

ATIVIDADES UTILIZANDO O ALGEPLAN NO SOFTWARE GEOGEBRA

Katyane Anastacia Samoglia Costa Capichoni Massante
UFF- SEEDUC
katyaneanastacia@gmail.com

Andreia Carvalho Maciel Barbosa
UERJ – Colégio Pedro II
andreamaciel@gmail.com

Ion Moutinho Gonçalves
UFF
ion.moutinho@gmail.com

Resumo:

Nesse minicurso apresentamos uma possibilidade para uma abordagem diferenciada por meio da utilização de um ambiente tecnológico denominado Algeplan Virtual que alia um material concreto, o Algeplan, ao uso do software GeoGebra. Nosso objetivo é desenvolver uma sequência de tarefas com os participantes no Algeplan Virtual utilizando o computador ou os próprios dispositivos móveis com tecnologia *touchscreen*¹ dos participantes. Além disso, após os participantes vivenciarem as atividades, vamos discutir com eles as potencialidades e limitações do uso do material elaborado para o ambiente virtual apresentando alguns resultados obtidos na realização das tarefas com alunos da Educação Básica.

Palavras-chave: Tecnologias digitais; Algeplan; Dispositivos móveis; GeoGebra; Ensino de Álgebra.

1. Introdução

Muitas pesquisas em Educação Matemática abordam o ensino da álgebra escolar e podemos perceber que a maioria das abordagens restringe-se ao uso de letras. Miguel et al. (1992), apresentam a necessidade de repensar o ensino da álgebra. Na visão dos autores “a maioria dos professores ainda trabalha a álgebra de maneira mecânica, automatizada, dissociada de qualquer significação social e lógica, enfatizando simplesmente a memorização e a manipulação de regras, macetes, símbolos e expressões”.

Uma alternativa para uma abordagem diferenciada é a realização de tarefas com o uso de um material concreto chamado Algeplan, composto por peças retangulares de seis tamanhos distintos, que são usadas para trabalhar as expressões algébricas em conjunto com suas respectivas visualizações geométricas, ou seja, uma abordagem que permite um olhar da álgebra para além das letras. No ano de 2009, em um projeto de extensão da UERJ, formulamos uma série de tarefas com o uso do Algeplan. Neste trabalho, reformulamos essa proposta para uma versão virtual deste material no *software* de Geometria Dinâmica GeoGebra, com isso, criamos novas tarefas que permitem aliar a estrutura algébrica

possibilitada pelo Algeplan com o uso do *software* GeoGebra, esse ambiente tecnológico foi denominado por nós de Algeplan Virtual. Nossa proposta de tarefas foi desenvolvida de acordo com a perspectiva defendida por Lins e Gimenez (1997), que propõem que as tarefas da álgebra não devem possibilitar apenas resolver problemas particulares, mas promover reflexões sobre características de uma situação genérica.

O uso das tecnologias digitais tem sido tema de muitas pesquisas em Educação e Educação Matemática, como Frant (2008) e Bairral (2013). Tais pesquisas mostram que este recurso, além de ser um bom aliado no ensino de matemática e de permitir despertar de interesse nos alunos, também possibilita que eles construam aprendizagem matemática enquanto realizam as atividades. Por uma questão de acessibilidade, usamos nesta pesquisa, dispositivos móveis, especificamente celulares com tecnologia *touchscreen*. Outra justificativa para a opção do uso de celulares está no fato de que a tecnologia móvel encontra-se muito presente no cotidiano e pode ser um recurso que auxilie na mudança de perspectiva do ensino da álgebra escolar.

Este minicurso é parte de uma pesquisa em Educação Matemática que investiga especificamente o ensino de álgebra aliado ao uso do Algeplan Virtual. A pesquisa está sendo desenvolvida em um trabalho de conclusão de curso da especialização em Ensino de Matemática da Universidade Federal Fluminense e tem como objetivo investigar quais situações matemáticas e quais as mudanças de perspectiva emergem da interação dos alunos com as atividades realizadas em telas pré-elaboradas do Algeplan Virtual.

