

Atividade para Sala de Aula

Adaptações no *Software* GeoGebra para Alunos com Baixa Visão



Arthur Rodrigues Papacosta¹
Jaqueline Araújo Civardi²
Maria Eurípedes de Souza Dias³

Resumo

Este artigo é um recorte de um trabalho de conclusão de curso, que foi realizado no Centro de Apoio Pedagógico de uma unidade de habilitação e reabilitação visual, no Estado de Goiás e tem como objetivo: identificar as adaptações necessárias para a utilização do *software* Geogebra para ensino da trigonometria, por alunos com deficiência visual em uma intervenção pedagógica no contexto do estágio supervisionado obrigatório. Para alcançarmos o referido objetivo, desenvolvemos ações que foram divididas em três etapas, quais sejam: observação do campo de estágio, planejamento da proposta pedagógica e desenvolvimento da regência. Estas iniciativas possibilitaram compreender as especificidades dos alunos observados e, assim, promover as devidas adaptações no *software* GeoGebra de modo que esses estudantes pudessem realizar atividades matemáticas com maior autonomia e comodidade. Chegamos à conclusão com essa experiência que atitudes simples podem promover mediações mais pertinentes para o ensino da matemática para alunos com deficiência visual.

Palavras-chave: *Software* GeoGebra. Baixa Visão.

Introdução

O presente artigo tem o intuito de apresentar as reflexões oriundas de um processo de intervenção pedagógica, realizada com alunos de baixa visão, pertencentes a uma unidade de ensino da Secretaria da Educação do Estado de Goiás, dedicada à habilitação e reabilitação visual. Esta intervenção compôs o quadro de ações desenvolvidas na disciplina de Estágio Supervisionado, do Instituto de Matemática e Estatística (IME), da Universidade Federal de Goiás (UFG). As referidas ações, realizadas no contexto da disciplina, compreenderam três etapas: observação participante, elaboração de uma proposta pedagógica para o ensino de trigonometria com o *software* GeoGebra e aplicação da proposta.

¹Licenciando em Matemática; UFG - Goiânia (Go)/Brasil; Email: arthur.papacosta@gmail.com

²Doutora em Didática das Ciências Experimentais e da Matemática; UFG - Goiânia(Go)/Brasil; Email: jaqueline@ufg.br

³Especialista em Administração Educacional; CEBRAV – Goiânia (Go)/Brasil; Email: euripadias@gmail.com

É importante ressaltar que esta proposta compõe o escopo de pesquisas e atividades didático-pedagógicas por meio do uso de tecnologias assistivas, desenvolvidas no Núcleo de Investigação em Educação Matemática e Tecnologia Assistiva do IME, em nível da graduação e da pós-graduação *strictu sensu*. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é identificar as adaptações necessárias para a utilização do *software* Geogebra por alunos com deficiência visual parcial, do Centro de Apoio Pedagógico de uma unidade de habilitação e reabilitação visual no Estado de Goiás.

Compreendendo os porquês

A discussão sobre o ensino de matemática para alunos com deficiência é relevante uma vez que formadores dos cursos de licenciaturas e professores da educação básica, no Brasil, se ressentem da falta de subsídios teóricos e de orientações didáticas sobre como trabalhar com alunos com deficiência no ensino regular. Desde o ano de 2013, um grupo composto por professores da área da Educação Matemática e Matemática e por estudantes da graduação e da pós-graduação, em nível de mestrado, desenvolve estudos e pesquisas sobre o uso de tecnologias assistivas no ensino da matemática. Atualmente, este grupo está estruturado em um Núcleo de Investigação em Educação Matemática e Tecnologia Assistiva (Niemat), no qual pesquisas e trabalhos pedagógicos versam sobre temas que abarcam principalmente o processo de ensino e aprendizagem de matemática com o uso de tecnologias assistivas.

