

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E
DIDÁTICA: TRIPÉ PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

MÔNICA TERESA KNOP

**UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ESTUDO DE
POLÍGONOS**

Porto Alegre
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E
DIDÁTICA: TRIPÉ PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

MÔNICA TERESA KNOP

**UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ESTUDO DE
POLÍGONOS**

Monografia apresentada como requisito parcial
para obtenção do grau de Especialista.

Prof^a. Dr^a. Márcia Rodrigues Notare
Orientadora

Prof^a. Dr^a. Maria Alice Gravina
Coordenadora do Curso

Porto Alegre

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ESTUDO DE
POLÍGONOS**

Mônica Teresa Knop

Comissão examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Márcia Rodrigues Notare
Orientadora

Prof. Dr. Rogério Steffenon

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre o uso de mídias digitais, mais especificamente o vídeo sensibilizador “Nas Malhas da Geometria” e o software “KTurtle”, como ferramentas para melhoria no processo de ensino-aprendizagem de polígonos. Para chegarmos a este objetivo, desenvolvemos uma Engenharia Didática, com o propósito de aplicarmos estes recursos de forma proveitosa, a qual foi posta em prática com uma turma de 5ª série do ensino fundamental, no ano de 2010. Foram utilizados trabalhos de dois autores como embasamento teórico para a reflexão, nos quais foram utilizados recursos didáticos semelhantes e que apresentaram resultados satisfatórios com essa abordagem. Além disso, analisamos três livros didáticos da 5ª série do ensino fundamental a fim de obter uma pequena amostragem de como este conteúdo é explorado usualmente pelos autores, detectando assim as possíveis deficiências de forma a supri-las com o uso dos recursos acima citados. Após a realização da prática pedagógica e posterior análise dos seus resultados, percebemos uma melhora substancial no ensino-aprendizagem o que pode sugerir que o uso de mídias digitais com este fim pode ser uma grande aliada no ensino da Matemática.

Palavras-chave: Polígonos; KTurtle; LOGO; mídias digitais.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 ENGENHARIA DIDÁTICA	7
2.1 ENSINO USUAL	7
2.2 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM	8
2.3 ESTUDO TEÓRICO	11
2.3.1 O Software Kturtle	12
2.4 APRESENTAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA	14
2.5 HIPÓTESES E PRESSUPOSTOS	14
2.6 ATIVIDADES E ESTRATÉGIAS DE ENSINO	15
2.7 DESCRIÇÃO DA PRÁTICA	17
2.8 ANÁLISE DAS HIPÓTESES	22
3 CONCLUSÃO	28
4 REFERÊNCIAS	30

1 Introdução

Este trabalho tem o objetivo de relatar a elaboração e aplicação de uma engenharia didática, desenvolvida com utilização de recursos didáticos para conteúdos e habilidades da Matemática. A engenharia foi desenvolvida com objetivo de detectar e descrever dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem; planejar e implementar uma experiência prática didática, com potencial para contribuir para a melhoria do ensino deste tema; e de refletir sobre a prática, antes, durante e após o processo para desenvolver análise crítica das propostas.

O objetivo maior desta prática pedagógica é abordar o estudo de polígonos, mais especificamente, seus elementos e regularidades, por meio do uso de mídias digitais, como um vídeo sensibilizador e o software Kturtle.

A realização deste trabalho ocorreu com uma turma de vinte e quatro alunos da quinta (5ª) série do ensino fundamental do Centro Municipal de Educação Básica Flôres da Cunha, localizada no município de Esteio, e ocorreu no período de 14 até 23 de junho de 2010, num total de 8 horas/aula.

Para dar início a esta prática pedagógica, utilizou-se um vídeo de sensibilização produzido pelo Ministério da Educação - Tv Escola, com duração de nove minutos e quarenta e um segundos, com tamanho de 163,86Mb. O vídeo tem como título “Nas Malhas da Geometria” e pode ser encontrado no seguinte endereço:

http://www6.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias_digitaIs_II/videos/malhas_geometria/videos_27.htm

O vídeo mostra uma relação geométrica nas artes de uma maneira geral, que se inicia na demonstração da geometria em telas e termina mostrando a geometria que aparece nas rendas de um tecido.

A escolha do vídeo “Nas Malhas da Geometria” deu-se devido ao fato de se tratar de um vídeo de sensibilização, a fim de despertar interesse e curiosidade por parte dos alunos, principalmente por apresentar construções com polígonos, conteúdo este que se pretendeu aprofundar devido ao fato de ser pouco explorado pelos professores e ao mesmo tempo ser de grande importância para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Em relação à geometria, temos no PCN de Matemática:

Os conceitos geométricos consistem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. (MEC, 1997)

A fim de tornar o aprendizado de Polígonos mais significativo para os alunos, optou-se pela escolha do software Kturtle como principal metodologia de ensino. Outro fator que contribuiu foi o fato de ser um software gratuito e amplamente disponível por ser parte integrante de algumas versões do sistema operacional Linux como, por exemplo, Linux Educacional.

