



ESTUDO DA EQUAÇÃO DA RETA UTILIZANDO O SOFTWARE GRAFEQ

Jordana Donelli Stremel
UFRGS
jo_donelli@yahoo.com.br
Walter Mendes Haselein
UFRGS
wmhaselein@inf.ufrgs.br
Leandra Anversa Fioreze
UFSM/UFRGS
leandra.fioreze@gmail.com

Resumo: Através de um relato de experiência de ensino realizada com dois alunos do ensino médio, na qual utilizamos o software GrafEq para ensinarmos a equação da reta e suas propriedades, pretendemos dar uma visão sobre o uso dessas ferramentas tecnológicas para o auxílio na construção desses conceitos matemáticos. Junto ao relato, seguem observações acerca da experiência vivenciada, e como isso pode auxiliar os professores em sua prática docente.

1. Introdução

As aulas de matemática podem ser complementadas com algo que as tornem atrativas e que facilite o entendimento do conteúdo. Para isso, o uso de softwares pode ser uma alternativa. Nossa artigo tem como objetivo mostrar como a tecnologia pode influenciar de maneira positiva na aprendizagem de muitos conceitos matemáticos, e como a escolha do software é importante na condução do trabalho.

Com intuito de ilustrar o uso de ferramentas tecnológicas, aplicamos uma atividade que consistiu em reproduzir fotos (tiradas pelos alunos) no software GrafEq, através de retas. Como os alunos não possuíam um prévio conhecimento dos conceitos envolvidos, optamos por abordar o conteúdo de maneira investigativa, para, a partir disso, construir messes conceitos.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Uso de softwares na Educação



A tecnologia faz parte do cotidiano de todos, e alunos e professores não são exceções a essa regra. Celulares, computadores, aparelhos digitais, entre outras ferramentas tecnológicas estão cada vez mais presentes em nosso dia-a-dia, mas utilizá-las de modo que auxiliem o ensino e a construção do conhecimento é uma tarefa que exige preparação por parte dos educadores. Gravina(1999) afirma que:

[...] os ambientes informatizados, na forma que se apresentam hoje, por si só, não garantem a construção do conhecimento. Para que haja avanço no conhecimento matemático, é importante que o professor projete as atividades a serem desenvolvidas.(p. 86).

Esse desafio pode ser ainda mais difícil considerando a falta de preparação e atualização dos professores. Além disso, a pouca estrutura da grande maioria das escolas pode tornar essa experiência praticamente inviável, pois são raras as instituições que possuem laboratórios de informática com acesso à internet e condições de uso para todos os alunos.

Deixando as dificuldades de lado, o uso de tecnologia na educação busca melhorar o ensino nas mais diversas áreas. Objetivando contribuir para que isso ocorra, a escolha do software a ser trabalhado deve ser feita com cuidado, pois apesar de existir uma grande diversidade, a qualidade de alguns é questionável e deve ser bem analisada pelo professor, considerando que muitos apresentam erros, o que pode deixar a experiência com resultados indesejáveis. Outro aspecto importante é reconhecer quando um software é adequado para o uso e perceber se este realmente pode ajudar a construir conhecimento (LUCCHESI et al, 2007).

Para uma prática bem sucedida é fundamental o conhecimento do professor sobre o instrumento tecnológico escolhido. Ele precisa conhecer os recursos disponíveis para estar, assim, apto a planejar uma aula dinâmica. Uma grande vantagem do conhecimento aprofundado dessas ferramentas é a possibilidade de, através do manuseio destas, instigar os alunos e, com isso, ajudá-los a construir o conhecimento. Saber orientá-los para um bom andamento da atividade também é essencial.



Assim, seria interessante trabalhar com os alunos softwares com interface amigável e intuitiva. Iniciar com algum que possua muitos recursos pode atrapalhar o professor e também dispersar a atenção dos alunos.