O presente relato de experiência é fruto desse movimento e buscou trabalhar com a trigonometria utilizando o *software* educacional livre GeoGebra para alunos de baixa visão do Centro de Apoio Pedagógico. Durante esse processo, determinamos três razões norteadoras que nos motivaram a abordar o referido tema. A primeira é a importância de se ensinar trigonometria em uma realidade educacional, em que a dificuldade na compreensão deste conteúdo se dá de maneira explícita, como afirmam Dionízio e Brandt (2011):

Em relação aos conteúdos da Trigonometria, geralmente os alunos encontram dificuldades na compreensão de conceitos trigonométricos básicos. Torna-se necessário saber o que faz com que os alunos manifestem essa falta de compreensão e, se o problema está na aprendizagem dos alunos ou na forma como são apresentados os conteúdos a esses alunos. (DIONÍZIO; BRANDT, 2011, p.4409)

A segunda razão refere-se ao fato de que os *softwares* educacionais podem oportunizar ao docente um ensino mais dinâmico do conteúdo de trigonometria. Desta forma, ressaltamos a importância do uso de *softwares* no ensino de matemática, assim

como afirma Sigueñas (2009):

O uso inteligente dos *softwares* computacionais em sala de aula é dado como uma forma de possibilitar mudanças no sistema atual de ensino, podendo ser um recurso no qual o aluno possa criar, pensar e manipular as informações obtidas pela ferramenta computacional. (SIGUEÑAS, 2009, p. 8)

A terceira razão está relacionada à convergência de olhares para as necessidades das pessoas com deficiência visual, sobretudo os alunos, pois se reconhece que eles possuem os mesmos direitos, como qualquer outro aluno, de participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem no contexto do ensino regular. Desta forma, consideramos que o presente relato trará contribuições aos professores da educação básica e do ensino superior, no sentido de refletirem sobre suas *práxis* educacionais, uma vez que vários destes desconhecem como trabalhar com estudantes com limitações visuais.

Norteando as ações pedagógicas: princípios metodológicos

Antes de adentrarmos efetivamente na discussão a que nos propusemos, apresentaremos uma síntese dos procedimentos metodológicos adotados na disciplina de estágio supervisionado. Para alcançar os objetivos propostos para a disciplina, dividimos nossas ações em três etapas:

- ◆ Primeira etapa: consistiu em observações realizadas na unidade de ensino para habilitação e reabilitação de deficientes visuais do Estado de Goiás, a fim de conhecermos a instituição na qual seria implementada a intervenção pedagógica, no segundo semestre do ano letivo de 2014.
- ◆ Segunda etapa: consistiu no planejamento da proposta pedagógica norteada pelo ensino do conteúdo de trigonometria aos alunos com deficiência visual parcial, utilizando o *software* GeoGebra. Essa proposta pedagógica foi planejada, em termos de uma fundamentação teórica, pautada em três pilares fundamentais, nos quais foram centrados o ensino da trigonometria, conforme tratado por Dionízio e Brandt (2011), no uso do *software* GeoGebra, conforme Sigueñas (2009) e no ensino de alunos com baixa visão, de acordo com os estudos de Costa (2000).
- ◆ Terceira etapa: consistiu na aplicação da proposta, que foi desenvolvida no segundo semestre de 2014. Nesta fase do trabalho, realizamos o acompanhamento pedagógico de três alunos com deficiência visual parcial, Emanuela, Carlos Eduardo e Priscila (nomes fictícios).

ADAPTAÇÕES NO *SOFTWARE* GEOGEBRA PARA ALUNOS COM BAIXA VISÃO

Ressaltamos que o ensino ou a aprendizagem desse conteúdo não será objeto de análise no presente artigo, mas avaliamos ser importante contextualizar o processo desenvolvido durante o estágio. Optamos por fazer um recorte do trabalho e, assim, compartilhar com os educadores matemáticos os caminhos que percorremos para melhor adequar esse instrumento às demandas didático-pedagógicas que emergiram no contexto desse trabalho.

Adaptações realizadas no *software* GeoGebra para alunos com baixa visão

A proposta pedagógica, referida ao longo deste artigo, surgiu após a realização de observações na unidade de ensino, onde foram realizadas as atividades de estágio, conforme mencionado anteriormente. Durante o período em que o estagiário esteve em campo, surgiu a necessidade de se trabalhar com formas alternativas de se ensinar matemática, a fim de propiciar espaços onde os alunos do Centro de Apoio Pedagógico pudessem interagir com o conteúdo de forma dinâmica para que sua aprendizagem ocorresse com maior eficiência. Para isto, estivemos atentos quanto às características dos educandos. Desse modo, foram realizadas adaptações na interface do *software* GeoGebra para que os alunos Emanuela, Carlos Eduardo e Priscila, que apresentavam necessidades distintas, pudessem fazer uso da referida tecnologia para o desenvolvimento de atividades matemáticas. A seguir, apresentaremos cada caso e as propostas de adaptações para o uso do Geogebra.