Este trabalho estrutura-se de acordo com a seguinte ordenação. A primeira seção traz uma reflexão sobre o ensino usual deste conteúdo. Na segunda, temos uma pesquisa diagnóstica a fim de avaliar as principais dificuldades dos alunos. A terceira traz um estudo teórico com o objetivo de analisar trabalhos já desenvolvidos, nesta área, com utilização de software. A quarta seção é a apresentação da prática pedagógica. A quinta traz hipóteses e pressupostos a serem comprovados (ou não) ao longo do trabalho. A sexta refere-se às atividades e estratégias de ensino, em que entre outros temos o quadro com o planejamento de ações. A seção sete trata da descrição da prática pedagógica. No oitavo item temos a análise das hipóteses lançadas anteriormente, com as devidas conclusões.

2 Engenharia Didática

Este capítulo apresenta de forma detalhada, o processo de engenharia didática, desde o ensino usual de polígonos até o relato da prática pedagógica propriamente dita e posterior análise de seus resultados.

2.1 Ensino Usual

Para investigar como o conteúdo de polígonos vem sendo trabalhado nas escolas, realizou-se uma breve pesquisa, incluindo conversas com professores e análise de livros didáticos, descritas a seguir.

Em sala de aula, frequentemente, o professor inicia o conteúdo de polígonos seguindo os livros didáticos, alguns poucos trabalham com construções de figuras planas, fazendo análise de suas propriedades. Após, são expostos alguns exemplos seguidos de exercícios.

Conversando com colegas que ministram o mesmo conteúdo, nas duas escolas em que trabalho, foi possível perceber que, de forma geral, os professores buscam os aspectos mais relevantes e interessantes de variados livros didáticos, dessa forma procurando abordar da melhor maneira o conteúdo a ser explorado. Mais especificamente, costumam introduzir o assunto a partir de exemplos concretos de polígonos encontrados no meio que os cerca, para posteriormente fazer uma análise de figuras geométricas encontradas nos livros didáticos abordando então as características e definições dos diferentes tipos de polígonos. Alguns professores relataram que, também, eventualmente procuram na internet atividades diferenciadas, problemas e jogos, a fim de despertar maior interesse por parte dos alunos.

A seguir vamos analisar o conteúdo abordado, polígonos, em três livros didáticos destinados à 5ª série.

Iniciamos a análise pelo livro **Tudo é Matemática** (DANTE, 2007). O conteúdo polígonos encontra-se no capítulo 8, *Geometria: ângulos, polígonos e circunferências*, e aborda seus elementos, classificação, simetria e polígonos regulares. As propriedades das figuras geométricas são tratadas, inicialmente, de maneira intuitiva e com recurso à visualização, à construção com instrumentos e à medição. As atividades propostas pelo autor procuram estimular a experimentação e a reflexão, utilizando desde problemas até o uso de materiais didáticos como papel quadriculado, régua, compasso, esquadro, entre outros, o que facilita a apropriação gradativa dos conhecimentos.

O segundo livro analisado foi **Novo Praticando Matemática** (ANDRINI, 2002). O conteúdo polígonos encontra-se na unidade 10, *Polígonos e circunferências*, e apresenta a classificação, polígonos regulares, triângulos, quadriláteros e perímetros. Embora sejam abordadas algumas aplicações da geometria, há tópicos desenvolvidos sem contextualização com problemas do cotidiano.

O terceiro livro analisado foi **Para Saber Matemática** (CAVALCANTE et al, 2006). O livro possui um capítulo somente sobre polígonos, abordando classificação e polígonos regulares. Inclui atividades de construção, tangram¹ e um pouco de mosaicos, sempre apresentando boas ilustrações, a fim de facilitar a compreensão por parte dos alunos.

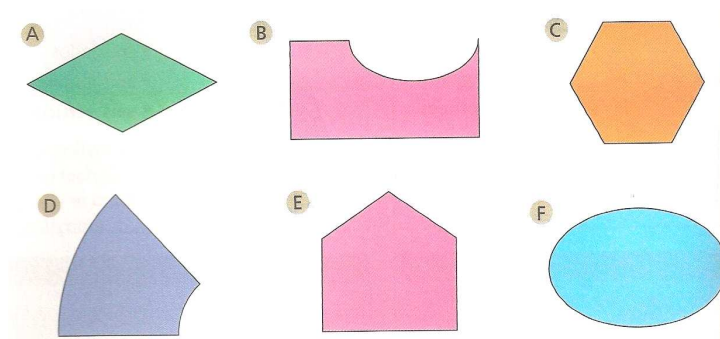
A seguir, vamos analisar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos no estudo de polígonos.

2.2 Dificuldades de aprendizagem

Com o objetivo de diagnosticar as principais dificuldades dos alunos, elaborou-se uma proposta de atividade com três questões de geometria, mais especificamente polígonos, para um grupo de alunos da 6ª série, que durante a série anterior estudou o conteúdo de polígonos, seus elementos e classificação, e polígonos regulares, porém de maneira tradicional. Pretendeu-se verificar se estes conteúdos foram corretamente assimilados pelos alunos.

