

RESOLVENDO PROBLEMAS GEOMÉTRICOS COM O SOFTWARE GEOGEBRA, VALORIZANDO A INTERATIVIDADE NO PROCESSO DE ENSINO – APRENDIZAGEM

Daiane Pertile - Angelica Lourdes Pierozan - Diego Eduardo Lieban
daiane.pertile@bento.ifrs.edu.br – angelica.pierozan@bento.ifrs.edu.br –
diego.lieban@bento.ifrs.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Bento
Gonçalves

Modalidade: C

Nível: Médio/Terciário

Palavras-chave: Prática docente; Geogebra; Geometria; Interatividade.

Resumo

A geometria da forma como muitas vezes é trabalhada não permite que o educando tenha uma compreensão significativa daquilo que está vendo. Por isso, há necessidade de introduzirem-se nas práticas docentes, mecanismos que facilitem o entendimento do aluno. Neste trabalho apresenta-se um estudo de caso realizado com 19 alunos de oitava série. O objetivo foi analisar a contribuição do software GeoGebra na resolução de problemas de geometria (mais precisamente em exercícios cujo foco era a estratégia de obtenção de áreas de figuras) e investigar como os elementos de interação propostos nos arquivos desenvolvidos pelos autores (apoiados em uma espiral guia) podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Este estudo é fruto de um projeto de pesquisa (Iniciação Científica) desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Bento Gonçalves. Buscando oferecer aos professores de matemática uma alternativa didática que possa contribuir no processo de ensino e aprendizagem de geometria, está sendo criado um site denominado “Interagindo com o software Geogebra”. Neste site apresenta-se alguns arquivos desenvolvidos pelos autores que podem servir de modelo para que os professores de matemática possam criar seus próprios arquivos, dentro do enfoque que desejam trabalhar.

1. Introdução

Os softwares educativos, quando adequadamente utilizados, podem contribuir para o ensino de vários conteúdos matemáticos. Cabe ao professor escolhê-los, tendo em vista o planejamento previsto, seja pelo conteúdo a ser abordado, pelo tempo reservado para a atividade, pelo domínio (da ferramenta ou conteúdo) da turma ou por qualquer outro fator que possa interferir direta ou indiretamente na condução da proposta. Com isso, não basta apenas o professor disponibilizar de ferramentas se a aplicação delas não for pensada e estudada previamente.

Observa-se – a partir da vivência recente das autoras como alunas do Ensino Médio da rede pública – que o uso de softwares nas aulas de matemática não é algo trivial e que ainda não

convence grande parte dos professores de suas contribuições para o ensino. Este artigo relata um experimento utilizando o software Geogebra no ensino de Geometria.

A escolha pelo software Geogebra fez-se por acreditar que ele potencializa o aprendizado do aluno, uma vez que tem interface acessível e atraente, com menus interativos e dá condições de construções dinâmicas. Contudo, é fundamental que acentue-se sempre a reflexão sobre os papéis do professor e do aluno diante da tecnologia: nem deixar o aluno liberto demais (a ponto de sentir-se desassistido), nem fazer por ele as etapas que contribuam significativamente para o seu aprendizado (instruindo com uma série de “passo a passo”, por exemplo).

2. Tecnologias interativas no ensino de matemática

As tecnologias interativas aliadas ao ensino estão, cada vez mais, despertando a atenção de professores e alunos. Corroborando com isso, Silva e Vicari (2009, p.1) enfatizam que:

A utilização de recursos tecnológicos no meio educacional tem buscado ampliar as possibilidades do processo de ensino-aprendizagem, tradicionalmente exposta em um cenário composto por um professor (com seu discurso explanatório) e os alunos (sujeitos observadores e registradores das informações passadas).

Há, no entanto, uma diferença fundamental entre as tecnologias que apenas repassam informações e não permitem que o aluno interaja com o que está sendo feito e as tecnologias que permitem uma maior interação do espectador.

