

GEOMETRIA EUCLIDIANA PLANA E O SOFTWARE GEOGEBRA COMO FERRAMENTAS PARA O ESTUDO DE REGIÕES POLIGONAIS E ÁREAS

Mariana Moran Barroso - Sirlene Passamani Sandri - Valdeni Soliani Franco
marianamorabar@gmail.com - sandrisirlene@seed.pr.gov.br - vsfranco@uem.br
Universidade Estadual do Paraná/FECILCAM - Rede Pública de Ensino do Estado do
Paraná - Universidade Estadual de Maringá - Brasil

Modalidade: Comunicação

Nível educativo: Médio

Palavras chave: Educação Matemática, Geometria Euclidiana Plana, Regiões Planas, Fórmula de Pick.

Resumo

Este artigo aborda o uso do Software GeoGebra para o ensino de alguns tópicos da Geometria Euclidiana Plana na Educação Básica. Nessa pesquisa observou-se que, o uso adequado desse recurso é um aliado para conduzir o ensino da Geometria, em particular, o estudo de áreas de regiões planas por meio da Fórmula de Pick. A implementação didático-pedagógica desenvolveu-se com alunos da oitava série/nono ano e professores da rede pública de ensino do Estado do Paraná - Brasil. A utilização do software possibilitou ao professor ensinar o conteúdo com clareza, e ao aluno a aprendizagem por investigação. Tanto os alunos quanto os professores demonstraram bastante interesse pelas atividades desenvolvidas com o software, entendendo seu funcionamento para aplicá-lo na resolução das atividades e na verificação de resultados da Geometria Euclidiana Plana.

1 INTRODUÇÃO

O ensino com o uso das tecnologias digitais no ambiente escolar é uma linha de trabalho que precisa se fortalecer, na medida em que há uma distância evidente entre os avanços tecnológicos na produção de softwares educacionais e a aceitação, compreensão e utilização desses recursos nas aulas pelos professores.

Diante deste fato, a problemática deste trabalho é: Como utilizar o Software GeoGebra para ensinar Geometria Plana, de modo a contemplar o aprendizado significativo de conceitos e propriedades? O ensino da Geometria Plana na Escola Pública do Estado do Paraná tem sido conduzido de forma efetiva possibilitando ao aluno uma interação significativa com o meio em que vive?

Levando-se em conta a inserção das tecnologias no cenário educacional, desenvolveu-se no Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE o tema “Geometria Euclidiana Plana e o Software GeoGebra como ferramentas para o estudo de regiões poligonais e áreas”.

O Software GeoGebra, que está disponível nos Laboratórios de Informática das Escolas Públicas do Estado do Paraná, pode propiciar, por meio de suas ferramentas, a criação

de cenários para atividades investigativas nos quais o aluno verifica propriedades de uma figura em um processo muito rápido.

O conhecimento básico da geometria é um instrumento que permite a percepção e a visualização do espaço, bem como desenvolve habilidades em outras áreas do conhecimento.

Durante um trabalho com os alunos da oitava série/nono ano, em uma cidade ao noroeste do Paraná, foi oportunizada a utilização do *software* GeoGebra. Por meio da Fórmula de Pick foram feitas aplicações no cálculo de áreas de regiões poligonais com vértices sobre os pontos de intersecção da malha do Software GeoGebra.

Sendo assim, o presente trabalho teve como intuito discutir a respeito do ensino de Matemática, especificamente na área da Geometria Euclidiana Plana no âmbito da Informática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um dos grandes desafios na educação é a busca de opções que venham a contribuir na superação das dificuldades encontradas por professores e alunos no ensino e na aprendizagem da Matemática.

O Ensino desta disciplina, desde o seu surgimento até os dias atuais, passa por diferentes fases de desenvolvimento cada uma marcada pelas influências do contexto social de cada época.

No contexto atual vê-se que muitas são as contribuições que a informática pode trazer para a Educação Matemática. De acordo com PENTEADO (2000, p.31), ela é um “germe para práticas educacionais tais como a modelagem matemática, resolução de problemas e trabalhos de projetos que tem sido altamente valorizado nas propostas de Matemática”. No entanto, devemos pensar nas formas de introduzi-la na prática de sala de aula de Matemática, bem como na formação do professor para sua utilização.

