de suas fragilidades no campo acadêmico e busca de formas de melhoria de suas práticas pedagógicas.

Pesquisas indicam que boa parte das dificuldades enfrentadas por professores para se atualizarem na utilização de tecnologias digitais no ambiente escolar se referem a problemas de disponibilidade de tempo para dedicação, e dinheiro para investimento em novos cursos (FREITAS, 2011), o que nos remete às análises de Kenski (2003) que defende não ser possível *“impor aos professores a continuidade da autoformação, sem lhes dar a remuneração, o tempo e as tecnologias necessárias para sua realização”* (p.106).

Atento para o distanciamento das práticas pedagógicas dos professores dessa realidade vivenciada pelos estudantes, Silva (2013) argumenta que as máquinas assumirão em ritmo cada vez mais crescente os trabalhos rotineiros e a confecção de cálculos intensivos. Desta forma, os desafios que se apresentarão para as novas gerações e, por consequência, para os professores, formadores dessas novas gerações, envolverão a busca pela resolução de problemas concretos que incluirão ferramentas computacionais e o conhecimento dos

significados e das capacidades e limitações das tecnologias.

Não será admissível que a análise de situações da vida real identificando modelos matemáticos que permitam a sua interpretação e resolução seja exequível sem o recurso a meios computacionais, pelo menos numa grande classe de problemas mais realistas. O contato dos alunos com os modelos matemáticos não se poderá restringir à classe daqueles que "dão contas certas". (...) Não é possível compreender a relação entre o avanço científico e o progresso da humanidade sem referir o papel das novas tecnologias da informação e comunicação e suas relações com as ciências básicas. A formulação de "generalizações a partir de experiências" será em grande parte exequível apenas com o auxílio das capacidades numéricas ou gráficas de uma calculadora científica ou gráfica ou de um computador. (SILVA, 2013, p.11).

Consideramos que preparar o professor de matemática da educação básica para a adequação a essas novas habilidades e competências que lhes estão sendo impostas, não significaria uma simples substituição de práticas pedagógicas envolvendo a lousa e o giz (ou do cálculo de papel e lápis) pelo artifício de cálculo por meio de uma tecnologia, mas utilizar criticamente as potencialidades pedagógicas dessas ferramentas digitais.

Essas perspectivas estiveram presentes nas discussões da elaboração e construção de nossa proposta de PE e envolvendo oficinas de formação para professores que ensinam matemática na educação básica. Foram também norteadoras na escolha do *software* educacional que nos serviu de base para sua implementação, o GeoGebra, assim como em nossas reflexões provenientes das análises dos dados coletados junto aos participantes das oficinas.

## **2. O Produto Educacional: uma proposta de atividades em Matemática envolvendo o GeoGebra**

A proposta de nosso PE surgiu a partir do ensejo em contribuir para ampliar a qualidade da formação do professor que ensina matemática, e, por consequência, a melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem dessa área, assim como a sua atualização em termos tecnológicos. Tomamos por base as constatações das diversas dificuldades enumeradas por professores ouvidos em pesquisas de Freitas *et al.* (2014), relacionadas inclusive ao fato de existirem dúvidas relacionadas às práticas pedagógicas que envolvem a abordagem de conceitos da Matemática utilizando a tecnologia digital.

Na elaboração deste PE foi priorizado o estudo das relações entre os objetos que fazem parte de construções geométricas: ponto, reta, segmento de reta, circunferências, triângulos etc.; e por meio delas buscou-se facilitar a construção e o entendimento por parte dos estudantes em alguns Teoremas selecionados.

A proposta envolve desenvolver um ambiente de aprendizagem rico em experiências que levem o estudante a refletir e a investigar sobre a forma como os objetos presentes nas atividades de nosso PE se relacionam nas construções. Sobre esta etapa, Giraldo *et al.* (2012) argumenta que tais construções “podem ser manipuladas de forma que as propriedades e relações dos objetos construídos sejam preservadas” (p. 120). Ou seja, desta forma, independentemente do cálculo numérico envolvido, a relação será sempre a mesma, e o conceito matemático destacado será o eixo das atividades no GeoGebra.

Para facilitar o acesso às atividades que compõe nosso PE, o professor de Matemática pode armazená-lo em um dispositivo móvel e portátil com memória *flash*<sup>4</sup> como, por exemplo, o *pendrive* ou cartão SD; e posteriormente utilizar com um computador e um projetor em as suas aulas, sem que haja a necessidade de instalar o GeoGebra em seu computador.

Destacamos também que, além das atividades desenvolvidas, organizamos textos de apoio, denominados de “Material Orientador”, sugerindo ao professor maneiras de como ele poderia explorar essas atividades. Estes textos estão organizados em dois tópicos: “conceitos e características” e “como utilizar: explorando potencialidades”.