2.2 O Software GrafEq

Quando se planeja uma aula utilizando tecnologias, tem-se como princípio trabalhar conceitos matemáticos usando um instrumento de fácil manuseio e com diversos recursos. Dentre os softwares estudados, oGrafEq é, com certeza, um dos mais indicados para o ensino da Matemática. Santos (2008) afirma em seu trabalho de conclusão de que:

O software coloca os estudantes em situações que permitam a exploração de acordo com a necessidade [...] e semelhança da escrita das equações com a escrita do caderno. O dinamismo encontrado no uso do GrafEq é notado quando o estudante altera parâmetros da relação algébrica e verifica diferenças na representação geométrica equivalente. (p. 15)

Complementando Santos (2008), Goulart (2009) alega que a escolha deste software em um trabalho com alunos do ensino médio sobre o aprendizado de geometria analítica se deu devido à facilidade de manuseio. Trata-se de um software intuitivo, flexível e preciso para produzir gráficos e figuras geométricas, através de funções, equações e inequações. Entre os recursos do programa, destacam-se os botões fáceis, que, como diz o nome, facilita a utilização de funções trigonométricas, logarítmicas e exponenciais, além de operações como potenciação e radiciação, módulo, etc.

Uma grande vantagem do software é a clara visualização das intersecções das relações entre si e com os eixos coordenados, tornando-se uma boa alternativa para o estudo de desigualdades. A precisão da representação gráfica permite também abordar assuntos como translações, reflexões, alongamentos e compressões de funções, além de estudos mais detalhados sobre as propriedades de algumas delas, como por exemplo, a determinação do coeficiente angular através de dois pontos quaisquer da reta.

É possível também definir o intervalo para o qual a função será representada graficamente, o que permite construir imagens interessantes. As opções do programa



possibilitam a reprodução até mesmo de obras de arte, conforme uma das atividades desenvolvidas durante as aulas da disciplina de Educação Matemática e Tecnológica, turma da qual fizemos parte no semestre 2012/1, atividade esta que se destacou no entusiasmo, empenho e dedicação dos colegas. Além de explorar diversos conteúdos matemáticos, a atividade exigiu criatividade por parte dos ‘artistas’. Citamos como exemplo alguns trabalhos, como o símbolo de alguns times de Futebol, paisagens, obras de arte como Abaporu, de Tarsila do Amaral, etc.

Na sequência, destacamos uma versão geométrica dos famosos personagens Mário e Bob Esponja, que, para sua construção, foi necessário o uso de retas (ou segmento de retas), equação da elipse, função senoidal, equação da circunferência, função quadrática, dentre outras relações. Lidamos também com inequações e intersecções para confeccionar essas obras.

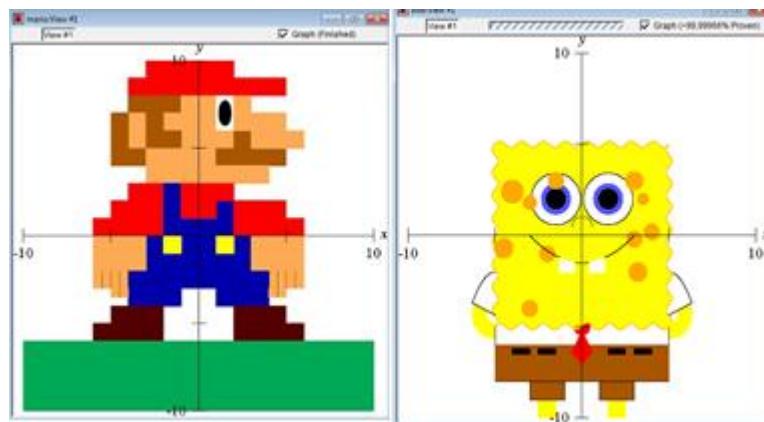


Figura 1: Obras no GrafEq (Mário e Bob Esponja)

Assim como representamos personagens, paisagens e obras de arte neste software, podemos também reproduzir alguns objetos que encontramos em situações cotidianas. A matemática está presente em todos os lugares, então, nos deparamos com artefatos que apresentem algum conceito matemático não é nada fora do comum. Nesse sentido, elaboramos uma prática na qual utilizamos o software GrafEq.

