

## UMA AULA DE DESENHO GEOMÉTRICO COM O GEOGEBRA

Ana Paula Nunes Braz Figueiredo  
Universidade Federal de Pernambuco  
apnbf@yahoo.com.br

Amanda Barbosa da Silva  
Universidade Federal de Pernambuco  
amanda\_mat123@hotmail.com

### **Resumo:**

O presente estudo é uma análise de uma atividade realizada em grupos com uma turma do oitavo período do curso de Licenciatura em matemática da Universidade Federal de Pernambuco. O objetivo da atividade foi promover a aprendizagem de construções geométricas vistas em sala de aula durante o período letivo, tendo como recurso o software GeoGebra, observando assim as vantagens e desvantagens do uso de tecnologias diversificadas para a prática de ensino. A atividade consistiu da visualização gráfica a partir do software GeoGebra e construção gráfica no quadro branco com o auxílio de instrumentos manuais (esquadros e compasso). Como o GeoGebra possibilita o trabalho dinâmico com equações e suas respectivas representações gráficas, os alunos puderam visualizar no gráfico os pontos, a posição relativa entre retas e a posição relativa entre as retas e os eixos. Os resultados indicam que os alunos desenvolveram a atividade sem erro na representação, o que dá indícios de que o uso do software nas aulas de Geometria é de grande relevância para a compreensão dos conteúdos.

Palavras - chaves: Desenho geométrico; GeoGebra; Licenciatura.

## **Introdução**

A presente pesquisa foi realizada em uma turma do oitavo período do curso de licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco. A atividade foi aplicada com 7 grupos de alunos do oitavo período, durante três encontros de duas horas aulas cada. O conteúdo da aula foi construções geométricas com régua e compasso e sua visualização a partir do software GeoGebra, explorando temas vistos em sala de aula anteriormente. Além disso, como são aconselhados a trabalhar a proposta curricular dos Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PCPE), como o professor de Matemática deve utilizar o PCPE, esse documento também serviu como referência para a pesquisa.

O professor de desenho geométrico da turma disponibilizou todos os alunos, para melhor desenvolver a atividade, desta forma, a turma foi dividida em sete grupos de 4 a 6 alunos, de modo que foi preciso realizar a atividade em três dias.

O objetivo da atividade com o GeoGebra foi ajudar os alunos na aprendizagem da representação gráfica das construções geométricas. Com uso das ferramentas que o GeoGebra disponibiliza foi possível visualizar de forma dinâmica a representação gráfica e algébrica das retas e curvas, conforme cada tema escolhido por grupo. A inserção dos recursos tecnológicos na escola tem sido uma prática incentivada pela educação matemática, pois diante do cotidiano dos alunos e da sociedade informatizada que vivemos torna-se cada vez mais difícil falar de educação sem incluir a tecnologia. Nesse contexto, os softwares têm ocupado uma posição importante, especialmente os softwares gratuitos como o GeoGebra. Eles são recursos excelentes, pois além de disponibilizar um menu de ferramentas de conteúdo matemático, os softwares apresentam um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, o que atrai muito a atenção e o interesse dos alunos.

O conteúdo escolhido para aula foi Geometria, especificamente o estudo da representação gráfica de construções geométricas, ou seja, cada grupo ficou responsável pela escolha de um tema abordado anteriormente em sala de aula. Assim, os temas apresentados foram:

- A circunferência dos nove pontos;
- A reta de Euler;
- O retângulo áureo;
- Retas paralelas e perpendiculares;
- Ovais;
- Construção de circunferências;
- Construção de polígonos.

A atividade foi elaborada com base na proposta curricular do Parâmetro Curricular de Matemática de Pernambuco (PCPE), além disso, como o estudo das construções geométricas já tinha sido trabalhado pelo professor de matemática da turma, portanto a atividade com o GeoGebra foi uma oportunidade de retomar esse conteúdo sob outro olhar do que apenas o ensino com livro didático e quadro. Sabemos que as representações nos livros e no quadro não podem ser alteradas como na tela do computador ao utilizar o GeoGebra, portanto a visualização das retas e curvas com o GeoGebra proporciona um trabalho mais dinâmico e interativo com os alunos.