Adaptações realizadas com a aluna Emanuela

A aluna Emanuela possui toxoplasmose congênita, que é provocada por um parasita chamado *Toxoplasma Gondii* (MENDONÇA, 2011). Vários são os problemas provocados por esse parasita. No caso de Emanuela, ocorreu a perda da acuidade visual (capacidade de enxergar a menor imagem possível). Ela possui apenas a acuidade 20/100 da tabela de Snellen⁴, como mostra a Figura 1, a seguir:

E	1	20/200
FP	2	20/100
TOZ	3	20/70
LPEO	4	20/50
E0FCZ	5	20/40
PELOPZ	6	20/30
FFPDFZC	7	20/25
ESLNBYCA	8	20/20
A Y D S B X O N J	9	

Figura 1 – Tabela de Snellen
(Imagem meramente ilustrativa)
Fonte: Construção do primeiro autor

⁴A tabela de Snellen é o método universalmente aceito para medir a acuidade visual de uma pessoa, apesar de ocorrerem alguns questionamentos quanto a sua confiabilidade e reprodutibilidade. Apesar disso, para aferir a acuidade visual, fixa-se a tabela a uma certa distância do sujeito e se ele conseguir ler até a oitava linha, a visão é considerada normal, se ele não conseguir ler até a quarta linha, essa pessoa pode apresentar problemas de visão e deve ser encaminhada a um oftalmologista para um diagnóstico mais assertivo.

ADAPTAÇÕES NO *SOFTWARE* GEOGEBRA PARA ALUNOS COM BAIXA VISÃO

Mediante essa patologia, foi analisado qual tipo de adaptação seria a mais adequada para a aluna manipular o *software*. Para tal, foram realizadas várias etapas de adaptação até chegar a uma situação de leitura confortável para a aluna. Na etapa 1, mostramos a interface do GeoGebra para ela (sem qualquer adaptação). A aluna se encontrava sentada a uma distância de aproximadamente 60 cm da tela do computador, que possuía 15 polegadas, e lhe perguntamos se era possível enxergar o *software* numa distância confortável. Sua resposta foi negativa. Na etapa 2, aumentamos a fonte de 12pt, do *software* GeoGebra para 16pt, contudo a aluna relatou que ainda não conseguia enxergar o que estava escrito no computador. Na Etapa 3, alteramos a cor do fundo do plano cartesiano, que era da cor branca, para a cor preta e colocamos os eixos cartesianos na cor branca e lhe perguntamos novamente se era possível enxergar numa distância confortável. Sua resposta foi positiva.

Na etapa 4, alteramos a cor dos eixos cartesianos para a cor amarela e na etapa 5, alteramos a cor dos gráficos para a cor roxa, a fim de que pudesse facilitar ainda mais a visualização do *software*. Desta maneira, depois da realização dessas adaptações, a aluna mostrou maior autonomia na manipulação do GeoGebra e conseguimos ensinar os conceitos de trigonometria por meio do *software*. A discente ficou numa distância confortável, sentada na posição ereta, sem aproximar seu rosto na tela. Todo o processo de adaptação está exemplificado na Figura 2, a seguir:

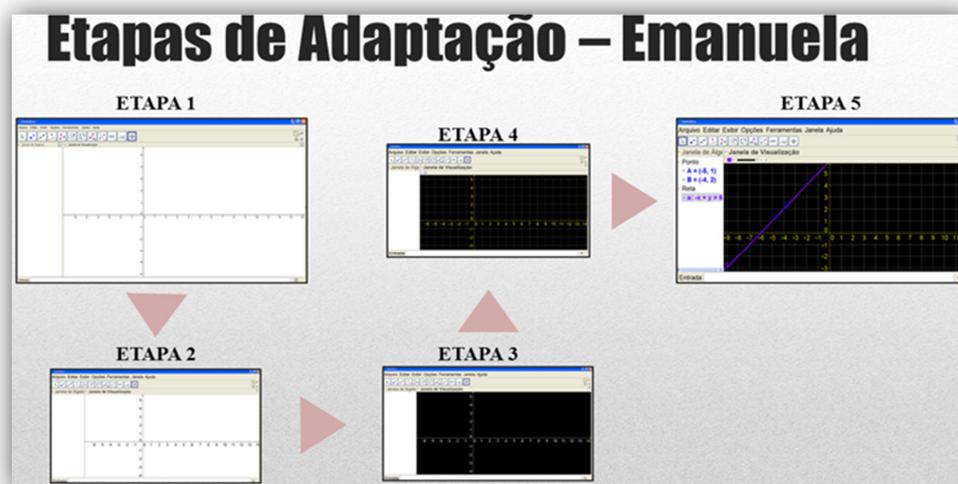


Figura 2 – Etapas de Adaptação do *software* da aluna Emanuela
Fonte: Construção do primeiro autor