3. Metodologia

Aplicamos a atividade a dois alunos do Ensino Médio aos quais ministramos aulas particulares regularmente. Como não exercemos atividades docentes, não tivemos



a oportunidade de realizar a experiência com um público maior, então aproveitamos um desses encontros com os alunos para aplicá-la, mesmo que envolvesse apenas estes participantes. A ideia era buscar algo diferente, que despertasse o interesse e os auxiliasse na compreensão de conteúdos vistos em sala de aula. Decidimos, então, enfocar um assunto bastante abordado no ensino médio, que é a equação da reta. O conceito de função, segundo os PCNs do Ensino Médio (1997), tem um papel importante no estudo do comportamento de certos fenômenos da natureza, através da leitura e interpretação de gráficos.

A primeira parte da atividade consistiu em um passeio com os alunos para que eles fotografassem tudo o que conseguissem relacionar com a matemática. Eles fizeram fotografias que reúnem muitos conceitos, embora nem todos tenham sido mencionados por eles.



Figura 2 - Losango



Figura 3 – Placa de Pare

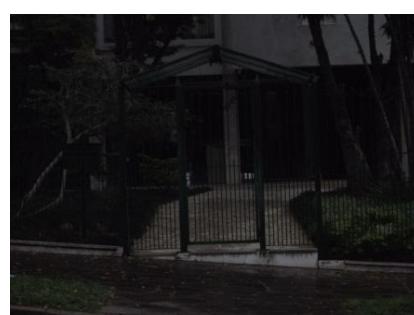


Figura 4 - Portão



la





No início do trabalho de campo, os alunos se deparam, no corredor do prédio, com uma lajota que continha um losango (figura 2) e rapidamente conseguiram reconhecer a figura geométrica. A seguir, já na rua, visualizaram uma placa de “pare” (figura 3), na qual encontraram um pouco mais de dificuldade para a identificação do polígono (falaram em hexágono). Posteriormente, fotografaram um portão (figura 4) onde consideraram apenas as retas, mas quando estavam analisando a figura conseguiram perceber a presença de um triângulo. Na figura 5, o que um dos alunos enxergou foi o ângulo reto. Na figura 6, facilmente, eles notaram os quadrados.

Quando retornamos do passeio, fizemos uma análise do material e pedimos que nos explicassem a relação encontrada com a matemática em cada paisagem retratada. Logo após, apresentamos o software GrafEq e ensinamos como utilizá-lo. O trabalho proposto foi que eles escolhessem fotos em que fosse possível reproduzir as imagens no programa através de retas, já que este é o conteúdo que está sendo abordado na escola.

4. Apresentação e Análise dos Resultados

Nossa análise inicia-se no momento em que saímos com os alunos. Os registros fotográficos feitos por eles estavam repletos de conceitos, mesmo que não percebessem essa quantidade. Algumas observações devem ser feitas: foram retratadas algumas fotos que eles optaram por não reproduzir. Porém, estas nos mostraram que eles identificaram a matemática em muitos lugares, mesmo que inconscientemente. Em algumas delas, por exemplo, notaram a presença da Matemática no movimento de um carro (falando de velocidade e aceleração), em um espiral e em um hidrante, objeto no qual tiveram dificuldade em reconhecê-lo como forma geométrica, confundindo os sólidos cilindro e



cone. Logo após capturarem um bom número de imagens com a máquina fotográfica, seguimos para a segunda parte da atividade: a representação dessas no programa GrafEq.

No momento em que começamos a apresentar o software para os meninos, conseguimos notar a afinidade que eles têm com a tecnologia, fato que já era esperado, uma vez que estamos numa época totalmente digital. Isso fez com que eles conseguissem até mesmo utilizar atalhos referentes ao programa, facilitando muito o desenvolvimento da atividade.