Podemos verificar a presença da tecnologia nos documentos curriculares já no Parâmetros Curriculares Nacionais de 2002 (PCN+). Recentemente com a divulgação dos Parâmetros Curriculares de Matemática para o estado de Pernambuco (PCPE), encontramos reflexões e propostas importantes sobre o uso das tecnologias como recurso didático para a prática de ensino do professor de Matemática. Os PCPE apresentam o uso do computador como recurso para facilitar os cálculos, além disso, o computador possibilita armazenar, organizar e dar acesso a grande quantidade de informações (banco de dados). Também é importante destacar os benefícios dos softwares para o ensino da geometria, o uso dos softwares permite a visualização de simulações e interações com os conteúdos de forma inovadora, pois a representação no papel é estática, enquanto no computador podemos realizar simulações dinâmicas.

A visualização de objetos, propriedades matemáticas e de demonstrações por meio do uso do computador, possibilita aulas mais atrativas, especialmente com a geometria dinâmica, hoje dispomos de softwares com ferramentas excelentes. Com a geometria dinâmica, o aluno pode realizar experimentos, desenvolver sua capacidade de argumentação matemática e interagir com as figuras de forma impossível de se fazer apenas com o uso de lápis, papel e

instrumentos de desenho. Diante do ambiente virtual de um software matemático, os recursos como papel, lápis e instrumentos de desenho apresentam limitações, já que na tela do computador além de realizar construções o aluno pode visualizar suas propriedades e interagir com as construções, fazendo alterações na imagem conforme os comandos do menu do software.

O GeoGebra foi escolhido para a realização da atividade por ser um software livre, de fácil utilização e disponível nos computadores. Como os alunos já estavam familiarizados com o ambiente do software, devido a atividades anteriores realizadas pelo professor de desenho geométrico, não foi necessário explicitar a turma como utilizar o GeoGebra. O presente texto é um exemplo de como é possível realizar uma aula de desenho geométrico de forma dinâmica, com participação dos alunos e maior recurso visual tendo o software GeoGebra como recurso. A atividade foi elaborada de modo a promover a aprendizagem da representação gráfica e a visualização de construções geométricas, utilizando para isso, tanto os instrumentos manuais (esquadros e compasso), bem como e o software GeoGebra.

## **Referencial Teórico**

Como fundamentação teórica, recorreremos à teoria das representações semióticas de Raymond Duval. A presente pesquisa envolve o uso de dois registros, a linguagem algébrica e a representação gráfica. O principal intuito da pesquisa é que alunos reconheçam nos dois registros o mesmo objeto matemático. Por isso, optamos pela teoria das representações semióticas, pois segundo Duval (2011), para a aquisição do conhecimento matemático é essencial a mobilização de ao menos dois registros, ou seja, é necessário reconhecer o mesmo objeto matemático em diferentes sistemas de representação.

A teoria das representações semióticas destaca o papel das representações para aprendizagem em matemática, de acordo com o pesquisador Duval (2009, p.29) “porque não há conhecimento que não possa ser mobilizado por um sujeito sem uma atividade de representação.” As representações semióticas estão presentes na matemática de várias maneiras: figuras geométricas, gráficos, fórmulas algébricas e enunciados em língua natural, expostos em diversos materiais, até mesmo na tela do computador. Elas tem importante participação no aspecto cognitivo e não apenas em transmitir informações, pois como não temos acesso aos objetos matemáticos (ponto, retas, funções, números), é por meio das

representações semióticas que temos acesso aos objetos matemáticos. Nesse aspecto, a presente pesquisa contribui para a aprendizagem, pois utilizamos a linguagem algébrica e a representação gráfica de maneira simultânea e dinâmica ao utilizar o software GeoGebra.

Em relação ao uso de softwares, o autor Duval (2011), enfatiza que:

[...] eles constituem um modo fenomenológico de produção radicalmente novo, fundamentado na aceleração dos tratamentos. Eles exibem no monitor tão rapidamente quanto à produção mental, mas com uma potência de tratamento ilimitado em comparação com as possibilidades da modalidade gráfico-visual. Obtemos, imediatamente, muito mais que tudo o que poderíamos obter à mão livre, após, talvez vários dias de escritas e cálculos ou construções de figuras. (DUVAL, 2011, p. 137)

Duval (2011) também enfatiza que com os computadores, as representações semióticas não discursivas como figuras geométricas e gráficos tornam-se manipuláveis, permitindo também a realização da simulação. Com o uso dos softwares esses aspectos foram mais destacados e a Geometria Dinâmica tem sido evidenciada em várias pesquisas.



Figura 1: Barra de ferramentas do GeoGebra

Fonte: Elaborado pelas autoras

## Metodologia

A atividade foi realizada em uma turma do 8º período de uma turma do curso de Licenciatura do Centro do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco. A escolha da turma foi feita considerando que os alunos já haviam trabalhado com o GeoGebra o que facilitou a execução do trabalho, pois não foi necessário introduzir as primeiras noções de como usar o software. Durante a atividade, os alunos se mostraram familiarizados com o GeoGebra e interessados nas representações que apareciam na tela do computador.