Nossa proposta é abordar os assuntos algébricos através de tarefas com um Algeplan Virtual utilizando o recurso *touchscreen*, que embora esteja presente em nosso cotidiano, ainda é um tema escasso nas pesquisas no âmbito da educação. Bairral (2013), defende que o incremento de recursos *touchscreen*, também pode promover novos impactos e trará diversos desafios para o ensino e a aprendizagem em geral e, para a matemática, em particular. Esse recurso, por ser tão natural a nós, a nosso ver, se encaixa perfeitamente à visão da tecnologia como prótese (CASTRO; BOLITE FRANT, 2011) que adotamos nesta pesquisa.

O objetivo deste minicurso é apresentar uma proposta de tarefas com o Algeplan Virtual que aborda conteúdos da Álgebra escolar como expressões algébricas, produtos notáveis e fatoração. As tarefas foram aplicadas em dois colégios: um federal e um estadual localizados no estado do Rio de Janeiro, o que nos permite, além de explorar as tarefas, discutir com os participantes as potencialidades e limitações do uso do material elaborado para o ambiente virtual. Durante o minicurso, os participantes poderão resolver as atividades

no computador do laboratório, ou usar seus respectivos dispositivos móveis, neste caso, é importante que o *software* GeoGebra seja previamente instalado.

2. O Algeplan no Geogebra

Entre os anos de 2007 e de 2011, as duas primeiras autoras desse trabalho desenvolveram um projeto de extensão na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, como orientadora e orientanda, intitulado de *Repensando a Álgebra escolar e seus significados*. Em tal projeto, discutiram dentre outras coisas, as possibilidades de inserção de materiais concretos no ensino de álgebra. Nessa direção, foi elaborado naquela época, um conjunto de atividades utilizando alguns recursos diferentes, dentre eles o Algeplan. As tarefas foram propostas em fichas e desenvolvidas em pequenos grupos e nosso objetivo era explorar os processos de generalização construídos pelos participantes enquanto realizavam estas atividades. Ao longo desses cinco anos, foram realizadas oficinas com alunos da Educação Básica e com licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática, o que permitiu a reformulação da proposta inicial.

No ano de 2015, com o foco nas tecnologias digitais, retomamos a nossa pesquisa, ainda com a temática do ensino da Álgebra, mas com uma mudança de perspectiva. Nesta nova etapa, as tarefas elaboradas durante o projeto foram revisitadas e, a partir delas, apresentamos uma nova proposta de tarefas considerando a utilização de um ambiente tecnológico.

O material concreto Algeplan é um material concreto composto por peças de seis tipos diferentes, sendo três quadrados e três retângulos de cores diferentes. Cada peça aparece algumas vezes e a caixa do material geralmente possui um total de 40 peças. Nossa versão virtual deste material foi elaborada no GeoGebra, um *software* gratuito de matemática dinâmica que reúne recursos de geometria, álgebra e cálculo e encontra-se também em uma versão para *smartphones* e *tablets*. No Algeplan Virtual construído, as peças são representadas como mostra a Figura 1.

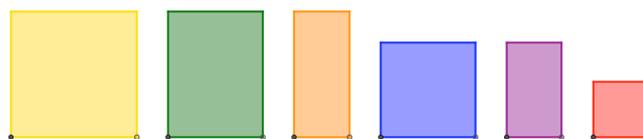


Figura 1: Peças do Algeplan Virtual.

No ambiente podemos mover as peças pelo ponto inferior esquerdo (preenchido) e girá-las pelo ponto inferior direito (não preenchido). É possível também limitar a barra de

ferramentas e a quantidade de peças de acordo com nossos objetivos. Nos *smartphones* e *tablets*, por meio do recurso *touchscreen*, as peças se movem quando pressionadas e arrastadas com o dedo. Nesta versão as orientações de uso são praticamente dispensáveis, pois a grande maioria dos alunos da Educação Básica são extremamente familiarizados com o recurso e decifram os comandos do *software* intuitivamente.

