

ISSN 2316-7785

O ENSINO DE FUNÇÕES AFIM: UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Djerly Simonetti¹

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
djerlysimonetti@hotmail.com

Maiara Cristina dos Santos¹

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
maiaarautfpr@gmail.com

Emerson Tortola²

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
emersontortola@utfpr.edu.br

Resumo

No espaço escolar podemos perceber a presença das tecnologias por meio do aluno. É plausível que o trabalho do professor contemple esses recursos de modo a contribuir ao ensino e a aprendizagem. Nessas circunstâncias seis acadêmicos integrantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – câmpus Toledo realizou uma atividade envolvendo o uso de tecnologias. No presente trabalho o objetivo é relatar um episódio de ensino de função afim com o uso do *software GeoGebra*, de modo a explorar os possíveis elos entre o ensino do conteúdo por meio do *software* e a aprendizagem dos conceitos. Almejávamos que a atividade proporcionasse a compreensão do conceito envolvido, levando em conta a dinamicidade do *software* e a sua possibilidade de interatividade com o aluno. Observamos o envolvimento dos alunos no desenvolvimento da atividade e que o uso do *GeoGebra* colaborou à compreensão da definição de função afim, bem como com a visualização e análise de aspectos associados a essa função, em particular, no que diz respeito à interpretação gráfica dos coeficientes linear e angular.

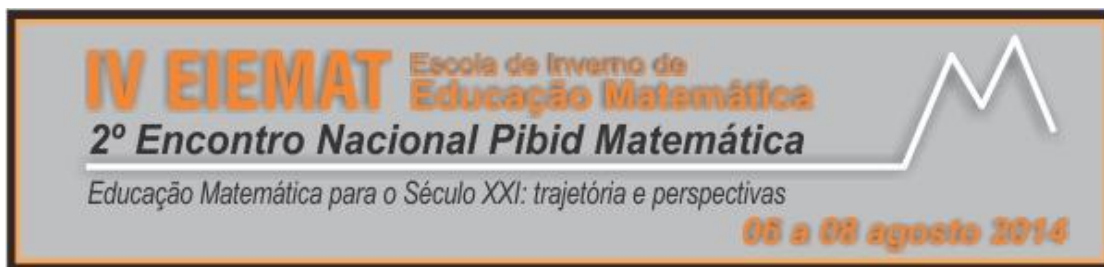
Palavras-chave: Ensino; Função afim; *GeoGebra*.

Introdução

A inserção de tecnologias no ambiente educacional vem se tornando cada vez mais frequente, tendo em vista que os alunos estão imersos em um contexto em que o uso de recursos tecnológicos ocupa, em geral, a maior parte do tempo dos sujeitos, seja para trabalho, lazer,

¹ Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid, da CAPES – Brasil.

² Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e colaborador do Pibid.



entretenimento, etc., tornando-se, dessa forma, uma espécie de necessidade social (KENSKI, 2011). Nesse sentido, é plausível a escola aproveitar essa situação para aprimorar o ensino e a aprendizagem de matemática, já que é possível estabelecer uma conexão entre tecnologias e ensino/aprendizagem.

No presente trabalho o objetivo é relatar um episódio de ensino³ de função afim com o uso do *software GeoGebra*, de modo a explorar os possíveis elos entre o ensino do conteúdo por meio do *software* e a aprendizagem dos conceitos. O objetivo da atividade proposta foi explorar o conceito de função afim, discutindo seu comportamento – isto é, como se comporta a imagem dessa função em determinados intervalos, ou valores, de seu domínio –, com o intuito de desenvolver no educando a capacidade de reconhecer, definir e trabalhar com tal ente matemático.

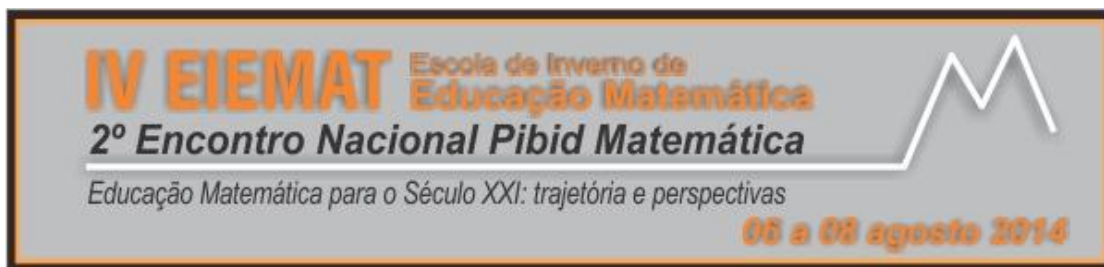
A investigação foi norteadada por uma sequência de tarefas proposta a um 9º ano de uma escola parceira do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), por acadêmicas participantes do programa. Uma das propostas desse grupo, em particular, é trabalhar com o Laboratório de Informática e Novas Tecnologias (LINT), despertando o futuro profissional de matemática à importância dos recursos tecnológicos na sala de aula e buscando uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos pelos alunos das escolas parceiras.

Tecnologias da Informação e Comunicação e o *GeoGebra*

No espaço escolar as tecnologias estão presentes no cotidiano do aluno, desde uma simples calculadora a um *tablet*, colocando o professor diante de um público que já traz consigo um novo jeito de pensar e agir. Desse modo, cabe ao educador aproveitar esse contexto para buscar uma forma mais dinâmica e atrativa de trabalho visando à aprendizagem.

O uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), “(...) como um novo espaço pedagógico, oferece grandes possibilidades e desafios para a atividade cognitiva, afetiva e social

³ Entende-se por episódio de ensino um momento específico do ensino de um determinado conteúdo; no caso, antes da atividade relatada com o *software* outras atividades com materiais manipuláveis foram realizadas para o estudo de funções.



dos alunos e dos professores de todos os níveis de ensino, do jardim de infância à universidade” (KENSKI, 2011, p. 66).

Tajra (2008, p. 120) pondera que “o aprendizado, além de ser um processo em contínua mudança, é coletivo. Negar o contexto no qual se vive é se transformar numa ‘caixa-preta’; é não querer perceber o que está ao redor (...)”. Nesse sentido, é perceptível a necessidade dos professores estarem dispostos a incorporar o uso de tecnologias em suas aulas.

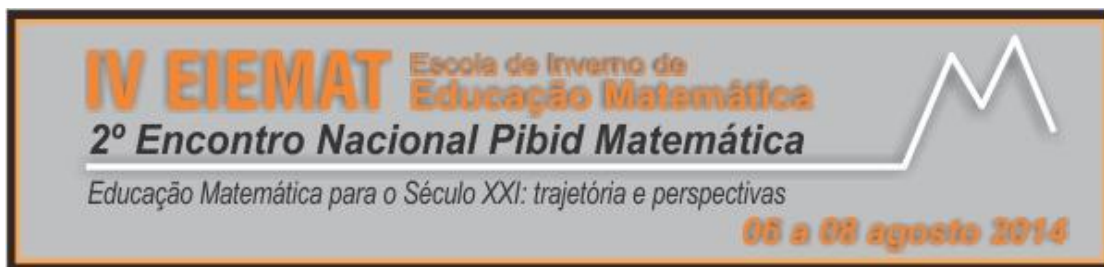
Mediante o desafio de incluir as TIC nas aulas de matemática, entra em cena a questão de conhecer as possíveis relações estabelecidas entre o uso de TIC e a aprendizagem em matemática, bem como, o potencial de cada recurso tecnológico.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o uso de TIC

possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem; permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo (BRASIL, 1998, p. 44).

Há vários recursos tecnológicos que podem ser contemplados nas aulas de matemática. Eis a questão: computador, televisão, *tablet*, multimídia, software, calculadora... qual escolher? Cada recurso possui uma especificidade que pode contribuir com a práxis pedagógica matemática, se utilizados com objetivos bem definidos. Nesse contexto, recomenda-se que a prioridade seja estabelecer o objetivo da aula, e somente *a posteriori* escolher um recurso tecnológico conveniente, assim como pressupõe Follador (2011).

No caso da presente abordagem, cujo intuito foi promover uma discussão em relação ao domínio e imagem de funções afim, optou-se pelo uso do *software GeoGebra*, devido à sua dinamicidade e disponibilidade nas escolas – por ser um *software* livre – e também, por possibilitar a construção e a observação de certas características dessas funções que quando trabalhadas somente com lousa e giz podem passar despercebidas, tornando, nesse sentido, limitada sua exploração.



Desenvolvido para o ensino e a aprendizagem de matemática, o *GeoGebra* é um software que combina ferramentas de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema. Está disponível em vários idiomas para milhões de usuários⁴. Graças ao seu dinamismo, permite que “(...) uma vez feita a construção pode-se mover algum ponto inicial e o programa redesenha, de modo aparentemente contínuo, todos os objetos da construção preservando suas relações” (CARVALHO, 2008, p. 30). É nesse âmbito de dinamicidade e interatividade entre *software* e educando que se pauta o uso desse recurso na atividade relatada a seguir.

Um relato do episódio de ensino

O encontro foi realizado no laboratório de informática de uma das escolas parceiras e teve duas horas-aula de duração. Os educandos do 9º ano foram dispostos em duplas e em trios, visto que “o confronto entre o que o aluno pensa e os seus colegas, seu professor e as demais pessoas com quem convive é uma forma de aprendizagem (...)” (BRASIL, 1998, p. 38).

Procurou-se fazer uma avaliação diagnóstica e contínua, sendo que a mesma pautou-se nos registros escritos dos educandos e nas construções feitas no *software*. Conforme necessário, as acadêmicas do Pibid iam lembrando como usar os comandos do *GeoGebra*, visto que a turma já trabalhou com o programa em outras ocasiões. Observou-se que a turma já havia iniciado o estudo de função, contudo, não chegaram a estudar domínio e imagem de funções afim, portanto, a presente proposta configurou-se como uma novidade para os educandos.

Nessa circunstância, propôs-se a seguinte situação-problema:

Em um plano de telefone o preço a ser pago por mês corresponde a

$$y = 0,80 + 0,30x \quad (1)$$

onde y é o valor pago e x a quantidade de minutos de uma ligação.

Solicitou-se que os educandos esboçassem alguns pares ordenados no *software*, estipulados previamente, referentes às informações do problema. Almejava-se que com o esboço

⁴ Informações disponíveis na página do GeoGebra: <http://blog.geogebra.org/>.

dos pares ordenados os educandos inferissem que esses pares representam um subconjunto de todos os pares ordenados possíveis da situação problema, de forma a caracterizar a função (1), tendo em conta que “o gráfico de uma função $f: X \rightarrow Y$ é o subconjunto $G(f)$ do produto cartesiano $X \times Y$ formado por todos os pares ordenados (x, y) , onde x é um ponto qualquer de X e $y = f(x)$ ” (LIMA et al., 2012, p. 91).

Na mesma construção, no *GeoGebra*, instruiu-se que fosse plotada a função correspondente à situação (Figura 1). Com tal encaminhamento pretendia-se levar o educando a relacionar a representação gráfica da lei de formação da função – sua equação – e a situação-problema.

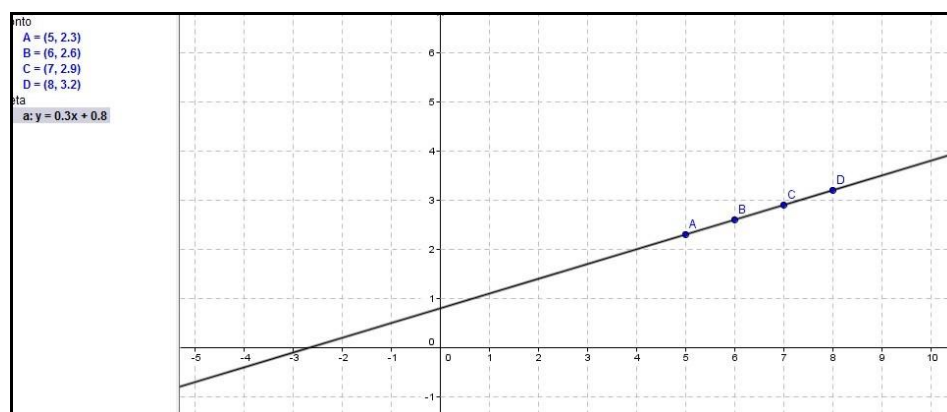


Figura 1 – Gráfico da situação-problema

A maioria dos educandos observou que os pontos esboçados pertenciam a essa representação gráfica, como mostra a Figura 1, e que a reta plotada pelo *software* é contínua. Contudo, houve uma interpretação equivocada, grande parte afirmou que a reta esboçada representava bem a situação-problema em questão. Fez-se necessária a mediação das acadêmicas, já que a lei de formação só descreveria a situação dada se ao representá-la graficamente se desconsiderasse os valores negativos, uma vez que os valores atribuídos à x representam a quantidade de minutos de uma ligação, os quais nunca serão negativos.

Em seguida, buscou-se visualizar como se representa graficamente uma função afim. Para tanto, a atividade exigia que várias funções desse tipo fossem plotadas no *GeoGebra*, com diferentes coeficientes lineares e angulares racionais (Figura 2). A partir dessa tarefa os alunos conjecturaram que toda função polinomial de primeiro grau é representada graficamente por uma reta. E com o uso do *software* eles puderam investigar, observar e concluir que tal conjectura é verdadeira.

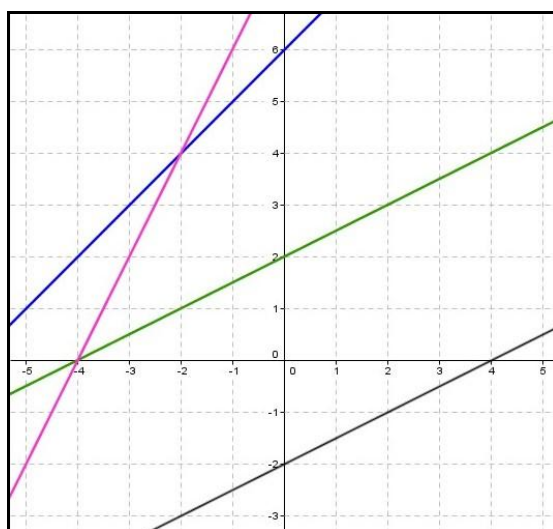
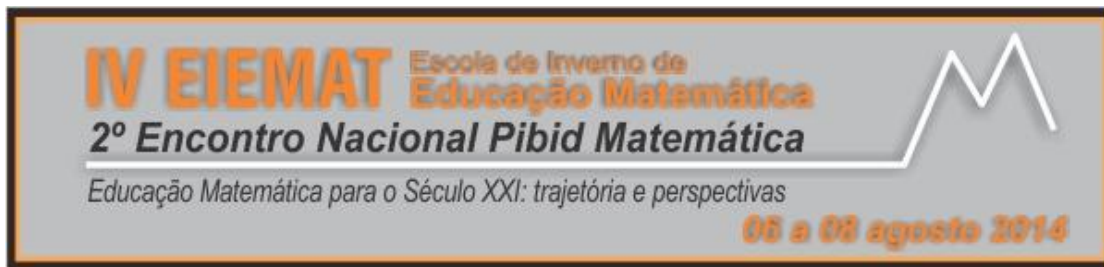


Figura 2 – Funções afim

Procurou-se também, no decorrer do estudo, propiciar momentos que permitissem que o educando discorresse sobre o que é função e o que caracteriza uma função afim (que é uma função polinomial de primeiro grau). Para tanto, pautamo-nos em Lima et al. (2012, p. 174): “diz-se que $p: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é uma *função polinomial* quando existem números $a_0, a_1, \dots, a_n$ tais que, para todo $x \in \mathbb{R}$, tem-se $p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$, se $a_n \neq 0$, dizemos que p tem grau n ”, e considerando $n=1$ temos uma função polinomial de primeiro grau, ou seja, uma função afim, isto é, $p(x) = a_1 x + a_0$ se $a_1 \neq 0$.