Segundo Silva,

As novas tecnologias interativas renovam a relação do usuário com a imagem, com o texto, com o conhecimento. São de fato um novo modo de produção do espaço visual e temporal imediato. Elas permitem o redimensionamento da mensagem, da emissão e da recepção. Na modalidade comunicacional massiva (rádio, cinema, imprensa e TV), a mensagem é fechada uma vez que a recepção está separada da produção. O emissor é um *contador de histórias* que atrai o receptor de maneira mais ou menos sedutora e/ou impositora para o seu universo mental, seu imaginário, sua récita. Quanto ao receptor, seu estatuto nessa *interação* limita-se a assimilação passiva ou inquieta, mas sempre como recepção separada da emissão. Na modalidade computacional interativa permitida pelas novas tecnologias informáticas, há mudança significativa na natureza da mensagem, no papel do emissor e no estatuto do receptor. A mensagem torna-se modificável na medida em que responde às solicitações daquele que a consulta, que a explora, que a manipula. Quanto ao emissor, este assemelha-se ao próprio *designer* de *software* interativo: ele constrói uma rede (não uma rota) e define um conjunto de territórios a explorar; ele não oferece uma história a ouvir, mas um conjunto de territórios abertos a navegações e dispostos a interferências e modificações, vindas da parte do receptor. Este, por sua vez, torna-se utilizador, usuário, que manipula mensagem como co-autor, co-criador, verdadeiro conceptor (SILVA, 2000, p.11, grifo do autor).

Em uma avaliação mercadológica, Silva (2007) observa, também, que os estrategistas de *marketing*, estão percebendo que o consumidor faz por si mesmo, que não é mais manipulável, que adquire maiores padrões de exigência diante da variedade de opções de escolha. E certamente esta realidade não é diferente na esfera educacional. Entre tantas alternativas e meios de aprendizagem, que estão em voga, dificilmente o aluno será agrado com aquele que é fruto de repetições e faz dele um mero coadjuvante, passivo repetidor de lições despejadas. Ele, assim como o consumidor, estabelece padrões de exigência que o coloquem como elemento crucial do processo. E esse é um direito que não podemos negar-lhe.

Além disso, fazer uso da *tecnologia* para trabalhar conceitos diversos - seja em matemática ou qualquer outra área - em prol de uma aprendizagem significativa tem sido amplamente defendido por diversos autores. Sobre essa tendência, Zorzan preconiza o recurso da tecnologia, alegando que:

Atualmente, em pleno século XXI, quando as máquinas possibilitam informações e soluções em um tempo reduzido, não é mais possível que a escola continue a desmerecer ou desconsiderar a tecnologia em suas propostas pedagógicas. [...] a escola não pode abrir mão dos novos recursos tecnológicos disponíveis, do contrário, tornar-se-á um espaço obsoleto e desvinculado das reais necessidades oriundas da inteligência humana. (ZORZAN, 2007, p.10)

Porém, a inserção do recurso tecnológico em sala de aula deve ser cuidadosa, sob pena de tornar-se apenas um instrumento de dispersão e não atingir seus objetivos propostos. Ao refletir-se sobre a utilização do *software* Geogebra como facilitador para a construção do conhecimento, é necessário e fundamental pensar em como fazer uso desta ferramenta para quebrar a “tradição” de decorar fórmulas e conceitos da geometria. Por isso da iniciativa em desenvolver um projeto com problemas ligados a geometria, a fim de auxiliar professores e alunos no estudo da mesma. Gravina (1996) afirma que os *softwares* podem ser trabalhados de duas formas. Na primeira, os próprios alunos constroem as figuras, tendo como objetivo o domínio dos procedimentos para se obter a construção. Na segunda, o professor entrega as figuras prontas aos alunos para que estes possam reproduzi-las. O objetivo desta última modalidade de trabalho é possibilitar que, por meio da experimentação, os alunos descubram as invariantes das propriedades das figuras reproduzidas. Em suma, programas de geometria dinâmica (GD), como é o caso do Geogebra, proporcionam uma nova abordagem ao aprendizado geométrico, onde conjecturas são feitas a partir da experimentação e criação de objetos.

O professor, diante desta perspectiva, deve assumir um papel de parceiro, conduzindo atividades que visem à exploração e a descoberta e favoreçam a criatividade e o envolvimento do aluno com o assunto em questão. Assim, em uma prática em que o sujeito participa e percebe os resultados de suas ações, e mais, faz uso desta interação para o desenvolvimento do conhecimento, entende-se haver uma aprendizagem sólida e consistente.