No primeiro dia da atividade, dois grupos se apresentaram, sendo o primeiro trabalhou com o tema reta de Euler e o segundo com o tema circunferência dos nove pontos. Cada grupo mostrou as construções no quadro e com o software GeoGebra, detalhando cada passo das construções e suas propriedades. Puderam verificar também os teoremas propostos com o uso da geometria dinâmica.



Figura 2: Atividade no quadro com instrumentos de desenho grupo A

Fonte: Elaborado pelas autoras



Figura 3: Construção de circunferências com instrumentos manuais e uso do software GeoGebra

Fonte: Elaborado pelas autoras

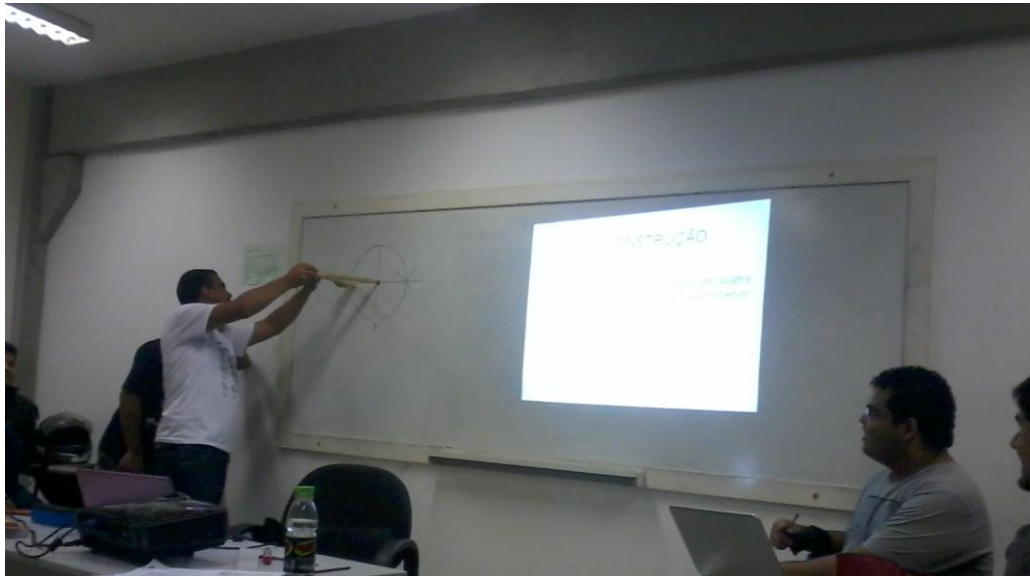


Figura 4: Construção de Ovais com instrumentos manuais e uso do software GeoGebra

Fonte: Elaborado pelas autoras



Figura 5: Construção de circunferência com compasso

Fonte: Elaborado pelas autoras



Figura 6: Apresentação de uma das equipes com atividade do geogebra

Fonte: Elaborado pelas autoras



Figura 7: Sequência de Fibonacci- Proporção áurea

Fonte: Elaborado pelas autoras



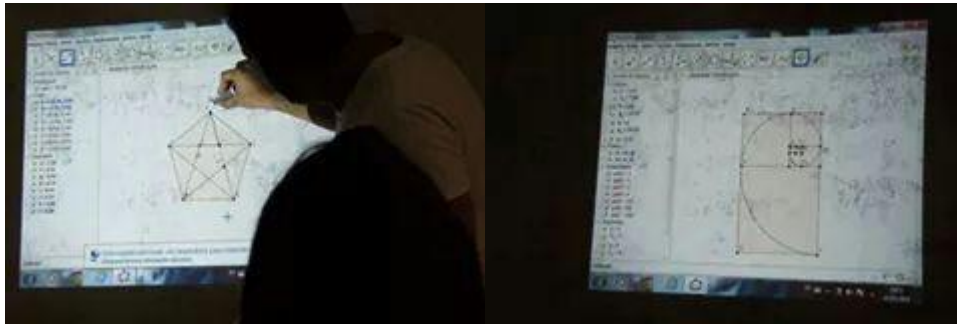


Figura 8: Proporção áurea e retângulo áureo no ambiente virtual do Geogebra

Fonte: Elaborado pelas autoras



Figura 9: Construção de polígonos com uso do GeoGebra

Fonte: Elaborado pelas autoras

No segundo encontro, mais dois grupos apresentaram os temas retângulo áureo e polígonos. Explicaram a sequência de fibonacci e sua relação com a proporção áurea. Mostraram utilizando o software, a construção do retângulo áureo e realizaram com o uso da

calculadora (ferramenta disponível no GeoGebra) cálculos para observar se a razão áurea era mantida diante das construções.

No último encontro, três grupos se apresentaram, com os temas ovais, construção de retas paralelas e perpendiculares e construção de circunferências. Os alunos não apresentaram dificuldades para utilizar as ferramentas do GeoGebra, inclusive alguns formataram as retas utilizando a opção espessura. Porém, a maioria dos alunos relatou dificuldades quanto ao uso dos instrumentos manuais (esquadros e compasso) no quadro branco, embora terem realizado as construções de maneira satisfatória, alegando que tal dificuldade seja decorrente da falta da prática de tais instrumentos que a maioria nunca tinha trabalhado anteriormente às aulas de desenho geométrico vistas nesse período do curso de licenciatura.

## **Resultados**

As construções apresentadas no ambiente do virtual do GeoGebra possibilitaram a constatação das propriedades geométricas dos objetos matemáticos visualizados com o software. Foi visível a satisfação dos alunos em trabalhar com o software, além disso, houve uma aprendizagem significativa sobre a importância do manuseio dos instrumentos de desenho, assim como os benefícios que o uso de softwares podem trazer ao trabalho com a geometria na sala de aula.

Com a construção no quadro utilizando os instrumentos de desenho os licenciados puderam perceber a importância de praticar este manuseio que é diferente de construir desenhos apenas no papel, acreditamos que essa prática foi importante para a formação dos futuros professores de matemática, em especial no caso de desenho geométrico, que vem sendo esquecido nas aulas de matemática da educação básica.

Já em relação ao trabalho com o GeoGebra, seu uso mostrou a importância da geometria dinâmica nas aulas de matemática como forma de visualizar objetos geométricos, além de verificar conjecturas de forma dinâmica e prática, ao invés de demonstrações mecânicas e sem significado.

## Conclusões

A presente pesquisa indica que o uso do software GeoGebra favoreceu o ensino e a aprendizagem dos conteúdos propostos pela atividade, além do uso de instrumentos manuais (esquadros e compasso). Com as ferramentas do GeoGebra os alunos além de visualizar os objetos geométricos de forma dinâmica na janela de visualização, também puderam associar cada representação a sua equação, de modo a relacionar a representação algébrica e a representação geométrica dos objetos matemáticos em estudo, inclusive um dos grupos inseriu a ideia de proporção áurea e a sequência de fibonacci em sua atividade. Durante a atividade, os alunos puderam observar propriedades presentes em algumas construções geométricas, como foi o caso da reta de Euler e a circunferência dos nove pontos, mesmo quando modificamos os tipos de triângulos, o que é permitido de uma forma mais simples com o uso de um software de geometria dinâmica; houve participação na aula e motivação dos alunos em realizar a atividade. Abordamos na atividade, principalmente, o conteúdo de Geometria e podemos afirmar que a atividade se desenvolveu de forma satisfatória, pois diante das perguntas a maioria dos alunos participava e respondia corretamente, como podemos observar nos resultados que todos os grupos conseguiram desenvolver a atividade de acordo com o que foi proposto.

Como dificuldades, é importante apontar o número pequeno de alunos que estava presente com um computador, totalizando apenas 4 computadores na sala, um número maior poderia oferecer mais variedades de questionamentos e construções. Também é importante ressaltar que o laboratório de informática não se encontrava disponível para o horário das atividades. Sabemos que esta é a realidade de várias escolas; porém, não deixamos de realizar as atividades o que mostra a possibilidade de se trabalhar com essa tecnologia dispondo de poucos computadores e que mesmo assim, a atividade leva ao enriquecimento da aprendizagem do aluno, diante de tantas tecnologias disponíveis para trabalhar determinados conteúdos, principalmente a geometria.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. PCN+: Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em: 15 mai. 2013

DUVAL, Raymond. Ver e ensinar a matemática de outra forma. Entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semiótica. Organização: Tânia M. M. Campos. Tradução: Marlene Alves Dias. São Paulo, 2011. Vol. 1. Ed. Proe

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. Parâmetros Curriculares de Matemática para o ensino Fundamental e Médio. Pernambuco, 2012. Disponível em: <[http://www.educacao.pe.gov.br/upload/galeria/4171/matematica\\_ef\\_em.pdf](http://www.educacao.pe.gov.br/upload/galeria/4171/matematica_ef_em.pdf)>. Acesso em: 15 mai. 2014.