Por mais que não haja um bloco de conteúdo específico, em nosso PE, a ideia é explorar as potencialidades dos recursos digitais levando aos alunos uma aprendizagem intuitiva dos conceitos matemáticos elementares, o que para Giraldo *et al.* (2012, p. 8):

[...] é importante que sejam elaboradas atividades de aprendizagem que aproveitem as especificidades dos recursos computacionais para disparar investigação matemática e para revelar aspectos dos conceitos que ficariam ocultos com recursos ou representações convencionais.

Como o PE foi desenvolvido na linguagem HTML5<sup>5</sup>, há uma qualidade dele ser multiplataforma<sup>6</sup>. Os textos de apoio estão na extensão PDF<sup>7</sup>, podendo ser lidos em qualquer plataforma também. Destacamos que esse material pode ser editável por estar em uma memória *flash* (*pen drive*, por exemplo). Desta forma, os professores podem aperfeiçoá-lo e adequá-lo à realidade de sua turma, e de seus objetivos pedagógicos, e como destaca Bortolossi (2012, p. 36):

---

<sup>4</sup> Memória computacional que mantém as informações salvas sem a necessidade de fonte de energia.

<sup>5</sup> *Hypertext Markup Language* (versão 5) – Linguagem utilizada para estruturar e apresentar os conteúdos na *internet*.

<sup>6</sup> Funciona em vários sistemas operacionais: Windows, MacOS ou Linux.

<sup>7</sup> *Portable Document Format* – Formato de arquivo que independe do sistema operacional e do *hardware* para o funcionamento.

Com as novas versões dessas tecnologias (GeoGebra versão 5, JavaView versão 4, HTML5 e CSS3), mais e mais recursos ficam disponíveis, possibilitando assim a construção de atividades mais dinâmicas, mais interativas e mais didáticas.

As atividades propostas sugerem que o ensino da matemática possa se tornar mais dinâmico. Quando são retroprojetadas no quadro ou planejadas em laboratórios de informática, a fim de que os alunos vejam de imediato diferentes casos da construção geométrica, mas sem mudar sua essência, pode-se constatar que:

É possível relacionar conceitos e propriedades (que em muitos casos são tratados de forma estanque nos currículos tradicionais), bem como articular diversas formas de representação, de maneira dinâmica e interativa – abrindo portas para a abstração matemática. (GIRALDO *et al.*, 2012, p. 9)

Neste PE são ressaltadas algumas características da investigação matemática, e até mesmo a forma como o professor pode conduzir suas práticas em sala de aula em direção à construção do conhecimento matemático, trabalhando-se, principalmente, os conceitos matemáticos.

As investigações não precisam abordar problemas sofisticados, mas ao mesmo tempo, apresentam característica que podem ser discutidas, de forma a ampliar os estudos propostos. Em relação a este ponto, as ideias presentes se referenciam em Ponte *et al.* (2013) que afirma: “*as investigações matemáticas envolvem, naturalmente, conceitos, procedimentos e representações matemáticas, mas o que mais fortemente as caracteriza é este estilo de conjectura-teste-demonstração*” (p. 10).