3. Concepção da proposta

A geometria da forma como é habitualmente trabalhada, na maioria das vezes não permite que o aluno visualize com clareza propriedades inerentes de certas construções, independente das dimensões que tenham. Logicamente que mais do que visualizar, espera-se que o aluno convença-se, com argumentos consistentes, da validade de certas proposições. Utilizando o Geogebra para realizar estas construções, facilitamos a visualização da situação, além do convencimento por parte do aluno - com argumentos consistentes para justificar a validade de certas proposições - ser mais natural. O Geogebra possibilita, além da visualização de uma mesma construção em diferentes disposições, uma melhor compreensão do comportamento geométrico dos elementos envolvidos. Assim, pode ser usado para revelar relações geométricas intrínsecas que poderiam passar despercebidas numa representação estática.

Neste projeto especificamente, tem-se por princípio explorar componentes de interatividade, fazemos uso de uma espiral, que serve como linha-guia para que o usuário possa, com um ponto sobre a curva, percorrer a trajetória (num sentido convergente da espiral, ou seja, de fora para dentro) e, assim, na medida em que vai avançando, ter à sua disposição um conjunto de instruções que o conduzem à resolução de um determinado exercício ou à demonstração de um teorema. A dinâmica é norteada por uma pergunta ou sugestão inicial combinada à instrução de percorrer com o ponto sobre a espiral para obter ajuda. Na medida em que as instruções vão aparecendo o usuário tem opção de realizar, a partir do encaminhamento dado, as construções convenientes com o uso das ferramentas habituais do Geogebra ou, se preferir, clicar na caixa de exibição de objeto que acompanha a instrução, para ter um retorno mais imediato. A ideia é, com isso, respeitar o ritmo de aprendizagem de cada aluno, uma vez que entendemos que cada um tem um tempo diferente de assimilação e, da mesma forma, alguns podem, de acordo com as atividades, sentir-se mais desafiados que outros, procurando evitar (ou pelo menos, adiar) o auxílio do recurso oferecido. É fundamental deixar claro que o objetivo não é resolver o problema em si, mas oferecer apoio, caso o usuário sinta necessidade, com elementos que eventualmente sugiram o caminho da solução. O avanço,

quanto à utilização do recurso, é determinado pelo próprio aluno/usuário, estimulando, assim, uma prática autônoma diante destes modelos.

A fim de ilustrar o procedimento sugerido, apresentamos um exemplo de arquivo aplicado na oficina realizada, a qual será discutido com mais detalhes na seção seguinte. Além dos exercícios cujo foco era a estratégia de obtenção de áreas de figuras planas, apresentou-se aos alunos uma atividade que tinha por objetivo desafiar a intuição matemática dos mesmos. Na FIGURA 1 exibimos a visualização inicial do arquivo, antes da navegação sobre a curva espiral. Já na FIGURA 2, é exibida uma tela quando então foram exibidas as instruções existentes, uma de cada vez, todas elas tendo os auxílios correspondentes sido utilizados. Observe as posições inicial e final do ponto **E** sobre a espiral, em cada tela.

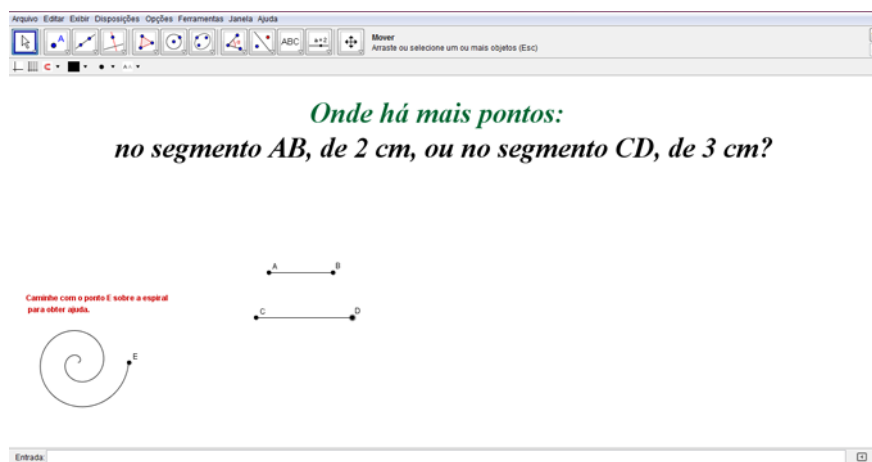


FIGURA 1: arquivo em fase inicial da exploração, desafiando a intuição matemática dos alunos

