

## **RESOLVENDO SISTEMA DE EQUAÇÕES COM GEOGEBRA**

Categoria: Ensino Fundamental - Anos Finais

Modalidade: Matemática Pura

**FELTRIN, Cleisa Marisa Mello; PITTHAN, Luana Wagner; MONTEIRO, Taigor  
Quartieri.**

**Instituição participantes: Escola Municipal de Ensino Fundamental Rui Barbosa.**

### **INTRODUÇÃO**

A educação está em frequente mudança e, em especial, o ensino/aprendizagem de matemática é onde estão os avanços mais significativos do ponto de vista do uso da tecnologia na sala de aula. Nossos estudantes vivem rodeados por tecnologia dos mais variados recursos midiáticos no seu dia a dia, mas na hora de aprender, muitas vezes são utilizadas tecnologias antigas como o quadro e o giz.

Podemos atribuir este quadro ao fato de que há professores que veem a informática como concorrente no processo de ensino, uma mera ferramenta que “emburrece” o aluno, o qual deixaria de produzir conhecimento tornando-se um mero “apertador de botões”. (Petla, 2008). O outro segmento vê de forma cética a utilização da tecnologia, que tal uso deixaria o aluno “preguiçoso”, apenas um operador de comandos, um repetidor de tarefas (BORBA & PENTEADO, 2007).

Pensamos que estas justificativas estão mais ligadas ao fato de que ferramentas como o computador e o celular tiram o professor da sua zona de conforto ao inserir novas fontes de conhecimento no processo ensino/aprendizagem. Segundo Martins (2012):

O uso da tecnologia, em particular dos computadores, surge como um dos princípios para o ensino da matemática. Refere, ainda que, a tecnologia não deverá ser usada como uma substituição para a compreensão e intuição elementar, pelo contrário, poderá e deverá ser usada para estimular essa compreensão e intuição.

Devemos reconhecer e concordar com Rocha et al (2007) quando afirma que:

O quadro-negro não deixa de ser uma tecnologia importante, sobretudo para o professor de Matemática, que o utiliza para interagir com a turma e o conteúdo, seja na demonstração de um teorema, ou mesmo na apresentação das soluções para as

várias questões trabalhadas, mas todos haverão de concordar que esse ambiente se mostra extremamente limitado na abordagem de algumas situações matemáticas (ROCHA et al, 2007).

Neste ponto, começamos a perceber que a prática docente não está imune à transformação da sociedade pela tecnologia. Entretanto, devemos também concordar com Petla (2008) quando relata que

A tecnologia por si só não mudara a educação, e sim, de que forma esta ferramenta será utilizada pelo professor, o qual devera desenvolver um espírito investigador, deixando a zona de conforto, onde se sente apto a desenvolver todas as atividades com domínio total sobre o assunto e onde sabe todas as respostas, para entrar na zona de risco onde o novo está em evidencia, há uma interação maior entre os indivíduos em virtude da diversidade de situações e duvidas geradas em um ambiente novo.

Esta nova postura adotada pelo professor faz com que este deixe de ser o detentor do conhecimento e passe a ser um mediador de um conhecimento que está acessível a todos pela ferramenta da informática. Este processo por si só já cumpre um dos principais papéis da escola, o “aprender a aprender”; além disto, percebemos que o conhecimento anda em vias de mão dupla, tornando a interação professor-aluno-conhecimento mais dinâmica (Martins, 2012).

Desta maneira, o professor de Matemática precisa encontrar maneiras de aliar a teoria da sala de aula à práticas em laboratórios de informática e demais tecnologias. Valente (2008) nos traz que:

“Hoje, a utilização de computadores na Educação é muito mais diversificada, interessante e desafiadora, do que simplesmente a de transmitir informação ao aprendiz. O computador pode ser também utilizado para enriquecer ambientes de aprendizagem e auxiliar o aprendiz no processo de construção do seu conhecimento” (VALENTE, 2008).

Assim sendo, os softwares de Geometria Dinâmica como o Geogebra surgem como uma ferramenta importante para ser utilizado em sala de aula, aliando a Geometria (*Geo*) à Álgebra (*gebra*). Este software possibilita integrar estas duas vertentes da matemática em um mesmo ambiente e teve sua primeira versão em 2001, criado por Markus Hohenwarter na University of Salzburg e vem sendo desenvolvido na Florida Atlantic University. Uma de suas vantagens é ser um software livre, possibilitando ser utilizado em todos os laboratórios escolares.

Por estes motivos, escolhemos esta ferramenta para contribuir no estudo de Sistema de Equações do 1º grau trabalhado em uma turma de 8º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Rui Barbosa. Esta escola localiza-se na periferia de Panambi-RS e possui a nota mais baixa no IDEB do município desde que esta avaliação começou a ser realizada. A turma é composta por 16 estudantes, com média de idade de 13 anos; destes 5 tem computador com internet em casa e 14 tem aparelho smartphone com acesso à internet.

A escola conta com um laboratório de informática equipado com 24 computadores e um técnico em informática, responsável pelo suporte e manutenção dos equipamentos, assim como o acompanhamento das atividades.

A atividade contemplou o estudo de sistema de equações e foi desenvolvido no 1º trimestre de 2018. A proposta surgiu tendo em vista que ao revisar o conteúdo do ano anterior o professor regente percebeu que os estudantes não haviam aprendido equações. Desta maneira, abordou este conteúdo já fazendo relação com o sistema de equações. Os objetivos para esta atividade foram os seguintes: (a) representar graficamente uma equação do 1º grau utilizando o GeoGebra; (b) Entender uma reta como o conjunto de todas as soluções de uma dada equação; (c) compreender o significado da conjunção de condições, noção de sistema de equações e a sua interpretação geométrica; (d) interpretar graficamente as soluções de um sistema de equações; (e) reconhecer, a partir de representações gráficas, sistemas possíveis (determinados e indeterminados) e impossíveis; (f) perceber a vantagem do uso do software de geometria dinâmica, GeoGebra, como forma de estudar, num curto espaço de tempo e de forma rigorosa, uma grande diversidade de casos de sistemas; (g) classificar retas como paralelas, concorrentes e coincidentes.

## **CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após uma revisão dos conteúdos do 7º ano, percebemos que o conteúdo de equações não foi contemplado. Em razão disso, metade do primeiro trimestre utilizamos para revisar alguns conceitos do 7º ano e estudar o conteúdo de equações. Logo em seguida e por ter uma relação direta, introduzimos o conteúdo de Sistema de Equações de forma tradicional utilizando o quadro, giz e livros didáticos. Desta forma, estudamos a resolução utilizando o método de adição e o método da substituição, este processo totalizou 2 semanas (oito aulas).

O primeiro contato com o Geogebra que a turma teve foi uma apresentação feita pelo professor no Laboratório de Matemática<sup>1</sup> com o auxílio de um Datashow. Nesta oportunidade, a turma acompanhou uma explicação sobre algumas das funções do software. Logo após, iniciamos a resolução de um sistema de equações utilizando o programa e analisando a resolução gráfica proposta.

---

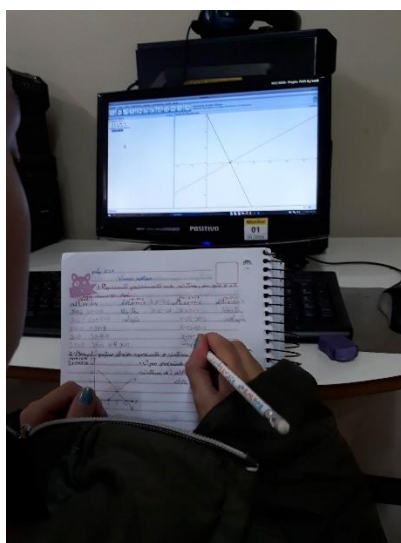
<sup>1</sup> Espaço na escola criado pelo professor onde os materiais didáticos como livros, jogos, etc. ficam ao alcance dos estudantes e do professor. Neste laboratório existem quatro mesas redondas com bancos, de modo que os estudantes sempre trabalham em grupo neste ambiente.

Ao mesmo tempo, desenvolvemos a resolução do mesmo sistema no quadro resolvendo algebricamente e graficamente. Nesta oportunidade, fizemos uma breve explanação sobre plano cartesiano e a construção do gráfico de uma função do 1º grau.

Em um segundo momento, levamos a turma para o laboratório de informática onde os estudantes tiveram o primeiro contato com o Geogebra. Guiadas pelo professor, os estudantes tinham que resolver um exercício e após plotar as equações de primeiro grau. Logo em seguida, utilizando a ferramenta “Ponto de Interação” e clicando nas duas retas selecionadas, obtinham um par ordenado que era a solução do sistema. Para confirmar a resposta os estudantes foram convidados a resolver algebricamente.

Logo em seguida, o professor entregou uma lista com dez sistemas de equações do 1º grau para serem resolvidos utilizando o Geogebra. A tarefa solicitada pelo professor foi: “Resolvam os sistemas utilizando o Geogebra, copiando o gráfico e o conjunto solução para o caderno”, como podemos observar na Figura 1.

**Figura 1 - Estudante resolvendo o exercício proposto pelo professor**



**Fonte: o autor.**

A maior parte dos alunos resolveram os primeiros exercícios sem grandes dificuldades, entretanto, alguns necessitaram de ajuda para resolver o primeiro exercício. Neste momento, o papel do professor foi de orientar cada passo a ser tomado pelo estudante, sendo que o único que operava o software era o próprio estudante.

Alguns solicitavam ao colega mais próximo ajuda e desta forma o papel de orientador por vezes era dividido entre o professor e o colega, como ilustrado na Figura 2:

**Figura 2: Colegas compartilhando o conhecimento**



**Fonte: o autor.**

Para resolver o sistema de equações, o estudante era orientado a seguir as seguintes instruções:

- a) Procurar na área de trabalho o ícone do Geogebra;
- b) Clicar no ícone e esperar iniciar o programa;
- c) Digitar na barra “entrada” uma equação e dar o comando “enter”, observando a construção de uma reta na tela;
- d) Digitar na barra “entrada” a outra equação, observando a criação de uma segunda reta na tela após o comando enter;
- e) Na segunda caixa de ferramentas no canto superior esquerdo, onde aparece a letra A clicar e selecionar a ferramenta “interseção entre dois objetos”;
- f) Clicar sobre uma das retas;
- g) Logo em seguida clicar sobre a outra reta;
- h) Observar a formação de um ponto na interseção entre as retas e ao mesmo tempo conferir na caixa algébrica o par ordenado referente a este ponto. Ao final deste procedimento, o estudante deveria copiar o gráfico para o caderno e confirmar que o par ordenado deste ponto também é a solução do sistema, substituindo os valores de  $x$  e  $y$  no sistema de equações.

Ao desenvolver a lista, introduzimos sistemas de equações lineares possíveis e determinados (SPD), sistemas possíveis e indeterminados (SPI) e sistemas impossíveis (SI). Estes tópicos não haviam sido abordados anteriormente, o que causou estranheza para os estudantes quando se depararam com esta situação. Neste momento, paramos a atividade e apresentamos aos estudantes uma breve explicação bem superficial sobre retas concorrentes, retas paralelas e retas coincidentes, solicitando que a turma fizesse uma pesquisa na internet naquele momento para conceituar estas três situações.

Então, trabalhamos com eles os conceitos de SPD, SPI e SI e solicitamos uma relação entre estes e os tipos de retas encontradas nos gráficos recém construídos. Já estávamos no final

da aula e encerramos a atividade fazendo uma retomada de todos os passos do software e as relações entre os tipos de retas e sistemas encontrados.

Na aula seguinte, no laboratório de Matemática resolveríamos os sistemas de forma algébrica e sem utilizar o computador. O professor solicitou o caderno para transcrever a resolução gráfica no quadro, quando um dos estudantes conta que baixou o aplicativo para celular do Geogebra e mostra o gráfico plotado. Este foi um momento de aprendizagem para o professor, pois, apesar de trabalhar com o Geogebra há mais de dez anos, nunca havia utilizado o software para o celular. Na mesma hora, foi solicitado que todos os estudantes que estivessem com o celular na sala, que o utilizassem e conectassem a internet para baixar o aplicativo. Apenas 4 dos 16 alunos não tinha celular na sala de aula, sendo que 2 destes haviam deixado seu celular em casa. Mesmo com este acesso ao celular, poucos tinham acesso à internet e para resolver este problema o professor utilizou o próprio aparelho como roteador de internet para a turma.

A partir deste momento, iniciamos a resolução algébrica dos sistemas em paralelo coma resolução no Geogebra, desta vez utilizando o aplicativo para o celular.

Esta aula também foi utilizada para conferir a pesquisa sobre retas concorrentes, coincidentes e paralelas e suas relações com os SPD, SPI e SI. Observou-se que a turma demonstrou bastante desenvoltura e naturalidade ao fazer esta relação.

Após este trabalho com sistemas de equações abordando resoluções algébricas e geométricas, propomos uma avaliação nos mesmos moldes. A parte algébrica foi composta por problemas e sistemas montados prontos para resolver em sala de aula, utilizando apenas lápis e papel e em um segundo momento, uma resolução gráfica no laboratório de informática onde os estudantes podiam utilizar celular ou desktop.

Ao corrigir a avaliação, percebemos que a facilidade de resolução geométrica utilizando o Geogebra apresentada pelos estudantes não se refletia na resolução algébrica. Ao investigar este fato, constatamos que muitos dos erros aconteciam na resolução de equações. Desta maneira, retomamos o estudo de equações novamente com atividade extraclasse e aulas de reforço<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Duas quintas-feiras por mês é disponibilizado aos estudantes em turno inverso aula de reforço com uma professora contratada para esta função.

## CONCLUSÕES

A polêmica do uso de tecnologia em sala de aula está longe de acabar. Em alguns países como a França o uso de celular na escola está sendo proibido, enquanto no Brasil este aparelho é proibido em 19 estados. Entretanto, ao mesmo tempo em que os laboratórios de informática se tornam cada vez mais comuns nas escolas públicas, muitas vezes ainda são subaproveitados.

Entendemos que no caso relatado neste trabalho o uso da tecnologia contribuiu positivamente para a construção do conhecimento e contribuiu para atingir plenamente os objetivos propostos. Ressaltamos, no entanto, a importância de conscientizar os estudantes para fazer um bom uso da tecnologia, instruindo-os a utilizar de forma educativa e evitando distrações presentes nestes objetos.

## REFERÊNCIAS

BORBA, M. d., & PENTEADO, M. (2007). *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.

MARTINS, Cristina Maria Arcanjo Coelho. *Sistemas de equações: uma abordagem criativa*. 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro.

PETLA, Relelino José; ROLKOWSKI, Emerson. *Geogebra–Possibilidades para o ensino de matemática*. Natal: UFRN, 2008.

ROCHA, Elizabeth M. et al. *Uso da informática nas aulas de matemática: obstáculo que precisa ser superado pelo professor, o aluno e a escola*. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. 2007.

VALENTE, José Armando. *Diferentes usos do computador na educação*. Em *Aberto*, v. 12, n. 57, 2008.

Este trabalho foi desenvolvido com a turma do 8º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Rui Barbosa e contou com a participação dos estudantes: Ágatha De Moraes Schwingel; Aline Bairos Batista; Andressa Carolina Immich; Cleisa Marisa Mello Feltrin; Davi Augusto Schollmeier; David Nogara Hauenstein; Eduardo Lopes De Lima; Felipe Barboza De Lima; Jardiele Letícia Lissarassa Fracari; João Daniel Meerwald; Luana Wagner Pitthan; Maria Eduarda Studt; Mônica Camillo Malheiros; Robert Dos Santos Lima; Sabrina Garzon; Tailine Kirsch; Wendell De Deus Escobar.

### **Dados para contato:**

**Expositor:** Cleisa Marisa Mello Feltrin;

**Expositor:** Luana Wagner Pitthan;

**Professor Orientador:** Taigor Quartieri Monteiro;

**e-mail:** taigormonteiro@hotmail.com;