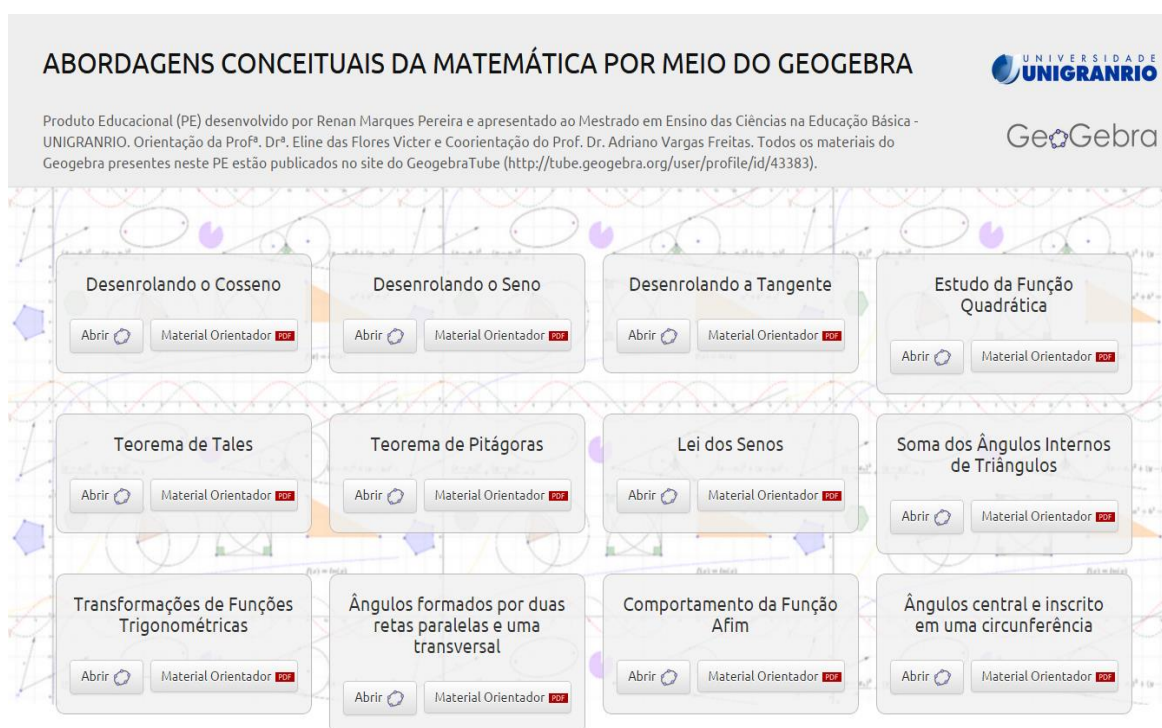
As investigações requerem, antes de mais nada, o planejamento do professor, determinar os objetivos a serem alcançados (neste caso, os conceitos matemáticos), tempo para se familiarizar com as tecnologias digitais, como explorá-las de modo a oferecer um ensino de qualidade aos alunos. Sobre tais análises, embora sem o foco em Matemática, Kenski (2003), orienta que:

É preciso que esse profissional tenha tempo e oportunidades de familiarização com as novas tecnologias educativas, suas possibilidades e seus limites, para que, na prática, faça escolhas conscientes sobre o uso das formas mais adequadas ao ensino de um determinado nível de complexidade, para um grupo específico de alunos e no tempo disponível. (p. 48)

No caso deste PE proposto, como há o envolvimento de um *software* matemático (GeoGebra) repleto de ferramentas com potencialidades para um ensino de qualidade, é recomendável que haja este tempo de familiarização e exploração do mesmo. Na

confeção deste PE tentou-se otimizar este tempo, afim de que o professor de matemática que utilizará em sala de aula não necessite ter um domínio de excelência sobre o GeoGebra, mas sim um domínio básico, conhecendo apenas ferramentas elementares como, por exemplo, “pegar” e “arrastar”.

Para a confeção deste PE, utilizamos diversas ferramentas, as que estão visíveis nas telas do GeoGebra e também os comandos que exigem um domínio mais efetivo do *software*. Como resultado, pode-se visualizar a figura 1, que é o *layout* (feito com o HTML5) inicial para que os professores possam escolher qual das atividades (feitas no GeoGebra) a ser trabalhada em sala. Intitulamos o PE de “Abordagens Conceituais da Matemática por Meio do GeoGebra”.



**FIGURA 1:** Tela inicial do PE

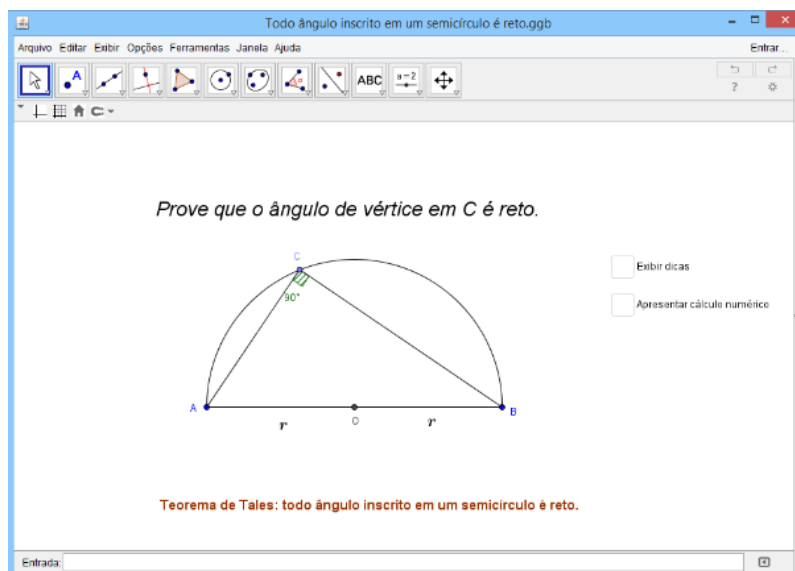
**FONTE:** Autores

Conforme podemos observar na figura anterior, a tela inicial do PE nos apresenta os botões que, após acionados, nos levarão às doze atividades elaboradas no GeoGebra acompanhadas com o seu respectivo material orientador em arquivo formato PDF; são dois botões: um para abrir a atividade e o outro para abrir o arquivo.