3. Tecnologias Digitais

Existem muitos grupos de pesquisas, no Brasil, que abordam o tema tecnologias digitais, e mais do que a discussão do uso ou não uso, que ao que me parece já foi esgotada, a preocupação momentânea é a forma de uso, o desenvolvimento de uma metodologia e a formação do professor. Sobre isso, os PCNs esclarecem:

Utilizar recursos tecnológicos não significa utilizar técnicas simplesmente, e não é condição suficiente para garantir a aprendizagem dos conteúdos escolares. Por isso, é fundamental criar um ambiente de aprendizagem em que os alunos possam ter iniciativas, problemas a resolver, possibilidades para corrigir erros e criar soluções pessoais. (BRASIL, 1998, p. 153)

Como somos muitos pesquisadores interessados no tema, cada pesquisa está uma sob uma perspectiva diferente. Para nortear nossa pesquisa decidimos por uma classificação do uso de tecnologia defendida por Castro e Bolite Frant (2011). Sobre a visão de tecnologia das autoras, Bairral (2015) afirma que:

O referencial de BOLITE FRANT e CASTRO (2009) é relevante por nos alertar e fornecer três diferentes olhares (ferramenta, meio de expressão e prótese), não necessariamente excludentes, para o uso de tecnologias em processos de ensino e de aprendizagem. Cada uma dessas lentes tem implicações epistemológicas no modo de olhar a construção do conhecimento e, sublinham as autoras, a tecnologia oferece-nos possibilidades de olharmos para diferentes aspectos de interações humanas, principalmente para aqueles para os quais ela proporciona novas possibilidades de produção de significado. (Bairral, 2015, p.487)

Na perspectiva de ferramenta, Castro e Bolite Frant (2011) consideram que a tecnologia desempenha um papel de ferramenta, atuando como facilitadora de ensino e aprendizagem. Na visão das autoras, essa abordagem não considera a complexidade do processo educacional e, muitas vezes, é inadequada, por lançar mão de um aparato muito complicado para desenvolver tarefas simples.

Para as autoras, a diferença fundamental entre meio de expressão e ferramenta está nas concepções de conhecimento inseridas no processo educacional ou na pesquisa. Com isso, a diferenciação entre as abordagens está mais na compreensão do contexto do que na atividade considerada isoladamente, embora, em ambas as perspectivas, a tecnologia é entendida como algo externo. Na tecnologia como meio de expressão, valorizam-se as interações e os diálogos entre os indivíduos, ou seja, há um compartilhamento de ideias e esse, por sua vez, depende do contexto.

Já quando pensamos em prótese, num primeiro momento, pensamos num aparato que pode ser usado para reparar algo que não funciona bem. Entretanto, Castro e Bolite Frant (2011, p. 20) defendem a visão, de que “se faça de modo diferente o que se fazia antes sem ela” e, nesse sentido, elas funcionam como uma extensão do corpo para interagir em determinada situação. Sobre a tecnologia nessa visão as autoras declaram que:

Assim como uma pessoa com uma prótese dentária pode morder alimentos que sem ela não poderia, a tecnologia é uma prótese que permite pensar de um modo que sem ela não o faríamos. Observamos que cada prótese tem sua especificidade: uma prótese dentária difere em muito de uma de perna mecânica, a TV digital oferece possibilidades distintas de uma calculadora gráfica; mas todas elas permitem fazer algo que não se poderia sem elas. São estas possibilidades de fazer diferente que nos interessam investigar; pois outros tipos de conhecimento poderão ser construídos e compartilhados gerando novas possibilidades no e para o campo da Educação. (CASTRO, BOLITE FRANT, 2011, p. 22)

Nesta pesquisa, identificamos como mais adequada a visão da tecnologia como prótese. Para Bolite Frant (2008), uma prótese vai além de fazer mais rápido ou melhor, vai para o fazer diferente, ou seja, permitem uma ação de pensamento que só acontece dessa maneira pela utilização da prótese. Esta visão é compatível com a perspectiva *touchscreen* apresentada por Bairral (2013), pois permite inserir tais dispositivos nos processos de ensino e de aprendizagem e, assim, inspira novas práticas formativas de inclusão digital por meio dessas tecnologias.

De acordo com Assis et al. (2013), a tecnologia móvel que dispõe do recurso *touchscreen* permite colocar a matemática na ponta dos dedos e possibilita um contato e uma apropriação diferenciada. É interessante destacar que embora a tecnologia digital seja o tipo de tecnologia mais presente em nosso cotidiano, ainda há poucas pesquisas em Educação Matemática que abordam esse uso. Além disso, há pouca utilização na Educação Básica. Acreditamos que um dos motivos pelo qual isso ocorre é que ao mesmo tempo em que a maioria dos alunos possui o domínio de manuseio dos dispositivos móveis e do idioma digital de recurso tecnológicos, muitos professores ainda precisam ultrapassar essas barreiras.

Outro aspecto que contribuiu para nosso interesse na utilização dos dispositivos móveis é o fato de permitir seu uso em aula, uma vez que frequentemente seu uso é proibido, o que corrobora para que os alunos tenham a ideia de uma escola desconectada e que não vai de encontro a seus interesses. Tal utilização pode ajudar a desconstruir essa ideia e contribuir para que o papel da escola seja redimensionado.

4. Proposta das atividades

O conjunto de tarefas que apresentamos nessa seção são resultado de um processo de constantes modificações realizado ao longo das implementações com alunos da Educação Básica. Antes de iniciar o trabalho, solicitamos que eles instalassem o *software* GeoGebra em seus dispositivos móveis ou que utilizem o computador do laboratório no qual será realizado a essa oficina. Apresentaremos brevemente o aplicativo GeoGebra e compartilharemos as telas do Algeplan Virtual utilizando o *bluetooth*. Em seguida, os participantes devem abrir a primeira tela, Figura 2, para a manipulação do material e o registro das observações.

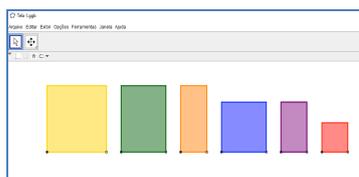


Figura 2: Tela 1 do Algeplan Virtual.

O primeiro momento do minicurso é de livre manipulação, seguido de questionamentos sobre as medidas dos lados e das áreas das formas geométricas utilizadas do material. Com isso, os participantes começam a relacionar as peças, o que possibilita estabelecer uma nomenclatura a ser compartilhada pelo grupo, e denominar as variáveis fixas para os lados (x , y e 1) e calcular as áreas de todas as formas do material.

Na segunda tarefa os participantes devem utilizar uma outra tela, Figura 3, que possibilita abordar expressões algébricas. Apresentamos um exemplo da representação de uma expressão e solicitamos que eles façam a representação de outras expressões.

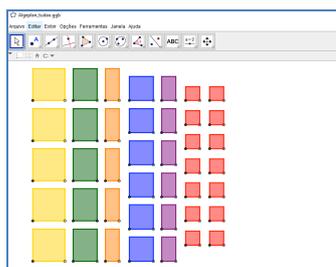


Figura 3: Tela 2 do Algeplan Virtual.

O objetivo desta tarefa é possibilitar que o participante relacione as medidas das áreas das peças, ou seja, relacionar a medida da área de cada peça uma expressão algébrica. Na segunda parte, essa atividade ainda propõe que a partir de uma expressão dada, o participante forme igualdades com as peças.

Na tarefa 3, também utilizando a tela da Figura 3, é solicitado que os participantes encontrem uma expressão não fatorada, a partir de uma expressão dada. Toda essa ação é feita com o material e o objetivo é possibilitar que ele visualize o produto como a área de um retângulo, e ao representar perceba a igualdade entre a expressão do exemplo e o produto dado. Em seguida outros produtos são realizados e ao representar cada produto o participante deve registrar a área de cada peça formando a forma fatorada de cada produto.

Após essa vivência dos participantes, vamos discutir com eles como o Algeplan Virtual pode contribuir no ensino da Álgebra, alguns resultados obtidos com estudantes da Educação Básica e algumas limitações encontradas. Para finalizar, os participantes terão oportunidade de criar outras tarefas para a exploração do ensino da Álgebra.

5. Considerações Finais

Este minicurso é parte de uma pesquisa que busca investigar as mudanças de perspectiva que ocorrem na construção de um ambiente que explore um material concreto em uma versão virtual para dispositivo móvel com tecnologia *touchscreen*. Com a aplicação das tarefas, como na maioria das pesquisas, observamos diversos pontos para reflexão e continuidade do trabalho.

Durante as implementações realizadas, os alunos ficaram encantados com as atividades algébricas resolvidas utilizando o dispositivo móvel, porém percebemos o quanto é novo para ele utilizar o *smartphone* em uma aula. Percebemos que ao mesmo tempo em que essa tecnologia funciona como parte integrante do corpo e as instruções são indispensáveis, após conhecerem os objetos e fazerem diversas manipulações, algumas vezes os aparelhos ficaram esquecidos e substituídos pelas imagens do roteiro impresso. Isso nos permitiu interpretar que o material digital foi necessário para estabelecer algumas relações, mas que as ações realizadas permitem que o aluno faça outras relações sem a necessidade de manipular o Algeplan Virtual.

Percebemos com a utilização do Algeplan Virtual algumas limitações específicas dos dispositivos móveis, como, por exemplo, o tamanho das telas e a capacidade de memória. Estas limitações foram sinalizadas aos alunos antes do momento da aplicação e apontou a necessidade dos pesquisadores reconsiderarem alguns pontos e reformularem constantemente as tarefas.

Como as investigações realizadas devem ter uma constante troca e diversos olhares, neste minicurso, além da implementação das tarefas descritas, consideramos que muito importante as considerações dos participantes sobre a proposta de tarefas algébricas apresentadas com o uso de Algeplan Virtual e suas respectivas visões sobre outras possibilidades de exploração da Álgebra escolar.

6. Referências

ASSIS, A. R.; SILVA, B. C. C. C.; BAIRRAL, M. A. **Um levantamento de dispositivos touchscreen voltados ao ensino de matemática**. Anais do VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática: Canoas-RS, 2013.

BAIRRAL, M. A. **Do clique ao touchscreen: novas formas de interação e de aprendizado matemático**. Anais da 36^o Reunião Nacional da ANPED: Goiânia, 2013.

BAIRRAL, M. A. Pesquisas em educação matemática com tecnologias digitais: algumas faces da interação. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8. Editora: local, 2015.

CASTRO, M. R.; BOLITE FRANT, J. **O modelo da estratégia argumentativa: análise da fala e de outros registros em contextos interativos de aprendizagem**. Paraná: UFPR, 2011.

FRANT, J. **Corpo e tecnologia: implicações para cognição matemática**. RJ, 2008.

Disponível em:

<http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/corpo.pdf>. Acesso em: 17 Abr. 2016.

LINS, R.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papyrus, 1997. 176p.

MIGUEL, A.; FIORENTINI, D.; MIORIM M. A. Álgebra ou Geometria: para onde pende o pêndulo? **Pro-Posições**, v. 3, n.1 [7]. Editora: Local, 1992.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (BRASIL). **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental**. Vol. 3, Brasília, 1998.