FONTE: acervo dos autores

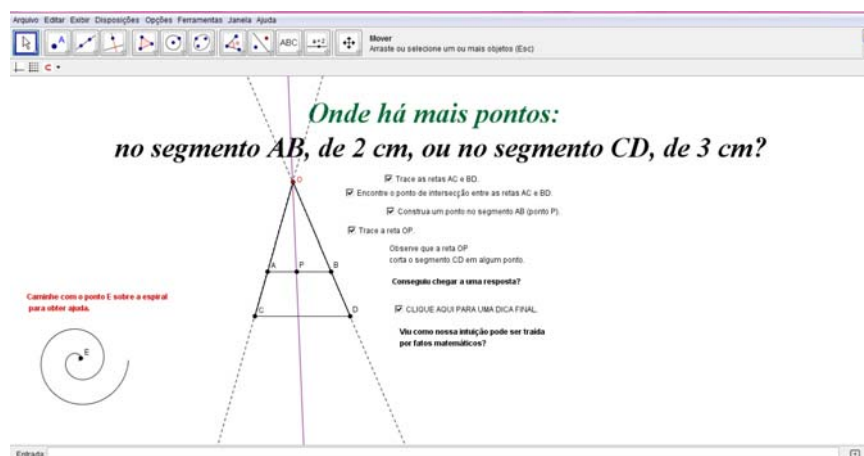


FIGURA 2: arquivo em fase final da exploração, procurando esclarecer o desafio lançado

FONTE: acervo dos autores

Neste exemplo apresentado, nossa intenção era sugerir que o número de pontos em um segmento independe de seu tamanho, de modo que sempre é possível estabelecer uma correspondência (um para um) entre os pontos de quaisquer dois segmentos dados.

4. Site - espaço para o compartilhamento de saberes

Um *site* se caracteriza como sendo um meio de comunicação, tal como a televisão, o jornal, um Blog. Todos estes têm por finalidade a divulgação de informações. Com isso, buscando oferecer aos professores de matemática uma alternativa didática que possa contribuir no processo de ensino e aprendizagem de Geometria, e com a necessidade de inserir metodologias interativas a serviço do ensino da matemática, está sendo criado um *site* denominado “Interagindo com o *software* Geogebra”.

Neste *site* (que está em construção) apresenta-se alguns arquivos desenvolvidos pelos autores que enfatizam principalmente a geometria plana e que eventualmente podem servir de modelo para que os professores de matemática possam criar seus próprios arquivos, dentro do enfoque que desejam trabalhar. Todas as atividades desenvolvidas tem um caráter de interatividade, como foi enfatizado anteriormente. Procuramos também disponibilizar no *site* os artigos produzidos ao longo do projeto para que possam contribuir na formação de professores e alunos. Com materiais a sua disposição e atividades bem estruturadas o professor traz para a sala de aula mais um atrativo e faz com que os alunos, por meio da participação e interação possibilitadas pelo *software* Geogebra, se sintam envolvidos no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

5. Um estudo de caso na Escola Municipal de Ensino Fundamental Doze de Maio - Vila Flores/ RS

A finalidade deste estudo foi analisar a contribuição do *software* Geogebra na resolução de problemas de geometria e investigar como os elementos de interação propostos nos arquivos desenvolvidos pelos autores podem ajudar no processo de ensino e aprendizagem de matemática. A hipótese adotada foi a de que o *software* de geometria dinâmica possui potencialidades e auxilia na visualização de certas propriedades. Logo, a mudança da representação estática para a dinâmica traria contribuições, sobretudo, em relação à percepção dos objetos geométricos e ao processamento da imagem, proporcionando uma compreensão mais eficaz de certas proposições.

A oficina foi realizada com 19 alunos da 8º série na Escola Municipal de Ensino Fundamental Doze de Maio – Vila Flores/RS. O trabalho foi dividido em duas experiências distintas: aula

realizada em sala de aula, e aula no laboratório de informática, com o uso do *software* Geogebra. A duração da oficina foi de 1h30min.

Primeiramente os alunos trabalharam em sala de aula resolvendo atividades impressas que abordavam relações entre áreas. Após, os educandos foram direcionados até o laboratório de informática, onde houve a apresentação do *software* Geogebra, o menu do programa e suas respectivas funções básicas, assim como a interface do *software*, com a finalidade de estarem sempre à disposição do aluno para consulta. No laboratório os alunos desenvolveram as mesmas atividades que tinham resolvido na sala de aula, porém agora em modelos digitais. Os educandos eram instruídos de como deveriam proceder ao utilizar o *software*, por exemplo, de como deveriam conduzir o ponto sobre a espiral, onde era preciso clicar para obter a construção imediata. Para finalizar, os alunos responderam a uma autoavaliação, que tinha por finalidade verificar quais as dificuldades encontradas em trabalhar tanto com o modelo impresso quanto digital das atividades.