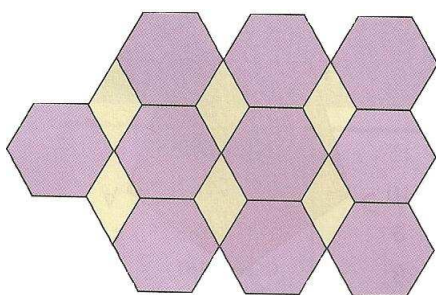
As questões foram as seguintes:

1- Classifique as figuras abaixo em polígonos e não-polígonos e escreva quantos lados, vértices e ângulos tem cada polígono.



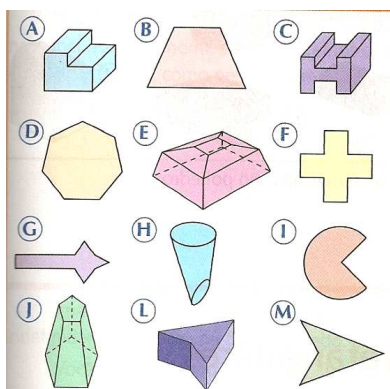
¹ Quebra-cabeça chinês formado por 7 peças, que podem formar várias figuras, utilizando todas elas sem sobrepô-las; pode ser usado como instrumento facilitador da compreensão das formas geométricas

2- Na figura abaixo, combinamos dois polígonos para formar um mosaico.



- Identifique e nomeie estes polígonos.
- Qual deles é regular? Por quê?
- Dê outro exemplo de polígono regular.

3- Observe as figuras abaixo e responda:



- Quais são figuras planas?
- Quais não são figuras planas?

A análise dos resultados permitiu verificar o conhecimento dos alunos em relação ao conteúdo de geometria, mais especificamente, polígonos.

Com relação à primeira questão, no que diz respeito à classificação em polígonos e não-polígonos, obtivemos o seguinte resultado, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da primeira questão

Figura:	Acertos	Erros
A	83,78%	16,22%
B	75,68%	24,32%
C	91,89%	8,11%
D	72,97%	27,03%
E	59,46%	40,54%
F	67,57%	32,43%

Ainda, podemos destacar que os alunos que acertaram a classificação de todas as figuras corresponde à 27% do total e que apenas um aluno errou a classificação de todas as figuras, o que equivale à 2,7% do total de alunos.

Assim, podemos observar que o conceito de polígono não está bem claro para os alunos, já que apenas 27% dos alunos demonstraram compreender este conteúdo.

Em relação aos lados, vértices e ângulos dos polígonos, apenas um aluno acertou os três conceitos. A maioria demonstrou saber o que é lado, mas não sabe descrever o número de vértices e ângulos das figuras.

Com relação à segunda questão, que se refere ao mosaico, temos:

a) No item que pede para identificar e nomear os dois polígonos, obtivemos o seguinte resultado, conforme Tabela 2:

Tabela 2: Resultados da segunda questão

Acertos	
hexágono	losango
5,4%	21,62%
Não responderam: 16,21%	

OBS: Apenas dois alunos nomearam corretamente os dois polígonos.

b) No item que pede qual dos polígonos é regular, apenas um aluno respondeu corretamente, mas não soube justificar. Vários não responderam a esta questão.

c) No item que solicita um exemplo de polígono regular, 13% desenharam um triângulo equilátero e 32,43% não responderam.

Portanto, podemos perceber que os alunos não se apropriaram da nomenclatura dos polígonos e também não sabem distinguir polígonos regulares de não regulares.

Com relação à terceira questão, que se refere às figuras planas e não-planas, apenas 10,81% dos alunos soube classificar corretamente.

Com os resultados desta atividade, aplicada com alunos da 6ª série, podemos perceber que há uma falha no ensino-aprendizagem de geometria da 5ª série, pois os alunos não se apropriaram do conceito polígonos, de seus elementos, sua nomenclatura, definição de regularidade e também não distinguem figuras planas de não-planas.

Para compreender melhor a situação do ensino de geometria, buscaram-se alguns referenciais teóricos, que estão descritos na seção a seguir.

2.3 Estudo teórico

Para dar apoio a este trabalho, encontramos a dissertação de mestrado *Novas tecnologias educacionais no ensino de matemática: estudo de caso - logo e do cabri-géomètre* (COTTA Júnior, 2002). O autor relata que o ensino tradicional de Matemática não tem produzido resultados satisfatórios, pois inúmeros problemas decorrem desta questão: evasão escolar; pavor diante da disciplina; medo e aversão à escola, dentre outros. Esta dissertação propõe e aplica uma metodologia para avaliar o impacto da utilização de novas tecnologias, associados à Geometria plana — como extensão do processo de ensino-aprendizagem na sala de aula tradicional. Este estudo foi realizado com alunos do 1º ano do curso de Engenharia de Agrimensura e professores dos Ensinos Fundamental, Médio e Superior. Em particular, examinou-se a aplicação de dois softwares educacionais no ensino/aprendizagem da Geometria plana – Logo e Cabri-Géomètre. O objetivo do trabalho foi compreender melhor o processo de construção de conceitos geométricos através da utilização de duas metodologias – a primeira em uma abordagem pedagógica tradicional e a segunda em uma metodologia embasada numa visão inovadora através do uso do computador, numa perspectiva pedagógica construtivista. Os resultados obtidos sugerem o uso da tecnologia do computador, não somente como ferramenta para promover ou implementar a aprendizagem do ensino da Matemática, mas também como uma possibilidade de, se usada de uma maneira correta, desencadear uma mudança de postura do professor, o que trará transformações metodológicas significativas para a utilização de uma pedagogia construtivista que permita ao aluno explorar, descobrir e construir seu próprio conhecimento. Consequentemente, o uso do computador em sala de aula pode não ser a solução para todos os problemas da Educação Matemática, mas deve servir para fazer parte dessa solução.