Através de questionamentos e observações realizadas, notamos que os alunos tinham um domínio bastante superficial do conteúdo. Por exemplo, não possuíam domínio de conceitos, como o do coeficiente angular, e isso nos possibilitou uma abordagem investigativa. Para Skovsmose (2000):

Um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. [...] Quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem. No cenário para investigação, os alunos são responsáveis pelo processo (p. 06).

Eles testaram no programa o que acontecia quando substituíam determinados valores no coeficiente angular (para eles, o número pelo qual o x é multiplicado), chegando, após estas aplicações numéricas, a uma conclusão para valores maiores e menores. Conforme aumentavam o valor do a , para $a > 0$, na equação $y = ax + b$, notaram que maior seria a inclinação das retas. Então, concluíram que esse parâmetro determinava a declividade das retas. A partir disso, conseguimos “construir” um conceito de coeficiente angular juntos.

Após estas constatações, eles começaram a reproduzir as fotografias selecionadas (figuras 2, 3, 4 e 6). A primeira escolhida por eles foi o losango, e argumentaram que seria a mais fácil. No entanto, encontraram um problema na hora de representar uma reta igual à outra já desenhada, porém decrescente (questão que, propositalmente, não havíamos abordado com eles no momento em que conversamos sobre o coeficiente angular, pois eles não citaram o caso em que este número era negativo). Eles tentaram modificar o coeficiente linear, e perceberam que houve uma



translação da reta, mas não alterou sua inclinação. Ao indagarmos a mudança que ocorreu ao alterar tal valor, disseram que a nova reta era paralela a outra, porém interceptando o eixo y exatamente no valor inserido no coeficiente linear. Logo, puderam constatar que não era o sinal deste que alterava a declividade, e que retas com o mesmo coeficiente angular eram paralelas. Questionamos onde eles haviam mexido para que modificassem a inclinação da reta e a resposta obtida foi que haviam alterado o valor que multiplicava o x. Aproveitando a expectativa correspondida da resposta, indagamos como fariam para que a reta fosse decrescente, e rapidamente nossos aprendizes concluíram que o valor do coeficiente angular deveria ter o sinal negativo. Após estes esclarecimentos, conseguiram representar o losango no software (figura 7), sem limitar as retas.

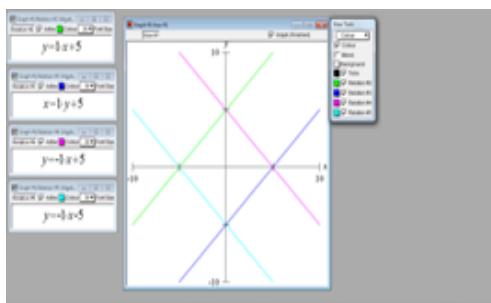


Figura 7 – Losango no GrafEq

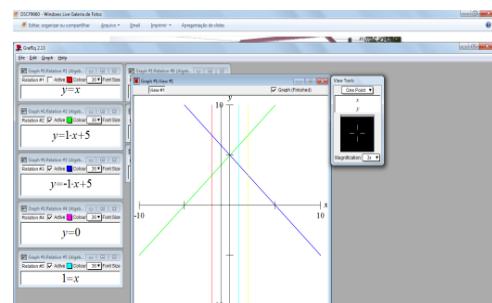


Figura 8 – Representação no GrafEq

A segunda impressão deles foi de que se perguntamos se era possível conseguir ver que conseguiam ver questionaram-se sobre como fariam para que as retas não passassem pelo eixo y e, automaticamente, falaram no termo que estava sozinho (termo independente ou