Buscamos implementar essas características para facilitar o trabalho do professor usuário, não dependendo de instalações prévias ou compatibilizações com outros sistemas.

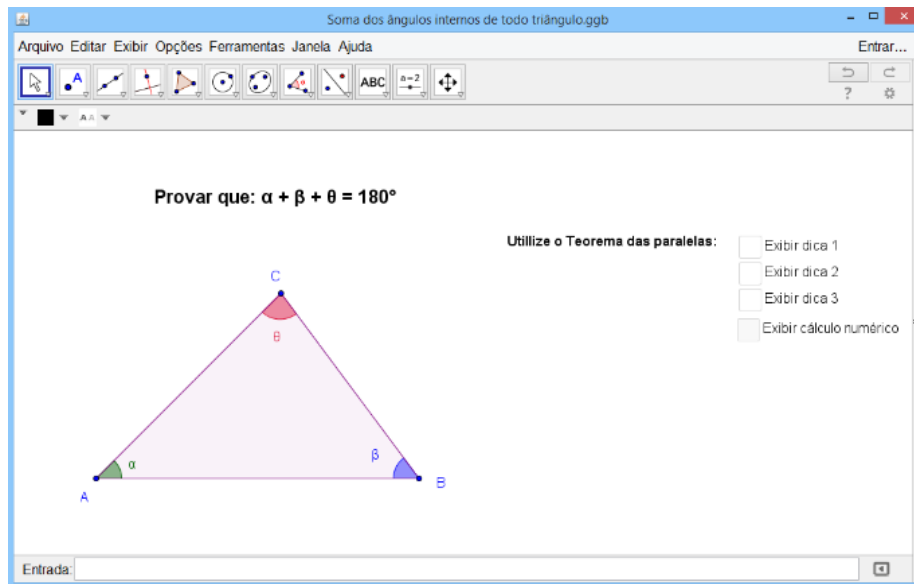
Além disso, optamos por disponibilizar todas as atividades no site do GeoGebraTube<sup>8</sup>, podendo, desta forma serem baixadas e adaptadas individualmente, a qualquer momento que o professor desejar. Destacamos que esta disponibilização das atividades pertencentes ao nosso PE neste ambiente virtual deveu-se ao fato de buscarmos socializar com a comunidade de pesquisadores da área nossas atividades, e buscarmos sugestões e análises críticas prévias de sua adequação.

Para exemplificarmos essas atividades que fazem parte do PE, destacaremos neste artigo quatro delas: a) Teorema de Tales: todo ângulo inscrito em uma semicircunferência é reto (FIGURA 2); b) a soma dos ângulos internos de todo triângulo é sempre igual à  $180^\circ$  (FIGURA 3); c) o comportamento da função afim (FIGURA 4); d) os ângulos inscrito e central em uma circunferência (FIGURA 5). Todas elas envolvem conteúdos que geralmente são abordados no Ensino Fundamental II na Educação Básica, e por tratarem conceitos elementares da matemática (teorema das paralelas, propriedades de triângulos isósceles etc.), é sugerido que sejam exploradas de uma forma investigativa, fazendo o aluno refletir e construir tais conceitos significativamente.

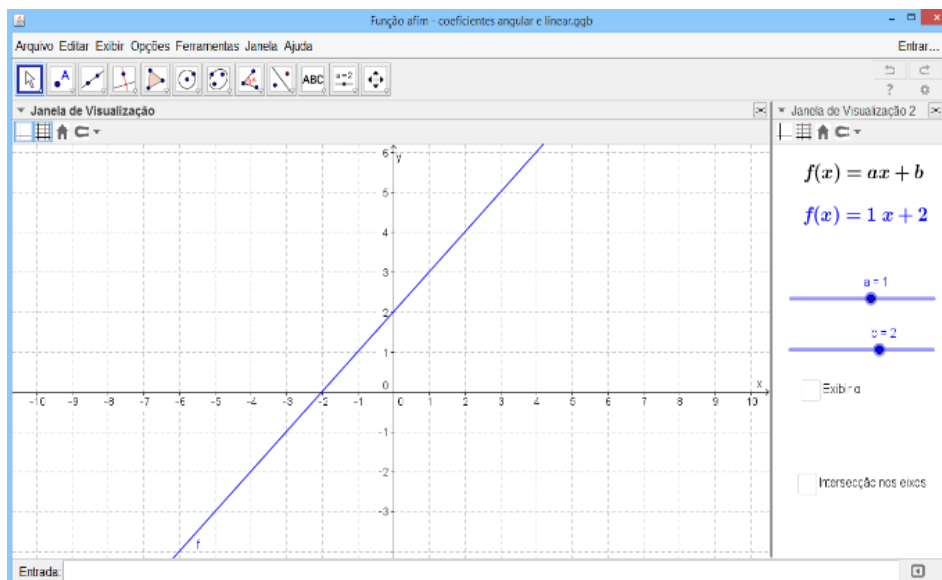


**FIGURA 2:** Teorema de Tales  
**FONTE:** Autores

<sup>8</sup> <http://tube.geogebra.org/renanmarques89%40gmail.com>. O site possui um espaço de comentários para que possam haver trocas de experiências (sugestões) entre os profissionais. Acesso em: 20/04/2015.

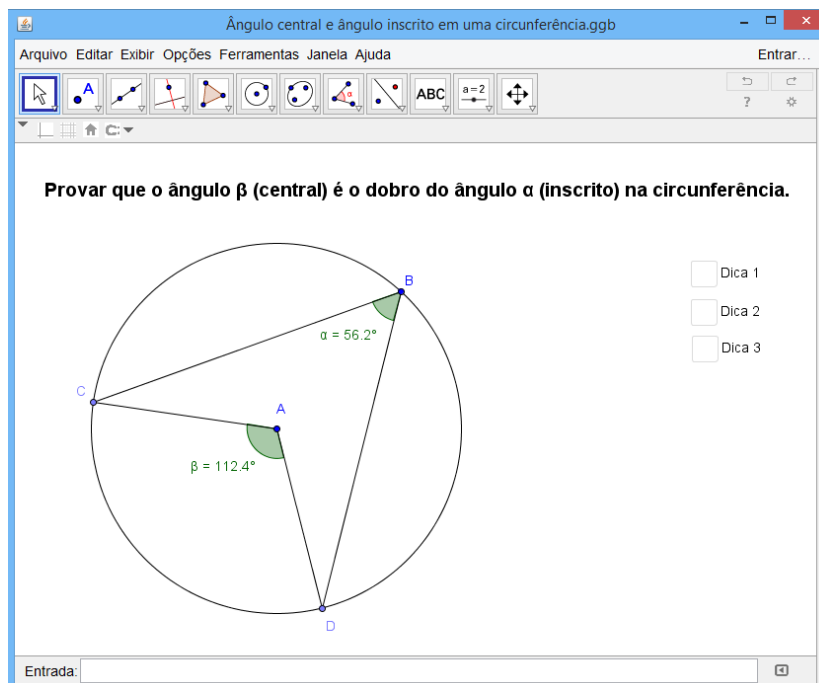


**FIGURA 3:** A soma dos ângulos internos de todos os triângulos  
**FONTE:** Autores



**FIGURA 4:** O comportamento da função afim  
**FONTE:** Autores





**FIGURA 5:** Ângulo central e ângulo inscrito em uma circunferência  
**FONTE:** Autores

Todas as atividades apresentadas no PE sugerem que o professor busque em seus alunos a investigação matemática, o prazer em descobrir e estudar os conceitos de forma dinâmica com o auxílio do GeoGebra.

### **3. As tecnologias digitais da comunicação e informação na formação dos professores de Matemática**

A pesquisa que precedeu a construção do PE utilizou o modelo qualitativo, de caráter exploratório em sua etapa inicial (GIL, 2008), que, após a proposição do estudo aplicativo de algumas atividades selecionadas do PE para a apresentação de ferramentas do GeoGebra, envolveu a interrogação direta dos participantes de oficinas de capacitação ao uso do GeoGebra, a respeito desse estudo. Para isso, utilizamos questionários com perguntas do tipo semiestruturadas. Importante destacar que obtivemos também alguns relatos espontâneos dos participantes dessas oficinas.

Consideramos que este encaminhamento metodológico nos permitiu o conhecimento direto da realidade a respeito da utilização de tecnologias digitais na sala de aula de matemática, pois *“à medida que as próprias pessoas informam acerca de seu*  
*Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo, ISSN 2237- 9657, v.4 n.1, pp 29 -44, 2015*

*comportamento, crenças e opiniões, a investigação torna-se mais livre de interpretações calcadas no subjetivismo dos pesquisadores” (GIL, 2008, p.56).*

Dentre as vantagens listadas por Gil (2008) para a utilização deste tipo de metodologia, destacamos as relacionadas à rapidez e economia na coleta de dados, e à possibilidade de agrupamento das informações em tabelas, possibilitando inclusive as análises estatísticas. Em nosso caso específico, destacamos a possibilidade de comparações desses dados estatísticos obtidos em duas oficinas, com outros provenientes de pesquisas anteriores realizadas com outros grupos de professores (FREITAS, 2009, 2001).

Entretanto, destacamos nosso entendimento de que esta metodologia também apresenta algumas limitações no levantamento dos dados, tais como a ênfase nos aspectos perspectivos, pois recolhem dados que nos apresentam a percepção própria das pessoas, pois de uma forma geral, *“há muita diferença entre o que as pessoas fazem ou sentem e o que elas dizem a esse respeito”* (GIL, 2008, p.56). Tendo por base estas concepções iniciamos a seguir a apresentação e análise de algumas das informações coletadas em nosso estudo.

Na oficina I, oferecida a professores de matemática já licenciados, de um total de 14 participantes, 11 aceitaram participar da pesquisa. Na oficina II, oferecida a alunos licenciandos em matemática, alocados em diferentes períodos do curso, verificamos que todos os 15 participantes aceitaram responder aos questionários. Desta forma, obtivemos um total de 26 questionários respondidos pelos participantes das duas oficinas.

Com relação aos professores já licenciados da oficina I, 10 do total de 11 apontaram que, no período da participação da oficina, estavam atuando ou já tinham atuado na educação básica, em escolas públicas ou particulares de municípios do estado do Rio de Janeiro. Com relação ao tempo dessa experiência docente, 3 indicaram possuírem até 3 anos, 1 indicou até 6 anos, 4 indicaram até 10 anos e 2 indicaram de 15 a 24 anos de atuação. Para estes docentes questionamos em seguida a quantidade média de aulas semanais que lecionavam, e encontramos como resposta a quantidade mínima de 20 aulas semanais (2 professores), chegando a até impressionantes 70 aulas (1 professor). Estas constatações nos remetem à verificação da quase impossibilidade de alguns destes docentes, por absoluta falta de tempo, em se dedicarem aos estudos que promovam sua autoformação continuada visando melhorias em suas práticas, tais como as relacionadas.

Verificamos que, em ambos os grupos de professores (oficina I e II) todos possuíam computadores do tipo *desktop*, *laptop* ou *tablet*, e 3 da oficina I indicaram que receberam seus laptops via projetos de inclusão pública (da rede estadual ou municipal de ensino).

Seis professores da oficina I responderam já terem frequentado a algum tipo de curso de formação para o uso geral dessas tecnologias, inclusive com formação específica para o uso de computadores na área de matemática. Entretanto, desse grupo, 3 indicaram que tais cursos não foram suficientes para que se sentissem seguros para a utilização de tecnologias digitais no ambiente escolar.

Quando questionados a respeito dessa utilização nas aulas de matemática, verificamos que, dentre os docentes já formados (oficina I) a sua utilização se resume basicamente ao formato de substituição para antigas tecnologias, tais como a televisão, pois todos indicaram utilizar o computador para exibição de filmes, documentos e apresentações de slides. Seis deles indicaram utilizar programas pedagógicos, e apenas 2 relataram trabalhar com pesquisas em sala de aula envolvendo o espaço da internet. O mesmo questionamento direcionado aos professores em formação (oficina 2), indicou a resposta unânime da intenção de utilizar tecnologias digitais nas aulas, e que, inclusive 3 deles, já utilizavam alguns softwares em suas aulas (basicamente planilhas e editores de texto).

Indagamos em seguida se já conheciam o GeoGebra antes das oficinas. No grupo da oficina I, 9 dos 11 respondentes indicaram já terem tido contatos prévios com este software, mas destes, apenas 4 comentaram que este contato ocorreu em disciplinas oferecidas no curso de licenciatura de matemática. No grupo da oficina II, somente 3 dos 14 respondentes indicaram já terem tido algum contato com o GeoGebra, e em oportunidades distantes de seu curso de licenciatura. Tais verificações nos remetem às análises relacionadas à precariedade que prevalece nesta área de formação dos professores (FREITAS, 2011), ao ponto de ignorarem em seus currículos espaços que sirvam para o contato e análise das potencialidades de utilização dos diversos recursos pedagógicos como forma de ampliar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem em nossas escolas. Sobre isso, inclusive, obtivemos relatos espontâneos dos professores participantes das duas oficinas, tais como nos trechos destacados a seguir. Destacamos que os nomes dos professores foram preservados em respeito à ética da pesquisa.

*Creio ser de fundamental importância que os cursos de graduação repensem suas*

*práticas, com a finalidade de incorporar aspectos da utilização de recursos tecnológicos. (Prof. E. – oficina I).*

*Aprendi que não posso ficar focado apenas no quadro, e sim ampliar meu campo e minhas possibilidades. (Profa. C. – oficina II).*

Diversos depoimentos convergiram para a defesa da promoção de projetos envolvendo a formação inicial e continuada de professores de matemática envolvendo discussões e propostas práticas a respeito da utilização de tecnologias digitais, assim como a que propomos em nossas oficinas.

*Gostei das sugestões apresentadas na oficina, as enxergo como facilitadoras da construção do conhecimento. (Prof. K. – oficina I).*

*As oficinas oferecem a oportunidade de conhecermos o software em aplicações práticas onde pude com outros do meu conhecimento. O interessante é a percepção do quanto este software é intuitivo e a possibilidade de poder usá-lo tanto em álgebra quanto geometria ou cálculo. (Prof. G. – oficina I).*

*O software foi apresentado de forma bastante clara. Foi possível ter acesso a diferentes funcionalidades do programa. (...) O programa permite que algumas construções e demonstrações sejam visualizadas facilitando a compreensão do aluno. (Prof. I. – oficina I).*

*A oficina apresentada foi muito boa, pois trouxe informações importantes para auxiliarem e serem exploradas em sala de aula, dando uma visão concreta a assuntos abstratos. (Profa. F. – oficina I).*

*Pretendo utilizar o GeoGebra sim, em todos os conteúdos possíveis para ter uma melhor forma de ensinar, e fazer também com que meus futuros alunos tenham uma melhor forma de aprender. (Profa. R. – oficina II).*

*A oficina me apresentou um método novo de poder ensinar aos alunos sem perder o foco do ensino, e aula com certeza ficará mais prazerosa. (Prof. A. – oficina II).*

*A proposta da oficina expandiu meus horizontes para softwares educacionais. (Prof. L. – oficina II).*

*Serviu para melhorar meus conhecimentos. Ter opções para tornar a aula mais interessante, e fazer com que eu aprendesse ainda mais como a matemática é ampla. (Profa. S. – oficina II).*

Com relação à utilização específica do GeoGebra apresentado nas duas oficinas, verificamos ampla aceitação, ao ponto de acontecerem diversas solicitações dos participantes para que recebessem via *e-mail* mais informações sobre este e outros softwares, indicações de livros e artigos a respeito dos temas tratados, e outras ferramentas, além das que foram trabalhadas nas aulas dos dois grupos.

Ao analisarmos os pedidos e as respostas relacionadas a esse ponto, verificamos classificações positivas a ele do tipo “dinâmico”, “descontraído”, “inovador”, além de destaques às suas possibilidades de facilitação de construção/movimentação de figuras, entre outras.

*Gostei muito, e acredito que com este software teremos mais facilidade no ensino de matemática. (Prof. B. – oficina II).*

*Uma ferramenta interessante que pode facilitar a visualização dos alunos. (Profa. C. – oficina II).*

*O software é muito bom. É uma forma mais dinâmica e descontraída para ensinar matemática. (Prof. P. – oficina II).*

Uma questão direcionada ao grupo da oficina II, indagou: “Como futuro professor, você utilizaria o GeoGebra em suas aulas de matemática? ”. Buscamos com ela compreender o alcance de nossa proposta, e verificar o quanto este profissional em formação se sentiria confortável para levar para suas aulas propostas diferenciadas das que relatava que moldavam sua formação. Todos indicaram a intenção de agregar os conhecimentos trabalhados na oficina às suas aulas, especialmente nas relacionadas com geometria e trigonometria, como podemos verificar nos destaques a seguir:

*Sim, para facilitar as visualizações geométricas. (Profa. E. – oficina II).*

*Sim, utilizaria como uma forma extra para que o aluno entenda melhor as fórmulas matemáticas como surgiram. (Prof. R. – oficina II).*

*Utilizaria sim em todos os conteúdos possíveis para ter uma melhor forma de ensinar, e fazer também com que meus futuros alunos tenham uma melhor forma de aprender. (Prof. S. – oficina II).*

Consideramos que os resultados obtidos neste estudo estão alinhados com indicações verificadas em pesquisas congêneres (FREITAS, 2009; FREITAS e LEITE, 2011) analisando que, com o desenvolvimento cada vez mais acelerado de tecnologias e novas ferramentas digitais, a formação do professor de matemática deve se moldar em novos paradigmas pedagógicos, envoltos em possibilidades de experiências que os capacitem a continuarem essa formação de forma autônoma.

Defendemos que esta postura destes profissionais em pensar e repensar-se enquanto docentes não só ocupados com tarefas didáticas, mas em uma dimensão maior que inclui o desenvolvimento de capacidades e competências para trabalhar em cenários diversos,

interculturais e em permanente mudança.

#### **4. Considerações finais**

Após analisar as atividades apresentadas (com o GeoGebra) nas oficinas, verificamos que esta proposta de PE trouxe características que convergem com diversas ideias, às quais podemos destacar: houve a preocupação em um “esquema” no PE para que os professores possam escolher a atividade desejada de forma facilitadora, não há a necessidade de ter o GeoGebra instalado no computador para o funcionamento correto das atividades, os materiais apresentados são didáticos e possuem um material orientador (em formato PDF) para que os professores tenham sugestões de como explorar as ferramentas e conceitos em sala de aula, e o material é portátil, podendo funcionar em qualquer plataforma e ser transportado em um *pendrive*, cartão SD ou alocado na computação em nuvem<sup>9</sup>.

Consideramos que estas características revestem nosso PE de possibilidades que podem contribuir para enriquecer o ensino da matemática, de forma que os profissionais desta área abandonem possíveis resistências à utilização de novidades tecnológicas no ambiente escolar, e adotem os recursos computacionais em suas aulas de forma crítica, ou seja, consigam analisar suas contribuições e limitações.

Embora relacionamos a formação do professor com a utilização e domínio das tecnologias digitais, viabiliza-se que os recursos computacionais no seu âmbito educacional não é uma prática fortemente estruturada, nos que remete a esta tendência, ainda temos que desenvolver diversas técnicas de como se explorar *softwares* matemáticos na sala de aula. Uma possível oportunidade na mudança de concepções, é viabilizar essa tendência logo na licenciatura de matemática, com disciplinas específicas e preparar o profissional para a efetiva inclusão das novas tecnologias da informação e comunicação e materiais didáticos digitais na sala de aula.

É justificável que, com o rápido avanço tecnológico atual, a possível “nova” tecnologia deixe de ser “nova” em pouco tempo. Mas isso faz parte do avanço da nossa sociedade, e nós professores como formadores de opiniões, temos de estar “conectados” as tendências

---

<sup>9</sup> Possibilidade de acessar arquivos e executar tarefas por meio da internet, sem que o aplicativo que deseja rodar esteja instalado no computador.

e refletir o que pode ser agregado as nossas aulas trazendo valores ao que fazemos. As tecnologias digitais possuem essa característica: a da rápida evolução. No entanto, a essência de um *software* como, por exemplo, o GeoGebra, e o que ele verdadeiramente propõe, é mantido, e ao redor de tudo o que já foi construído é aprimorado com “novas” ferramentas ou comandos.

Defendemos a ideia que os professores de matemática podem se aperfeiçoar de formas diversas, e durante sua profissão eles podem continuar buscando estratégias de ensino sem o abandono dos conceitos matemáticos sendo empregados corretamente. Esse PE apoiado nas vertentes apresentadas em pesquisas recentes, pode atender às necessidades de professores que pretendem se aperfeiçoar e abordar conceitos matemáticos por meio das tecnologias digitais.

## 5. Referências

BORTOLOSSI, H. J. Criando Conteúdos Educacionais Digitais Interativos em Matemática e Estatística com o Uso Integrado de Tecnologias: GeoGebra, JavaView, HTML, CSS, MathML e JavaScript. *Primeira Conferência Latino-Americana de GeoGebra*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 28-36, 2012. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8823/6595>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

FREITAS, A. V.; LEITE, L. S. *Com Giz e Laptop: da concepção à integração de políticas públicas de informática*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.

FREITAS, A. V.; PEREIRA, R. M.; VICTER, E. F.; SIQUEIRA, A. S. Formação do Professor de Matemática Mediada por Tecnologias Digitais: Análises da Proposta de Oficinas de GeoGebra. *Revista Uniabeu*, Belford Roxo, v. 7, n. 17, p. 125-139, 2014. Disponível em: <[http://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/view/1476/pdf\\_173](http://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/view/1476/pdf_173)>. Acesso em: 16 jan. 2015.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra: 1996.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIRALDO, V.; CAETANO, P.; MATTOS, F. *Recursos Computacionais no Ensino de Matemática*. 1. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância*. 9. ed. Campinas: Papyrus, 2003.

LEITE, L. S.; POCHO, C. L.; AGUIAR, M. M.; SAMPAIO, M. N. *Tecnologia Educacional: descubra suas potencialidades na sala de aula*. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

SILVA, J. C. *A formação de professores em novas tecnologias da informação e comunicação no contexto dos novos programas de Matemática do Ensino Secundário*. Universidade de Coimbra, 2013. Disponível em: <<http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/pessoal/matnti.html>>. Acesso em: 24 maio 2013.