Adaptações realizadas com o aluno Carlos Eduardo

O aluno Carlos Eduardo possui retinose pigmentar, que é uma patologia visual em que há degeneração pigmentar da retina. A região periférica do olho é afetada e faz com que o sujeito tropece ou esbarre em pessoas ou objetos (LOTTENBERG, 2013). Um

ADAPTAÇÕES NO *SOFTWARE* GEOGEBRA PARA ALUNOS COM BAIXA VISÃO

esquema da visão do aluno Carlos Eduardo está aproximadamente representado na Figura 3, a seguir:

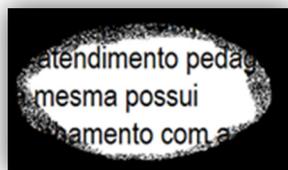


Figura 3 – Visão aproximada do aluno Carlos Eduardo
Fonte: Construção do primeiro autor

Mediante essa patologia, foi analisado qual tipo de adaptação seria a mais adequada para o aluno manipular o *software*, de modo que ficasse numa situação confortável e todo o processo também foi composto por etapas de adaptação. Na etapa 1, mostramos a interface do GeoGebra para o aluno em uma distância de 60 cm, na qual ele permanecia sentado; no entanto, ao manipulá-lo, aproximou cerca de 40 cm o seu rosto na tela do computador. Na etapa 2, aumentamos a fonte do *software* GeoGebra de 12pt para 16pt, contudo o aluno continuou a aproximar o rosto da tela do computador. Na etapa 3, aumentamos a fonte do *software* de 16pt a 24pt (máxima fonte disponível no *software*), no entanto, ainda assim o aluno manteve uma distância de 20 cm do rosto em relação à tela do computador. Na etapa 4, utilizamos um programa chamado lupa⁵ ao nível de ampliação 4 e aluno não precisou aproximar seu rosto na tela. Dessa forma, o aluno mostrou maior autonomia na manipulação do GeoGebra e conseguimos ensinar os conceitos de Trigonometria conforme previsto na proposta pedagógica. Todo o processo pode ser exemplificado na Figura 4, a seguir:

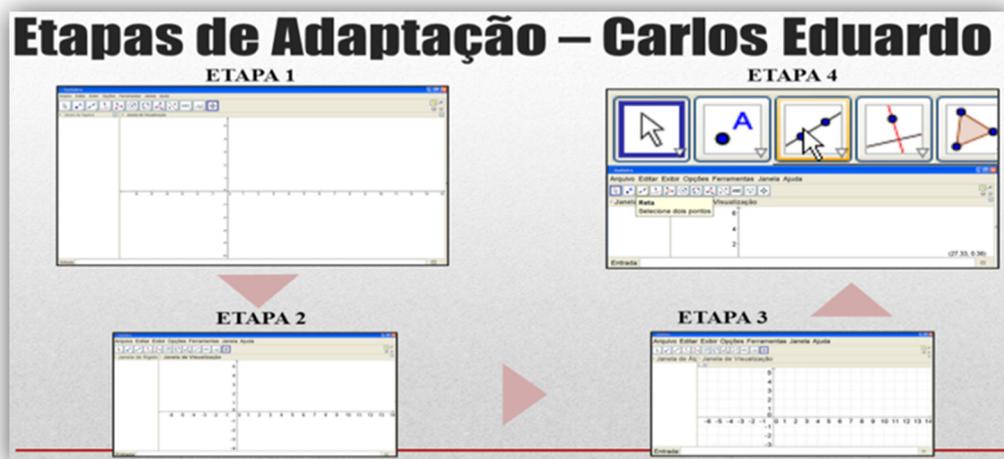


Figura 4 – Etapas de Adaptação do *software* do aluno Carlos Eduardo
Fonte: Construção do primeiro autor

⁵O programa lente de aumento (lupa) está contido em computadores disponíveis no mercado a fim de dar maior acesso dos deficientes visuais parciais. Em geral, é encontrado na seção acessibilidade do computador. No caso deste trabalho, utilizamos o programa é encontrado no sistema operacional Windows XP.