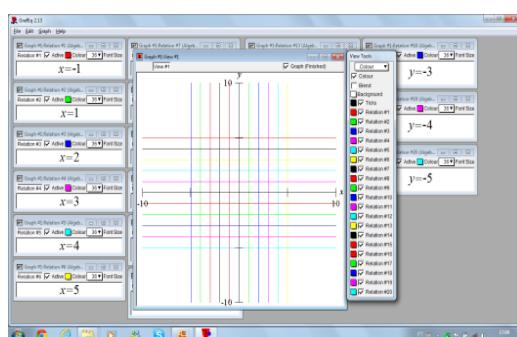


Figura 9 – Quadriculado no GrafEq

(figura 4). A primeira percepção deles foi de que se perguntamos se era possível conseguir ver que conseguiam ver questionaram-se sobre como fariam para que as retas não passassem pelo eixo y e, automaticamente, falaram no termo que estava sozinho (termo independente ou



coeficiente linear). Já sabendo também como traçar uma reta paralela, não encontraram maiores dificuldades para fazê-lo, mesmo que fosse paralela ao eixo y. Dessa forma, só foram alterando os valores de “a” na equação $x = a$. Considerando que o mecanismo para esboçar o triângulo era semelhante ao feito anteriormente (ao do losango), essa retratação fluiu naturalmente (figura 8). O mesmo ocorreu quando foram representar a malha quadriculada (figura 6). Já com a ideia de paralelismo, estavam aptos a representá-la de maneira mais automática (figura 9).

Para finalizar a atividade, o grande desafio foi a reprodução de um octógono, identificado na placa de trânsito fotografada por eles (figura 3). Este exercício exigia alguns conceitos a mais, não eram automáticos, ou até mesmo que desconheciam, como por exemplo, soma dos ângulos internos de um polígono. Mesmo assim eles tentaram, e conseguiram obter, de forma intuitiva, um hexágono (e não um octógono) não regular.

5. Considerações Finais

Neste trabalho, podemos observar o quanto prazerosa pode ser uma atividade realizada com auxílio de uma ferramenta tecnológica. O contato diário dos alunos com a tecnologia influenciou positivamente no estudo que realizamos. Isso foi notado quando concluíram o que determinava a inclinação da reta, após manipularem o software, mesmo sem ter adquirido tal conhecimento anteriormente. Ao aplicarmos nossa atividade pudemos constar, assim como Gravina (1999, p. 85) em seu trabalho, que “modelos matemáticos significativos e de natureza complexa podem ser trabalhados, mesmo que os alunos não dominem a complexidade das equações matemáticas que definem o modelo”.

Em apenas algumas horas com atividades investigativas trabalhadas com o auxílio do software GrafEq, nossos aprendizes obtiveram noções de declividade, paralelismo, coeficiente angular, translação (ainda que só de retas, mas pode ser associado futuramente com outras funções), etc. A precisão das representações no software permitiu que a visualização das propriedades estudadas ficasse mais clara.

Ainda há muito que evoluir no que diz respeito ao uso de softwares na educação matemática. Mas o fato é que precisamos usar a tecnologia a nosso favor, pois cada vez



mais ela está presente no cotidiano das pessoas. Já que o seu desenvolvimento tem contribuído para a melhoria da comunicação, das ciências, da informação, por que não para a educação?

Referências Bibliográficas

- BASSO, M. V. de A. et al. *Educação Tecnológica e/na Educação Matemática: Aplicações da Matemática Elementar na Sala de Aula ou “Focinho de Porco não é Tomada”*. Informática da Educação: teoria & prática, Porto Alegre, v.2, n.2, p.23-37, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - Matemática*. Brasília, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2012.
- GOULART, J. *O Estudo da Equação $Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F = 0$ utilizando o Software Grafeq- Uma proposta para o Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado – UFRGS 2009
- GRAVINA, M. A. e SANTAROSA, L. M. *A Aprendizagem Matemática em Ambientes Informatizados*. Trabalho apresentado no IV Congresso RIBIE, Brasília, 1998.
- LUCCHESI, E. et al. *Construindo Objetos de Aprendizagem Pensando em Geometria*. Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico – Brasília: MEC, p.71-80, 2007.
- SANTOS, Ricardo de Souza. *Tecnologias digitais na sala de aula para aprendizagem de conceitos de geometria analítica: manipulações do software GrafEq*. Dissertação de Mestrado – UFRGS, 2008.
- SKOVSMOSE, O. *Cenários para Investigação*. Bolema – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, nº 14, pp. 66-91, 2000.