6. Discussões e resultados

Para analisar os resultados obtidos foi levado em consideração as respostas da autoavaliação respondida pelos alunos, além de nossa observação *in loco*. Quando questionados sobre as dificuldades encontradas para resolver as atividades impressas, 3 alunos responderam que não encontraram dificuldades, enquanto 16 alegaram que sim. Dentre os que encontraram dificuldades em resolver as questões alguns argumentaram ter pouco tempo para desenvolver as atividades, outros disseram que não estavam na aula no dia da explicação da matéria feita pela professora de Matemática da turma.

No segundo item questiona-se os alunos se tinham encontrado dificuldades para resolver as questões utilizando o *software* Geogebra: 15 alunos responderam que não haviam identificado dificuldade alguma, enquanto 4 alunos responderam que acharam difícil. Alguns alunos comentaram que gostaram de trabalhar com o Geogebra, por ser de *fácil acesso* e de *alta qualidade* (as expressões em destaque foram utilizadas pelos próprios alunos). Para finalizar foi solicitado que eles comparassem os dois modelos de trabalho – impresso e digital – e respondessem qual possibilita um melhor aprendizado ou facilita a resolução da atividade e qual deles foi mais atrativo para trabalhar: 16 alunos responderam que a melhor forma de trabalhar seria utilizando o *software*, pois torna a visualização da imagem mais clara, mais compreensível e é uma forma interessante de aprender que se diferencia da tradicional lista de atividades impressas. E 3 alunos alegaram que não gostaram de trabalhar nem com o *software*

Geogebra e nem com as questões impressas, não sugerindo nenhuma outra forma para se trabalhar.

Em anexo, apresentamos algumas respostas apresentadas que corroboram o relato acima.

7. Considerações finais

A oficina realizada possibilitou uma reflexão sobre o uso do *software* Geogebra no ensino de Geometria. Algumas respostas desenvolvidas pelos alunos comprovam um avanço significativo quanto à visualização e à compreensão das atividades utilizando o *software*, enquanto outras respostas mostram que os alunos têm dificuldades tanto em resolver as atividades impressas quanto digitais.

A capacidade do docente em decidir o momento e a abordagem adequados na utilização da tecnologia como um recurso auxiliar no processo de ensino-aprendizagem reflete o seu conhecimento do conteúdo da disciplina, que deve ser pensado, analisado e aperfeiçoado continuamente. Não basta que o professor queira utilizar as tecnologias no ensino da matemática, é necessário que ele esteja capacitado e que seus objetivos didáticos estejam relacionados com o *software* a ser utilizado para que seu uso em sala de aula não se torne em vão.

8. Referências

- GRAVINA, M. A *Geometria Dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado de geometria*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7, 1996, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, 1996.
- SILVA, M. *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro: Quarter, 2000.
- SILVA, J. M. Q.; VICARI, R.M. *Relacionando a Televisão Digital Interativa com o conceito de Objetos de Aprendizagem: conceitos, aspectos históricos, e perspectivas*. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, XX SBIE, 2009.
- ZORZAN, A. S. L.; *Ensino-Aprendizagem: Algumas tendências na educação matemática*. In: GÜLLICH, R. I. C (Org.). *Educar pela pesquisa: Formação e processos de estudo e aprendizagem com pesquisa*, 2007.

Anexos

1 – Você encontrou dificuldades para resolver as atividades impressas? Quais?

Um pouco na segunda questão, mas acabei aprendendo e entendendo como me faz:

2 – E trabalhando com o Geogebra encontrou dificuldades? Quais?

Não, pois gostei de trabalhar, não conhecia e fiquei muito interessada

3 – Comparando as duas maneiras trabalhadas, na sua opinião, qual possibilita um melhor aprendizado ou facilita a resolução da atividade? Por quê?

Com o Geogebra, pois pude fazer os pontos do desenho.

4 – E com qual você mais gostou de trabalhar? Por quê?

Com a Geogebra, por conter coisas novas e ser muito divertido.

5 – Comentários Extras:

Adeiei esta nova atividade, pois aprendi coisas novas.
Espero algum dia ver novamente este tipo de trabalho.
Parabéns, adorei conhecê-la.