Solicitou-se que as expressões $g(x) = 0x + 4$ e $h(x) = x + 5$ fossem inseridas no *software* e questionou-se se ambas poderiam ser consideradas funções. Nesse momento, as atenções



voltaram-se às representações algébricas em questão. Houve dificuldade para interpretar que ambas são funções de fato, os educandos fizeram afirmações do tipo: *a primeira não depende de x e a segunda depende de x ; uma função de primeiro grau é toda aquela que não possui x^2 ; e toda função do primeiro grau possui $a \neq 0$, ou ainda, que o x precisa ser diferente de zero*. A intervenção das acadêmicas nesse momento foi necessária, para esclarecer tais dúvidas e equívocos e auxiliar os educandos na institucionalização do conceito de função.

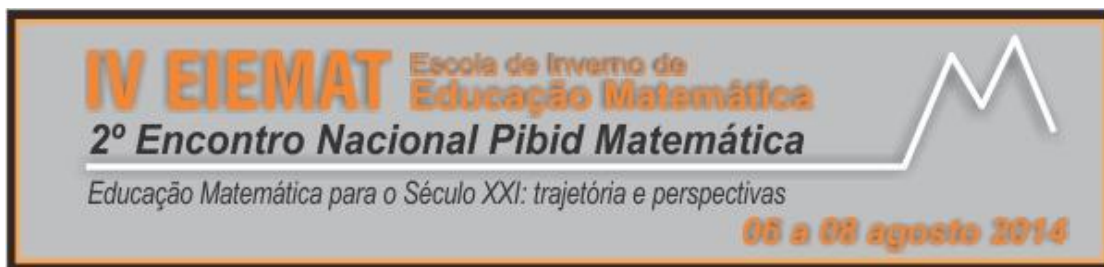
Por fim, foi proposto examinar cada parâmetro da função polinomial de primeiro grau, que pode ser escrita na forma $f(x) = ax + b$. Para tanto, fizemos uso do comando *controle deslizante* que permite variar a e b , de modo que é fixado ora o coeficiente angular, ora o coeficiente linear. Esse comando permite que o educando tenha um panorama gráfico-visual de como a função se comporta quando o coeficiente angular possui valor positivo, negativo ou nulo; o mesmo também é válido para o coeficiente linear.

Considerações finais

Em suma, as tarefas se configuraram como uma oportunidade para a turma explorar o ente matemático função afim e, por meio do uso do *software GeoGebra*, fazer reflexões acerca do proposto, de modo que os educandos compreendessem os conceitos abordados.

As tarefas foram, portanto, de grande valia para explorar conceitos que na sala de aula, muitas vezes, o professor não consegue deixar claro devido a certas barreiras com as quais ele se depara, não permitindo chegar à visualização e dinamicidade ofertadas pelo *GeoGebra*.

Observamos que o comportamento dos educandos diante do computador é outro, diferente daquele apresentado na sala de aula. A atenção se volta à máquina de modo que ela os oferece certa autonomia para realizar suas tarefas matemáticas e compartilhá-las no grupo. Nesse contexto, o professor entra em cena nos momentos que sua mediação se faz pertinente, concebendo assim, um aprendizado mais eficaz e que prima pela produção de conhecimento, além de colocar o educando, em parceria com o professor, como sujeito responsável por essa produção.



Agradecemos à CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela possibilidade de realização do projeto Pibid, aos demais bolsistas do Pibid que contribuíram com as discussões que geraram esse texto, à professora supervisora e ao colégio parceiro que possibilitaram a realização do projeto.

Referências

BRASIL. MEC, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental.** – Brasília: MEC/SEF, 1998. 142p.

CARVALHO, L. M., et al. **História e Tecnologia no Ensino de Matemática.** – vol. 2 – Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

FOLLADOR, D. **Tópicos especiais no ensino de matemática: tecnologias e tratamento da informação.** – 2 ed. – Curitiba: Ibpex, 2011. – (Coleção Metodologia do Ensino de Matemática e Física, v. 7).

LIMA, E. L., et al. **A matemática do ensino médio.** – 10ª ed. – Rio de Janeiro: SBM, 2012.

KENSKI, V. M. **Educação: O novo ritmo da informação.** – 8ª ed. – Campinas, SP: Papirus, 2011.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade.** – 8ª ed. – São Paulo: Érica, 2008.