Nos computadores dos laboratórios de informática das Escolas Públicas do Estado do Paraná está instalado o software GeoGebra, que é gratuito, tem premiações internacionais pela sua contribuição no estudo da matemática e é apresentado na versão em português.

O GeoGebra é uma ferramenta que pode ser utilizada para o ensino da Geometria. Entretanto a proposta deste trabalho é levar o aluno à descoberta da Geometria Euclidiana dando ênfase as regiões poligonais e áreas, tendo como ferramenta auxiliar o

software GeoGebra.

O GeoGebra foi desenvolvido pelo austríaco prof. Dr. Markus Hohenwarter da Universidade de Salzburg, em 2001, e destina-se ao ensino de Geometria, Álgebra e Cálculo em ambientes de sala de aula. Ele possui todas as ferramentas tradicionais de um software de geometria dinâmica, isto é, suas construções podem ser modificadas sem a perda dos vínculos geométricos. Tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, duas representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: sua representação geométrica e sua representação algébrica.

Por meio da construção interativa de "figuras" e "objetos", pode-se tentar melhorar a compreensão dos alunos por meio da visualização, percepção dinâmica de propriedade, estímulo heurístico à descoberta e obtenção de conclusões "validadas" durante a experimentação.

2.1 CONHECENDO A FÓRMULA DE PICK

O cálculo de áreas de figuras planas nem sempre é uma tarefa fácil, pela variedade de formas, que podem assumir. Muitas vezes recorremos a processos de dissecção do polígono ou de subtração de áreas. Esse processo muitas vezes é moroso e trabalhoso. Nesse caso temos o Teorema de Pick, que pode ser utilizado para dar uma aproximação da área de uma figura plana não necessariamente poligonal.

A Fórmula de Pick foi desenvolvida em 1899 por Georg Alexander Pick (1859-1942) é um teorema do final do século XIX e fornece um critério interessante para o cálculo de áreas de polígonos cujos vértices são pontos de uma malha, por meio da contagem do número de seus pontos de fronteira e do número de seus pontos interiores. Para compreender o Teorema é preciso estabelecer alguns conceitos: Cada ponto de interseção de retas da malha é chamado de nó e cada pequeno quadrado é chamado célula e cada célula possui uma unidade de área, conforme Figura 1, a seguir.

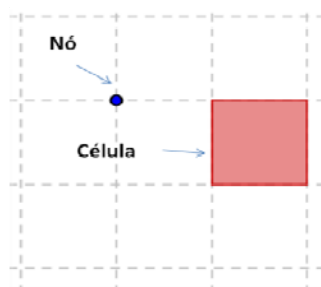


Figura 1: Malha com nó e célula

Dado um polígono com vértices sobre os nós de uma malha, a fórmula de Pick nos fornece a área do polígono, sabendo apenas quantos são os nós da malha sobre o bordo do polígono, b , e quantos são os nós da malha interiores ao polígono, i . Mais exatamente, a sua área A é dada por: $A = i + \frac{b}{2} - 1$.

Teorema (Pick): Seja S a reunião finita de regiões poligonais com vértices sobre os nós de uma malha. Se v denota o número total de nós da malha em S e, e_b é o número de lados do bordo de S (aqui consideramos que dois nós consecutivos do bordo formam um lado), então a área de S é dada por $A = v + \frac{e_b}{2} - x$, em que $x = 1 - m$ é a característica de Euler de S e m é o número de buracos de S .

Utilizando a malha do software GeoGebra, podemos demonstrar este teorema de Pick como mais uma maneira de se calcular a região poligonal, como o exemplo representado na Figura 2, a seguir:

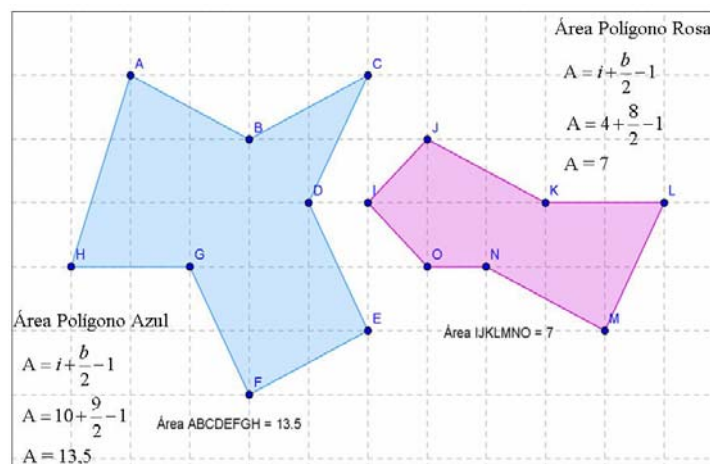


Figura 2: Polígonos

3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

A implementação da Produção Didático-Pedagógica produzida obedeceu a uma formatação para 32 horas a qual foi dirigida aos alunos da 8º Série ou 9º Ano de uma Escola Estadual do Paraná.

O trabalho foi desenvolvido por meio de uma sequência de atividades usando metodologias como os computadores da Sala de Informática –*Software* GeoGebra, aula expositiva e dialogada e apresentação de *slides* TV – Multimídia, possibilitando ao

professor demonstrar o conteúdo com clareza, e ao aluno a aprendizagem por descoberta. No início foram pontuados os conteúdos que seriam desenvolvidos: a História da Geometria Euclidiana Plana; como usar as ferramentas do Software GeoGebra, tudo isso a fim que o aluno possa ter subsídios necessários para tratar com propriedade o material trabalhado.

Após esse primeiro contato se propôs a representação de um polígono regular, com o número de lados definidos pelos alunos, obtendo as medidas do comprimento de todos os lados do polígono, bem como o perímetro e área do mesmo. Não houve aqui grandes dificuldades, as construções geométricas representadas puderam ser investigadas, resgatando os conceitos por eles já adquiridos.

Foram propostas aos alunos outras três atividades as quais gradativamente foram aumentando o grau de dificuldade. Durante e após a execução da atividade iniciava-se uma discussão a respeito das observações que eles faziam levando-os a uma revisão de algumas definições e axiomas a respeito do assunto exposto.

Em sequência foi apresentada aos alunos a Fórmula de Pick. Foi disponibilizado no compartilhamento público, imagens de alguns terrenos situados no município da escola da aplicação, a qual foi captada do Google Earth, onde puderam determinar um valor aproximado da área desses terrenos, conforme figuras a seguir.



Figura 3: Terreno, Município de Tapira-PR
Fonte: Google Earth

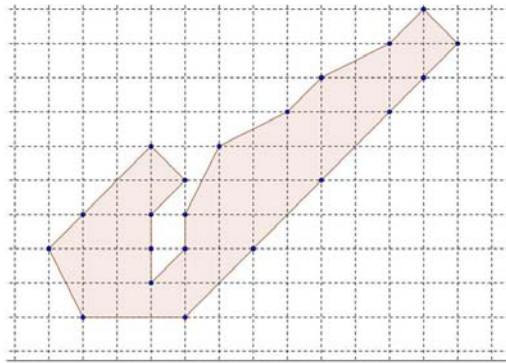


Figura 4: Aproximação do formato do terreno por um polígono na malha

Escala da malha (célula) $x = 150,5 \text{ m}$	Área da malha (célula) $A = (150,5)^2$ $A = 22\ 650,25 \text{ m}^2$	Área do terreno (m^2) $A = 33,5 \times 22\ 650,25$ $A = 758\ 783,37 \text{ m}^2$	Área (alqueires) $758\ 783,37 \text{ m}^2 : 24\ 200 \text{ m}^2$ Temos aproximadamente 31,35 alqueires de terra
---	--	---	---

A partir da escala que foi captada por meio da imagem do terreno, determinou-se o tamanho da célula (malha) no GeoGebra, bem com a área da célula e do terreno. Como na região a unidade agrária usada é o “alqueire”, foi proposto aos alunos que fizessem o cálculo de quantos alqueires tinham aproximadamente cada terreno apresentado.

Ao termino da implementação, o material produzido foi exposto pelos alunos à comunidade escolar, onde puderam relatar sobre o uso do Software GeoGebra nas investigações geométricas.

Esse recurso tecnológico levou os alunos a compreenderem suas construções geométricas assegurando-lhes os conhecimentos já adquiridos em sala de aula e promovendo novas descobertas.

Nesse período ocorreu também a socialização da produção com os professores da Rede Estadual de Ensino através do Grupo de Trabalho em Rede-GTR, que é uma das atividades obrigatórias do PDE, prevista no Plano Integrado de Formação Continuada do Programa, na modalidade Educação a Distância-EaD.

Os professores participantes do GTR, tiveram acesso ao Projeto de Intervenção Pedagógica, Produção Didático-Pedagógica e Ações de Implementação, através de Fórum e Diário puderam relatar suas opiniões e sugestões quanto ao material:

- O grande número de alunos na turma e geralmente os laboratórios estão em espaços pequenos o que gera certo desconforto.
- Falta de um técnico no laboratório para que possa nos ajudar quando surge algum imprevisto.
- Os recursos tecnológicos são ainda bem pouco utilizados, na maioria das vezes

pela nossa própria falta de conhecimento em trabalhar com esses recursos que temos em nossas escolas.

- As atividades propostas precisam estar bem explícitas, pois os alunos esbarram no problema da própria leitura e interpretação.
- As atividades propostas com a fórmula de Pick, que eu também não conhecia, são muito interessantes. É uma fórmula simples de ser aplicada. O aluno tem a possibilidade de verificar sua exatidão usando o cálculo de área do próprio GeoGebra.
- Outro ponto positivo foi o trabalho com medidas agrárias e sua conversão. A partir do exemplo de suas atividades, que são da sua região, nós, professores, poderemos elaborar outras, utilizando dados aqui de nossa cidade.
- A utilização da fórmula de Pick é uma dessas ferramentas que devido à facilidade de visualização do problema com a utilização das ferramentas matemáticas, no caso, o *software* GeoGebra, permite que se façam cálculos de áreas reais e não apenas dos modelos apresentados nos manuais didáticos.
- Situações com abordagens reais permitem valorizar e ampliar o conhecimento prévio dos alunos, contribuindo para uma melhor aprendizagem não apenas da matemática, mas também de outros assuntos relacionados.

Apesar das dificuldades apontadas, muitas sugestões e críticas positivas foram dadas em todos os pontos do projeto e durante sua implementação com objetivo de enriquecê-lo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante as atividades desenvolvidas no *Software* GeoGebra para o cálculo de regiões poligonais com o uso da Fórmula de Pick por meio de imagens obtidas de terrenos da região captadas do Google Earth, evidenciou-se o quanto para os alunos e professores participantes do Grupo de Trabalho em Rede – GTR foi importante e inovador trabalhar com essa fórmula e com o software, pois a mesma, com o auxílio do GeoGebra, permite que se façam cálculos de áreas reais e não apenas dos modelos apresentados nos manuais didáticos.

O objetivo do referido projeto foi desenvolver atividades que englobassem a tecnologia e o dia a dia dos alunos. Acredita-se que os objetivos foram alcançados, pois possibilitou a aprendizagem e permitiu que houvesse uma ampliação na visão de

mundo.

Muitas sugestões e críticas positivas foram dadas no decorrer da aplicação das atividades aos alunos, e durante a socialização com os professores do Grupo de Trabalho em Rede – GTR, essas serviram para rever alguns itens e alterar alguns tópicos, deixando assim o projeto mais explicativo e acessível.

Foi possível destacar também o envolvimento, o capricho e a seriedade na realização das atividades como um ponto relevante desse projeto. Essa experiência educacional poderá ajudar muitos professores a planejar suas ações e terem novas práticas pedagógicas relacionadas à temática proposta.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Doherty. Grandezas e Medidas: encaminhamentos Metodológicos para as séries iniciais do Ensino Fundamental. Maringá: EDUEM, p.104-106, 2005.

BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G.– Informática e Educação Matemática, Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

GEOGEBRA. Disponível em: <www.geogebra.org> acesso em 20 mar.2011.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <<http://www.google.com/intl/pt-BR/earth/download/ge/agree.html>>. Acesso em: 07 jun. 2011.

GERÔNIMO, João R.; BARROS, Rui M.O.; FRANCO, Valdeni S. Geometria Euclidiana Plana: Um estudo com o Software GeoGebra. Maringá: EDUEM, 2010.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? In: Educação Matemática em Revista – SBEM 4, 1995, p. 3 – 13.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do. Diretrizes Curriculares da Educação Básica Matemática. Departamento de Educação Básica. Curitiba, 2008.

PROJETOS PEDAGÓGICOS, Disponível em:
<<http://www.projetospedagogicosdynamics.com/artigo1.htm>>. Acesso em 27 mai. 2012.