ADAPTAÇÕES NO *SOFTWARE* GEOGEBRA PARA ALUNOS COM BAIXA VISÃO*Adaptações realizadas com a aluna Priscila*

A aluna Priscila possui a Doença de Stargardt, que se caracteriza pela perda da acuidade visual, de tal maneira que a região central da visão é afetada (FERNANDES, 2001). Um esquema da visão da aluna está aproximadamente mostrado na Figura 5, a seguir:

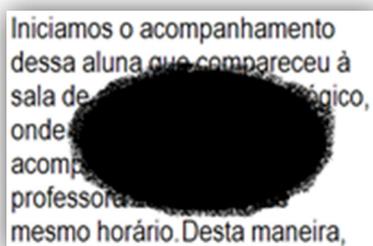


Figura 5 – Visão aproximada da aluna Priscila
Fonte: Construção do primeiro autor

Mediante essa patologia, foi analisado qual tipo de adaptação seria a mais adequada para a aluna manipular o *software*, cujo processo ocorreu de forma semelhante em relação aos casos anteriores. Na etapa 1, mostramos a interface do GeoGebra a uma distância de 60 cm para a aluna, no entanto, ela não enxergava o *software*, a fim de que pudesse manipulá-lo. Na etapa 2, aumentamos a fonte do GeoGebra de 12pt para 16pt, contudo a aluna continuou a não enxergar o *software*. Na Etapa 3, aumentamos a fonte ao máximo, isto é, a 24pt, mas ainda não foi o suficiente. Na etapa 4, utilizamos o programa lupa com inversão de cores com nível de ampliação 5. Segundo esta aluna, tais medidas possibilitaram que trabalhasse com maior autonomia o *software*, mas devido a dificuldades de encontrar o cursor do *mouse*, por causa do nível de ampliação, desenvolvemos ainda a etapa 5, na qual diminuímos a ampliação da lupa, mantendo a inversão de cores. Desta maneira, depois da realização dessas adaptações, a aluna mostrou maior autonomia na manipulação do GeoGebra, numa distância confortável, isto é, sentada na posição ereta, sem aproximar seu rosto na tela. Esse processo pode ser visto na Figura 6, a seguir:



Figura 6 – Etapas de Adaptação do *software* da aluna Priscila
Fonte: Construção do graduando

Considerações finais e os impactos na formação inicial do professor de matemática

O trabalho com os educandos com baixa visão nos propiciou um novo olhar frente ao ensino de matemática, no que se refere à forma de lecionar essa disciplina com o uso das novas tecnologias. Foi necessário analisar em que medida a patologia visual afetaria as atividades docentes e descobrir os melhores caminhos que potencializariam, ao aluno de baixa visão, uma maior comodidade quanto ao uso do *software* GeoGebra e um melhor acesso ao conteúdo matemático.

Esse trabalho nos proporcionou experiências diferentes daquelas com as quais estávamos habituados e nos confirmou que pequenas transformações e mudanças de atitudes podem proporcionar ao educando, com ou sem deficiência, maior autonomia na realização de suas tarefas. Tais mudanças repercutem positivamente no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Referências

COSTA, J. A. **Aluno com baixa visão: enfoques pedagógicos**. Projeto Nacional para alunos com baixa visão. Ministério da Educação, 2000.

DIONIZIO, F. Q; BRANDT, C.F. **Análise das dificuldades apresentadas pelos alunos do ensino médio em trigonometria**. UEPG. 2011. Disponível em: <educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4728_2885.pdf>. Acesso em: 19 de jun. de 2014.

SIQUEÑAS, L. E. B. **A utilização do software GEOGEBRA no ensino da derivada**. UNIFRA. 2009. Disponível em: <<http://www.unifra.br/cursos/matematica/downloads/TF%20coipia%20final.pdf>>. Acesso em: 19 de jun. de 2014.

FERNANDES, L.C. **“Como eu trato” doença de Stargardt**. 2001. Disponível em: <<http://www.cbo.com.br/cbo/sociedades/subnormal/artigos/cmtrat06.htm>> Acesso em 20 de novembro de 2014.

LOTTENBERG, C.L. **Retinose Pigmentar**. 2013. Disponível em: <<http://www.einstein.br/einstein-saude/pagina-einstein/Paginas/retinose-pigmentar.aspx>> Acesso em 20 de Novembro de 2014.

MENDONÇA, J. S. **Toxoplasmose Congênita**. 2011. Disponível em: <<http://drauziovarella.com.br/mulher-2/toxoplasmose-2/>> Acesso em 20 de novembro de 2014.



Veja mais em www.sbem Brasil.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA