



## **Animações no GeoGebra e o Ensino de Matemática: uma experiência com alunos com altas habilidades/superdotação**

Isaias Guilherme de Souza Boruch.<sup>1</sup>

Maria Ivete Basniak.<sup>2</sup>

### **Resumo**

O trabalho com alunos com altas habilidades/superdotação deve ser diferente do tradicional incentivando-os a ampliarem seus conhecimentos e superarem dificuldades de relações interpessoais. Tendo isso em vista, o presente trabalho discute o ensino de matemática a esses alunos utilizando animações no *software* GeoGebra. Por meio do desenvolvimento de uma animação utilizando o plano cartesiano como pilar para sua construção, verificamos que o desenvolvimento de animações, possibilita o professor favorecer que o aluno explore diferentes representações de um mesmo objeto, incentive-os a testarem hipóteses matemáticas de maneira lúdica e a contextualizar a matemática de forma diferente da tradicional.

**Palavras-Chave:** Matemática. GeoGebra. Animações.

**Categoria:** Reflexiones y/o experiencias aula.

**Temática:** Relaciones entre Tics y nuevos escenarios didácticos.

### **Introdução**

Alunos com altas habilidades/superdotação têm direito a atendimento educacional especializado em que “devem ser disponibilizados recursos e serviços orientados para a promoção da sua participação e aprendizagem escolar e ofertado o atendimento educacional, especializado, de forma complementar ou suplementar” (Delpretto & Zardo, 2010, p. 19).

Isto porque o trabalho com alunos com altas habilidades/superdotação precisa ser diferente do tradicional, dado que para estes alunos

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Paraná. isaias\_boruch@hotmail.com.

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Paraná. basniak2000@yahoo.com.br.

exercícios de repetição e de memorização são muito enfadonhas, sendo apropriadas tarefas que despertem o prazer em pesquisar e que contribuam para o desenvolvimento do raciocínio lógico (Guimarães e Mello, 2006).

Nesse contexto, desde meados de 2017, temos trabalhado com a construção de animações no *software* GeoGebra com seis alunos com altas habilidades/superdotação. Neste estudo apresentamos resultados parciais do trabalho realizado, discutindo inovações que a construção de uma animação no *software* GeoGebra que teve por objetivo abordar o plano cartesiano possibilitou ao ensino de Matemática. Assim, iniciamos as discussões sobre o trabalho realizado apresentando na próxima seção um breve estudo relacionado às características das pessoas com altas habilidades/superdotação e sobre o potencial do *software* GeoGebra para o ensino de Matemática destes alunos.

### **Alunos com altas habilidades/superdotação e o uso do *software* GeoGebra**

De acordo com o Ministério da Educação (Brasil, 2008), alunos com altas habilidades/superdotação apresentam desempenho e elevada potencialidade em qualquer um dos seguintes aspectos, isolados ou combinados: i) capacidade intelectual geral; ii) aptidão acadêmica específica; iii) pensamento criativo ou produtivo; iv) capacidade de liderança e talento especial para artes; v) capacidade psicomotora para esportes e movimento.

Renzulli (2004) esclarece que a superdotação é uma condição que pode ser desenvolvido em algumas pessoas que apresentam alguma habilidade superior à média da população. Essa característica pode se desenvolver em certas ocasiões, como, por exemplo, somente na infância, em algum ano escolar ou em um momento da vida, e sob certas circunstâncias e não em todas as etapas da vida de uma pessoa. (Renzulli, 2004).

Indivíduos com altas habilidades/superdotação normalmente se destacam em uma área, apresentando desempenho acima do esperado, contudo, ao mesmo tempo, podem apresentar dificuldades em outras. Então, possuir altas habilidades pode contribuir para um desempenho excepcional ou levar o tédio, aborrecimento ou rebeldia, capazes de provocar desempenho insatisfatório e evasão.

Nesse contexto, de acordo com Guimarães e Mello (2006), o trabalho com alunos com altas habilidades/superdotação deve ser diferente do

tradicional, porque estes alunos necessitam de tarefas que despertem o prazer em pesquisar e que contribuam para o desenvolvimento do raciocínio lógico. Nesta perspectiva, Delpretto e Zardo (2010, p. 23) destacam que “projetos de trabalho pela sua natureza flexível, enriquecedora e exploratória, organizados na perspectiva inclusiva, são capazes de instigar a aprendizagem por descoberta e criação”.

As Orientações curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006) afirmam que o uso de *softwares* no ensino da Matemática nos quais os alunos podem explorar e construir diferentes conceitos matemáticos e que apresentam recursos que provocam, de forma natural, o processo que caracteriza o pensar matematicamente, proporcionam aos alunos realizarem experimentos, testarem hipóteses e criarem estratégias para resolverem problemas.

Dentre os diversos softwares de matemática disponíveis destacamos o GeoGebra, pelas suas principais características relacionadas a dinamicidade e facilidade para realizar construções por meio de ferramentas ou comandos inseridos em sua Caixa de Entrada. Realizar construções de objetos no GeoGebra sem a utilização das ferramentas nele disponíveis requer do operador um constante processo de investigação acerca dos objetos matemáticos que podem ser utilizados. Por exemplo, para a construção de uma circunferência centrada na origem do plano cartesiano e com raio igual a 3, o operador pode inserir a equação que a descreve  $x^2 + y^2 = 9$ . Ou escolher a ferramenta, círculo dado centro e raio e, clicar na janela gráfica, selecionar o valor do raio e plotar a representação que descreve a circunferência representada pela equação referida, que pode ser visualizada na janela de álgebra.

A construção destes objetos favorece investigações e discussões sobre as características e particularidades das ferramentas matemáticas envolvidas, bem como sobre sua aplicabilidade na construção de animações, contribuindo para a construção de conceitos de Matemática.

Considerando que o trabalho com alunos com altas habilidades/superdotação deve ser diferente do tradicional e desafiador e que o GeoGebra pode proporcionar processos de investigação, descoberta e aprendizagem de matemática é possível inferir que sua utilização auxilia o desenvolvimento destes alunos. Assim, na seção que segue apresentamos o desenvolvimento do trabalho realizado.



## Desenvolvimento

A pesquisa teve início em meados de 2017, depois que a professora de uma sala de recursos multifuncional brasileira, responsável por oferecer suporte a aprendizagem de alunos com altas habilidades/superdotação, solicitou auxílio para o desenvolvimento de estratégias diferenciadas de ensino de matemática com seus alunos. Considerando que já havíamos iniciado estudos sobre a construção de animações no GeoGebra no ensino de Matemática, vislumbramos seu potencial para trabalhar com alunos superdotados.

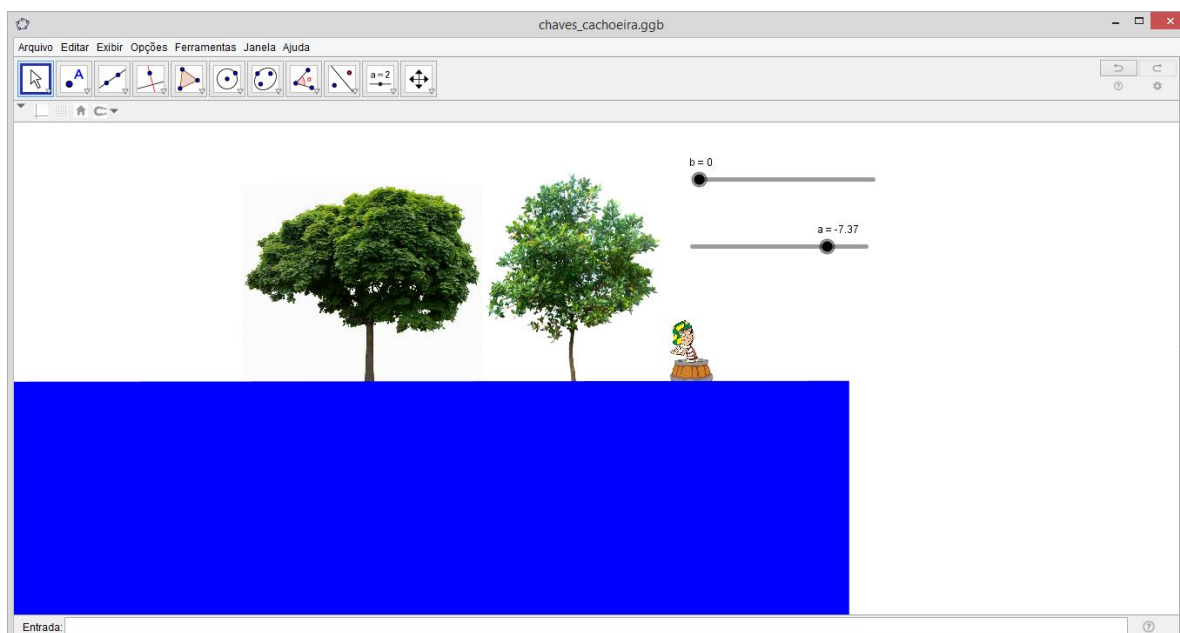
Nesse contexto, participaram no segundo semestre de 2017 deste projeto, seis alunos com altas habilidades/superdotação que frequentam a sala de recursos multifuncional desta escola brasileira em que esta professora atua. Desses alunos, um estudava no sexto ano, um no sétimo ano e quatro estudam no oitavo ano do Ensino Fundamental. Portanto, nenhum desses alunos havia estudado ainda, na sala regular, o plano cartesiano, pois é discutido apenas no nono ano deste nível de ensino.

Entretanto, o conteúdo de plano cartesiano é essencial para elaborar animações no GeoGebra, e dessa forma, para abordar este conteúdo, a segunda animação construída junto com os alunos, foi de um barril descendo uma cachoeira (Figura 1).

Para isso, a imagem de um barril é fixada em dois pontos do plano cartesiano que devem movimentar-se por meio de controles deslizantes, na horizontal e depois, no momento da queda, na vertical, para conferir movimento à construção.

*Figura 1: Animação do Barril*

*Fonte: Os autores, 2018.*



O trabalho realizado com os alunos teve duração de 2 horas, e foi registrado por meio de videogravação, as quais suportam nossos resultados.

Para a construção da animação representada pela *figura 1*, inicialmente fizemos uma breve explanação sobre representações no plano cartesiano por meio de coordenadas denominadas abscissa (coordenada x) e ordenada (coordenada y). Em seguida, utilizando a caixa de entrada do *software*, foram construídos pontos com coordenadas escolhidas pelos alunos. Tais pontos eram movimentados, e, ao passo que isso ocorria os alunos conseguiam observar que as coordenadas dos pontos também se alteravam.

Após as considerações iniciais, foi dado início à construção da animação. Nesse momento os alunos foram questionados sobre como as coordenadas dos pontos deveriam ser alteradas para que houvesse o movimento desejado.

O desenvolvimento da animação pelos alunos evidenciou contribuições do GeoGebra, para a abordagem do conteúdo proposto. No desenvolvimento da animação, por meio da movimentação dos pontos, os alunos compreenderam que um ponto possui apenas uma representação, em coordenadas cartesianas. Além disso, conforme os alunos construíam a animação era possível refletirem sobre os elementos matemáticos envolvidos na atividade, elaborando hipóteses, testando-as e construindo conjecturas, algo que dificilmente ocorre rotineiramente em sala de aula regular, em que o conteúdo é exposto aos alunos, seguido de exemplos e exercícios repetitivos quanto a

localização de coordenadas no sistema cartesiano. Ao ser desafiado a fazer o barril mover-se descendo a cachoeira, os alunos precisaram formular conjecturas sobre como utilizar a matemática para atribuir movimento ao barril, testando suas hipóteses e validando-as. O que pode ser verificado por meio do diálogo que segue entre o pesquisador e dois alunos.

**Professor:** *Como podemos fazer o ponto que vamos fixar o barril se mexer, se movimentar para lado?*

**Aluno 1:** *Tem que fazer o número mudar.*

**Professor:** *Mas qual número você diz?*

**Aluno 1:** *(Pausa)*

**Aluno 2:** *Aquele primeiro, dentro dos negocinhos (sic)... dos parênteses. É isso né?*

**Professor:** *Vamos tentar mudar o valor dele para (sic) ver o que ocorre. Tentem colocar outro valor, qualquer um.*

**Aluno 1:** *Deu certo. Se mudar o primeiro vai pro lado. Mas se mudar o segundo não.*

**Professor:** *O que acontece com o ponto se você mudar o segundo, que a gente chama de ordenada?*

**Aluno 2:** *Ele vai para cima. (Pausa). Ou para baixo se diminuir.*

**Professor:** *Diminuir o quê?*

**Aluno 2:** *Diminuir o valor que estava (sic) antes.*

O diálogo evidencia que a construção da animação permitiu aos alunos verificarem características associadas à marcação de pontos do plano cartesiano. Além disso, os testes realizados pelos alunos possibilitaram que as hipóteses por eles construídas fossem verificadas. Cabe também destacar que o diálogo acima ocorreu com um aluno com altas habilidades em matemática (*Aluno 1*) e o outro (*Aluno 2*) com altas habilidades em outra área do conhecimento. Isso nos permite inferir que o desenvolvimento da animação permitiu não apenas ao aluno com habilidade em matemática apropriar-se do conteúdo, mas também aos alunos superdotados em outras áreas do conhecimento.

### **Considerações Finais**

Alunos com altas habilidades/superdotação necessitam serem desafiados e receberem estímulo para o seu desenvolvimento por meio de atividades intelectualmente estimulantes. O que requer que os conteúdos sejam abordados de forma diferente da tradicional, por meio de exposição e exercícios de repetição.



Nesse contexto, a proposta de desenvolvimento de animações no software GeoGebra se apresentou como uma possibilidade propícia para a abordagem do plano cartesiano no ensino da matemática a alunos com altas habilidades/superdotação. Visto que com o desenvolvimento de animações, é possível o professor favorecer o aluno a explorar diferentes representações de um mesmo objeto, incentivar seus alunos a testarem hipóteses matemáticas de maneira lúdica e contextualizar a matemática de forma diferente da tradicional.

## Referências

- Brasil. (2006). Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. (Orientações curriculares para o ensino médio, v.2) p. 69-80.
- Brasil. (2008). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Decreto n. 6.571, de 17 de setembro de 2008. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Especial. Brasília: SEESP/MEC.
- Delpreto, B. M. L, Zardo, S. P. (2010). Alunos com altas habilidades no contexto da educação especial inclusiva. In: *Altas Habilidades/Superdotação*, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Especial. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará
- Guimarães, G. R., Mello, R, M. (2006). *Grupo de trabalho sobre altas habilidades/superdotação*. Curitiba: PR.
- Renzulli, J. S. (2004) *O que é esta coisa chamada superdotação, e como a desenvolvemos? Uma retrospectiva de vinte e cinco anos*. Educação. Tradução de Susana Graciela Pérez Barrera Pérez. Porto Alegre – RS, ano XXVII, n. 1, p. 75 - 121.

Agradecimentos: Agradecemos ao CNPq e a Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação da Universidade Estadual do Paraná.