Outra dissertação relacionada com o assunto é *Contribuições do SuperLogo ao ensino de geometria do sétimo ano da educação básica*, (MOTTA, 2008). O autor relata que por muitas vezes o trabalho docente não incentiva o aluno a buscar uma aprendizagem significativa, podendo despertar atitudes negativas em relação à aquisição de conceitos. O ideal seria trabalhar em um ambiente em que a geometria pudesse ser desenvolvida de forma concreta e lúdica, motivando a criatividade e o raciocínio lógico-matemático. Este trabalho investiga o uso do computador e o Programa Computacional SuperLogo no ensino de Geometria. Para analisar os efeitos dessa interação, optou-se por uma metodologia de natureza mais qualitativa, na qual o pesquisador é um participante ativo em todos os momentos da investigação. O objeto do estudo em questão consiste em verificar a forma de

contribuição do SuperLogo aos alunos do sétimo ano da Educação Básica, no processo ensino-aprendizagem de Geometria, além de observar as atitudes e reações manifestadas durante a utilização do programa. As atividades foram previamente elaboradas pelo investigador, com o intuito de proporcionar aos alunos acesso ao conhecimento sobre as ferramentas e potencialidades do software na construção de conceitos geométricos. Ao efetuar-se a análise, destacam-se as implicações dos conceitos geométricos adquiridos durante a realização das tarefas e os aspectos atitudinais inerentes à interação com o ambiente, tendo como referencial teórico as concepções de Piaget e Papert. Conclui-se que, o uso do SuperLogo desenvolve aprendizagens significativas de conceitos geométricos, fazendo com que o aluno pense a respeito de si próprio, tornando-se agente ativo na construção de sua própria aprendizagem, favorecendo o processo de desenvolvimento cognitivo.

As dissertações mencionadas acima embasaram minha prática de ensino pois ambos trabalhos foram desenvolvidos com uso de software, baseado na linguagem LOGO, como metodologia de ensino de geometria. As práticas pedagógicas relatadas nas duas dissertações apresentaram resultados positivos, concluindo uma melhora no ensino aprendizagem dos alunos envolvidos.

Encontramos, também, o texto *Diferentes usos do computador na educação* que fala sobre a metodologia LOGO:

Os domínios de aplicação do Logo estão em permanente desenvolvimento, como o objetivo de atrair um maior número de usuários e motivar os alunos a usarem o computador para elaborarem as mais diferentes atividades.

O aspecto pedagógico do Logo está fundamentado no construtivismo piagetiano. Piaget mostrou que, desde os primeiros anos de vida, a criança já tem mecanismos de aprendizagem que ela desenvolve sem ter frequentado a escola.

Assim, Piaget conclui que a criança desenvolve a sua capacidade intelectual interagindo com objetos do ambiente onde ela vive e utilizando o seu mecanismo de aprendizagem. Isto acontece sem que a criança seja explicitamente ensinada. É claro que outros conceitos também podem ser adquiridos através do mesmo processo.

É justamente este aspecto do processo de aprendizagem que o Logo pretende resgatar: um ambiente de aprendizado onde o conhecimento não é passado para a criança, mas onde a criança interagindo com os objetos desse ambiente, possa desenvolver outros conceitos, por exemplo, conceitos geométricos. (VALENTE, 1995)

2.3.1 O Software Kturtle

A linguagem LOGO foi desenvolvida no Massachusetts Institute of Technology (MIT), Boston E.U.A., pelo Professor Seymour Papert (PAPERT, 1980). Como qualquer linguagem de programação, o LOGO serve para nos comunicarmos com o computador.

Porém, apresenta características elaboradas especialmente para desenvolver uma metodologia de ensino baseada no computador.

O Kturtle é um programa livre e amplamente disponível, já que se apresenta pré-instalado no Linux Educacional², sistema operacional utilizado em muitas escolas públicas. Trata-se de um ambiente educativo, que utiliza a linguagem de programação TurtleScript (inspirada na linguagem LOGO). Isto torna o Kturtle adequado para ensinar geometria às crianças, de forma divertida.

Na Figura 1 abaixo visualizamos a tela principal do programa Kturtle.

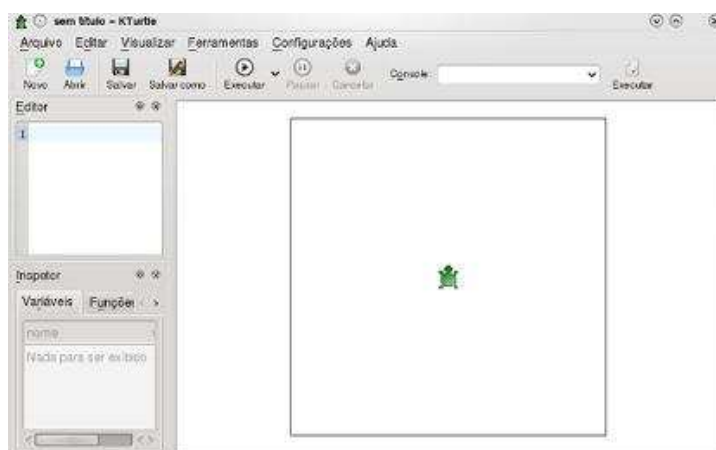


Figura 1 – Tela principal do software Kturtle

O Kturtle tem o nome com base na “tartaruga” que desempenha um papel central no ambiente de programação. O usuário programa a tartaruga, usando os comandos do LOGO, para desenhar uma imagem na área de desenho. Estes comandos fazem com que a tartaruga se movimente na tela do computador, deixando seu rastro e, conseqüentemente, desenhando figuras geométricas. Os comandos orientam o movimento da tartaruga, como por exemplo:

- fw (do inglês *forward*) movimenta a tartaruga para frente;
- bw (do inglês *backward*) movimenta a tartaruga para trás;
- tr (do inglês *turnright*) vira a tartaruga para a direita;
- tl (do inglês *turnleft*) vira a tartaruga para a esquerda.

Após a digitação do comando principal seguido de espaço, será acrescentada a unidade de medida correspondente, que indica o número de passos que a tartaruga irá

² Variação do KDE (um dos ambientes gráficos mais populares do sistema operacional Linux) produzida pelo Ministério de Educação que inclui diversos programas de cunho educacional pré-instalados, atualmente disponível em sua versão 3.0.

deslocar ou o ângulo que ela irá virar.

Para utilizar o software, basta digitar os comandos na tela à esquerda e clicar no ícone "executar comandos" na barra de ferramentas.

Nas seções a seguir, apresenta-se a pesquisa realizada.

2.4 Apresentação da Prática Pedagógica

O plano de ensino teve foco nos elementos dos polígonos, ou seja, lados, vértices e ângulos, e foi direcionado para uma turma de vinte e quatro alunos de 5ª série do ensino fundamental do Centro Municipal de Educação Básica Flôres da Cunha, localizado no município de Esteio. Esta prática foi ministrada pela professora Mônica Teresa Knop, autora deste trabalho, e realizada no período de 14 até 23 de junho de 2010, num total de 8 horas/aula.

O objetivo principal deste plano de ensino foi que, a partir do uso de mídias digitais – vídeo sensibilizador “Nas Malhas da Geometria” e software “KTurtle” – como principal metodologia, o aluno seja capaz de reconhecer elementos de um polígono, ou seja, lados, vértices e ângulos, assim como identificar polígonos regulares. A escolha do conteúdo se deu devido ao fato deste ser pouco explorado pelos professores e, na maioria das vezes, abordado de forma tradicional, ou seja, sem o uso de metodologia diferenciada, tornando o conteúdo, dessa forma, pouco atrativo para os educandos.

2.5 Hipóteses e Pressupostos

Ao iniciar a pesquisa, algumas hipóteses e pressupostos foram lançados, que deveriam ser comprovados (ou não) ao longo do trabalho. Tais hipóteses são as seguintes.

- a) Hipótese 1: Pressupõe-se que os alunos manifestem entusiasmo durante a exibição do vídeo;
- b) Hipótese 2: Pressupõe-se que os alunos manifestem interesse durante a realização deste trabalho;
- c) Hipótese 3: Presume-se que o uso do software KTurtle tenha fácil aceitação e assimilação por parte dos educandos;
- d) Hipótese 4: Presume-se que, ao final desta prática de ensino, os alunos saibam reconhecer os elementos dos polígonos;

e) Hipótese 5: Presume-se que, ao final da prática de ensino, os alunos saibam distinguir polígonos regulares dos não regulares.

Para validar as hipóteses lançadas, foram elaboradas as atividades de ensino descritas a seguir.

2.6 Atividades e Estratégias de Ensino

Para a realização desta prática, elaborou-se um plano de ensino, com o objetivo de trabalhar o assunto polígonos e seus elementos, por meio do uso de mídias digitais.

As atividades realizadas foram desenvolvidas em duplas, a fim de que houvesse maior colaboração entre os alunos. O objetivo da prática foi desenvolver os conceitos de lados, vértices e ângulos dos polígonos, assim como polígonos regulares.

As aulas foram realizadas em quatro momentos. No primeiro deles, previsto para 1 hora/aula, foi exibido o vídeo “Nas malhas da Geometria” (MEC) como forma de sensibilização para posterior discussão sobre a geometria encontrada no dia-a-dia.

No segundo momento, previsto para 3 horas/aula, no laboratório de informática da Escola (LABIN), foi apresentado aos alunos o software KTurtle, disponível no sistema operacional Linux, para que se familiarizassem com os principais comandos, sendo capazes de construir figuras geométricas. Este momento foi pensado de modo que os alunos conheçam e se familiarizem com o software e seus comandos para, posteriormente, desenvolver as atividades propostas.

No terceiro momento, previsto para 3 horas/aula, no LABIN, com uso do software KTurtle, foi proposta a construção e análise de polígonos, a fim de que os alunos percebam e compreendam os elementos dos polígonos assim como saibam distinguir polígonos regulares dos não regulares.

No último momento, previsto para 1 hora/aula, em sala de aula, foi realizada uma avaliação, por meio de atividades que foram entregues aos alunos, para verificar se os conceitos dos elementos dos polígonos – lados, vértices e ângulos - e polígonos regulares foram corretamente assimilados pelos alunos.

Nesse contexto, procuramos atingir a apropriação dos conceitos dos elementos dos polígonos e polígonos regulares, bem como incentivar a utilização de mídias digitais, em especial, o uso de vídeo sensibilizador e do software KTurtle, que dinamizam e valorizam a participação do aluno no processo de construção do seu conhecimento.

O plano de ensino pode ser visualizado de forma resumida na Tabela 3.

Tabela 3: PLANEJAMENTO DE AÇÕES (Tempo estimado: 8 horas/aula)

Objetivo	Ação	Recursos
Introduzir discussão sobre geometria (1hora/aula)	Assistir ao vídeo	Vídeo: Nas Malhas da Geometria Questões elaboradas em aula para o acompanhamento do vídeo.
Familiarizar o aluno com o uso do software Kturtle (3horas/aula)	Permitir que os alunos explorem o software, dando auxílio em relação ao uso de suas ferramentas.	-Software Kturtle -Projeter
Perceber e compreender os elementos dos polígonos. (3horas/aula)	Construção de polígonos e análise dos mesmos.	Software Kturtle
Avaliar o aprendizado em relação aos polígonos (1horas/aula)	Resolução de atividades	Folha impressa com figuras geométricas

Para posterior análise dos resultados obtidos durante a prática, a fim de validação das hipóteses mencionadas anteriormente, foi realizada a coleta de dados, a qual ocorreu da seguinte maneira:

- a) Registro de dúvidas, erros e dificuldades que foram surgindo durante a aplicação desta atividade;
- b) Coleta de material escrito pelos alunos;
- c) Cópia de imagens das atividades desenvolvidas no software;
- d) Registro fotográfico dos alunos em sua atividade;
- e) Registro de diário de classe do ministrante.

A seção a seguir descreve a prática de ensino realizada.

2.7 Descrição da prática

Vamos descrever, nos parágrafos a seguir, a aplicação do plano de ensino elaborado, para sua posterior análise.

1ª Etapa – Exibição do Vídeo – 1 hora/aula

O trabalho iniciou com a apresentação do vídeo *Nas Malhas da Geometria* (MEC).

Após os alunos assistirem ao vídeo, foram feitos alguns questionamentos. Foi perguntado, inicialmente, o que acharam do vídeo, e por quê.

Os alunos disseram ter gostado do vídeo, com exceção de um aluno, que falou não ter gostado pois achava que o vídeo não era sobre Matemática, e sim sobre arte e natureza; isso deu abertura para uma discussão, em que perguntei aos alunos onde estava a Matemática neste vídeo, e eles responderam que nas diferentes formas que apareceram, ou seja, na geometria.

2ª Etapa – Familiarização do software KTurtle – 3 horas/aula

Esta etapa foi dividida em dois momentos:

- ✓ 1º momento (duração de 1 hora/aula):

Inicialmente, a professora solicitou aos alunos que digitassem o comando **fw 100** e observassem o que acontecia na tela. Os alunos perceberam que a tartaruga se deslocou para frente. Foi explicado que os comandos do KTurtle estão apresentados em inglês e que **fw** vem da palavra **forward**, que significa para frente, portanto a tartaruga andou 100 unidades para a frente. O mesmo foi realizado com o comando **bw**, **backward**, que significa para trás.

Após, foi solicitado que os alunos digitassem o comando **tr 90**. Ao perguntar a finalidade deste comando, os alunos falaram que a tartaruga virou para a direita. O comando **tr** vem da expressão **turn right**, que significa virar para direita. Quando questionados sobre o que representa o 90, os alunos disseram ser a inclinação, o quanto a tartaruga virou. Neste momento, foi realizada uma explicação sobre o grau, unidade utilizada para medir ângulos ou voltas e que, portanto, 90 é a quantidade de graus que a tartaruga virou. O mesmo foi realizado com o comando **tl**, da expressão **turn left**, que significa virar para esquerda.

A seguir, temos outros comandos da linguagem LOGO:

Penup: a tartaruga se movimenta sem deixar traços.

Pendown: a tartaruga retorna a movimentar-se desenhando os traços.

Repeat: a tartaruga repete os comandos.

Center: a tartaruga aparece no centro da tela.

Reset: limpa a tela e a tartaruga aparece no centro novamente.

No final, com uso de projetor, foram expostos os comandos para que os alunos anotassem no caderno.

✓ 2º momento (duração de 2 horas/aula)

Foi proposto aos alunos que, em duplas, explorassem o software Kturtle, fazendo construções livremente, utilizando os comandos aprendidos anteriormente.

Os alunos ficaram entusiasmados com as figuras que conseguiam formar. Temos exemplos de desenhos construídos nas Figuras 6 e 7.

Após o momento de livre construção, foi solicitado que construíssem um quadrado e um retângulo. Todos conseguiram construir com facilidade. Após, foi solicitado que construíssem um triângulo qualquer. Algumas duplas necessitaram da ajuda da professora para realizar a construção. A maior dificuldade apresentada pelos alunos foi em relação ao último ângulo e o último lado do triângulo. Como os alunos desta série ainda não dispunham de certos conhecimentos prévios, como soma dos ângulos internos e externos de um triângulo e não era o objetivo nem dispúnhamos de tempo para este tipo de explanação, foram orientados a adotar o método de tentativas.

Nos trinta minutos finais, foi lançado o seguinte desafio: *alguém conseguiria construir uma casinha no Kturtle? (com um quadrado ou retângulo e um triângulo)*

Percebi que os alunos apresentaram dificuldades para realizar este desafio, pois colocavam os comandos e caso não ocorresse o esperado, digitavam *reset* e iniciavam novamente, não tomavam nota dos comandos que estavam corretos, esquecendo muitas vezes o que tinha dado certo e errado nos passos anteriores. Apenas duas das doze duplas conseguiram construir corretamente a casinha, e após, estes alunos ajudaram os colegas nas suas construções, explicando como haviam chegado na figura solicitada pela professora.

3ª Etapa – Construção e Análise de Polígonos – 3 horas/aula

Foi explicado aos alunos que as figuras construídas no final da aula anterior, quadrados, retângulos e triângulos são chamados de polígonos. Quando questionados sobre quais seriam os elementos destes polígonos, eles falaram: lados e ângulos. Foi explicado então que eles estavam certos, porém temos também o vértice, que é o ponto onde a tartaruga dá o giro (ângulo). Outro conceito abordado neste momento foi sobre polígonos regulares, que são aqueles que apresentam lados e ângulos congruentes.

Devido ao fato dos alunos apresentarem certa dificuldade em desenvolver alguns polígonos sem orientação prévia dos comandos, como relatado anteriormente, foram propostas as atividades abaixo, onde a sequencia de comandos foi pré-definida.

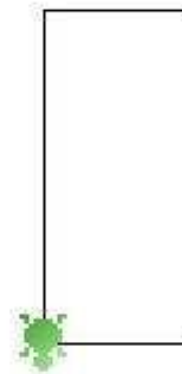
Atividade 1:

Execute os comandos abaixo e responda:

tr 90, fw 60, tl 90, fw 140, tl 90, fw 60, tl 90, fw 140

- Quantos lados tem a figura?
- Quantos vértices tem a figura?
- Quantos ângulos tem a figura?
- Qual o nome do polígono encontrado?
- Esta figura é um polígono regular? Por quê?

Desenho do polígono:



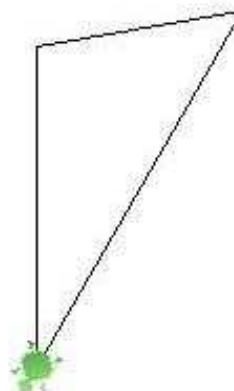
Atividade 2:

Execute os comandos abaixo e responda:

Fw 153, tr 80, fw 100, tr 130, fw 198

- Quantos lados tem a figura?
- Quantos vértices tem a figura?
- Quantos ângulos tem a figura?
- Qual o nome do polígono encontrado?
- Esta figura é um polígono regular? Por quê?

Desenho do polígono:



Atividade 3:

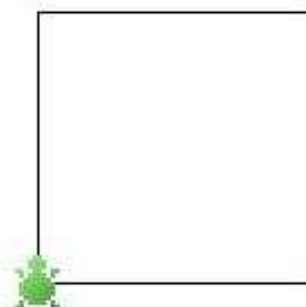
Execute os comandos abaixo e responda:

fw 120, tr 90, fw 120, tr 90, fw 120, tr 90, fw 120, tr 90

Quantos lados tem a figura?

- Quantos vértices tem a figura?
- Quantos ângulos tem a figura?
- Qual o nome do polígono encontrado?
- Esta figura é um polígono regular? Por quê?

Desenho do polígono:



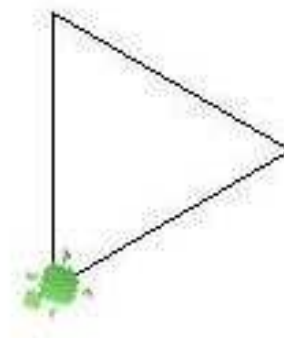
Atividade 4:

Execute os comandos abaixo e responda:

fw 100, tr 120, fw 100, tr 120, fw 100

- Quantos lados tem a figura?
- Quantos vértices tem a figura?
- Quantos ângulos tem a figura?
- Qual o polígono encontrado?
- Esta figura é um polígono regular? Por quê?

Desenho do polígono:

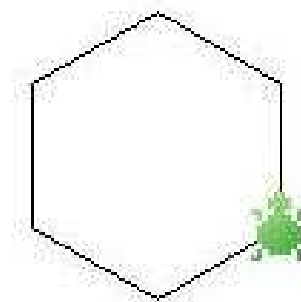
Atividade 5:

Execute os comandos abaixo e responda:

fw 50, tl 60, fw 50, tl 60, fw 50, tl 60, fw 50, tl 60, fw 50, tl 60

- Quantos lados tem a figura?
- Quantos vértices tem a figura?
- Quantos ângulos tem a figura?
- Qual o polígono encontrado?
- Esta figura é um polígono regular? Por quê?

Desenho do polígono:

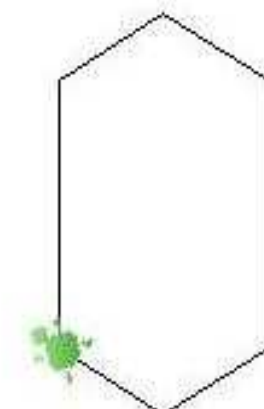
Atividade 6:

Execute os comandos abaixo e responda:

fw 100, tr 60, fw 50, tr 60, fw 50, tr 60, fw 100,
tr 60, fw 50, tr 60, fw 50

- Quantos lados tem a figura?
- Quantos vértices tem a figura?
- Quantos ângulos tem a figura?
- Qual o nome do polígono encontrado?
- Esta figura é um polígono regular? Por quê?

Desenho do polígono:



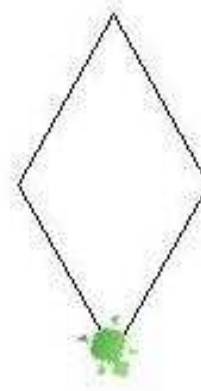
Atividade 7:

Execute os comandos abaixo e responda:

tr 30, fw 80, tl 60, fw 80, tl 120, fw 80, tl 60, fw 80

- Quantos lados tem a figura?
- Quantos vértices tem a figura?
- Quantos ângulos tem a figura?
- Qual o nome do polígono encontrado?
- Esta figura é um polígono regular? Por quê?

Desenho do polígono:



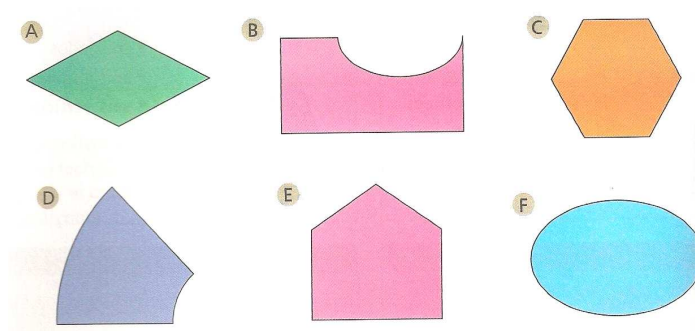
As atividades acima foram realizadas com facilidade pela maioria das duplas, porém apresentaram algumas dificuldades na classificação de alguns dos polígonos assim como identificar se os polígonos eram regulares ou não.

3ª Etapa – Avaliação – 1 horas/aula

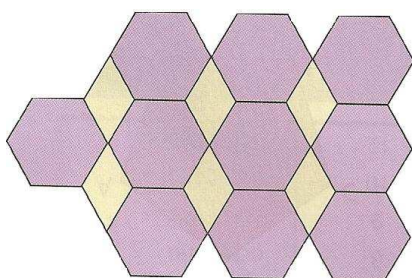
Esta etapa do trabalho foi realizada em sala de aula, na qual foram efetuadas as atividades contidas na avaliação aplicada anteriormente com alunos da série seguinte (6ª série).

As atividades foram as seguintes:

1- Classifique as figuras abaixo em polígonos e não-polígonos e escreva quantos lados, vértices e ângulos tem cada polígono.



2- Na figura abaixo, combinamos dois polígonos para formar um mosaico.



- Identifique e nomeie estes polígonos.
- Qual deles é regular? Por quê?
- Dê outro exemplo de polígono regular.

2.8 Análise das Hipóteses

Esta seção tem o objetivo de analisar as hipóteses lançadas anteriormente.

Hipótese 1: Pressupõe-se que os alunos manifestem entusiasmo durante a exibição do vídeo.

Foi observado que os alunos gostaram de assistir ao vídeo, achando interessantes as formas geométricas que nele apareceram. Ao final, contribuíram dando exemplos de figuras geométricas encontradas no meio em que vivem. Portanto, esta hipótese foi confirmada, como podemos observar nas opiniões de alunos mostradas nas Figuras 2 e 3.

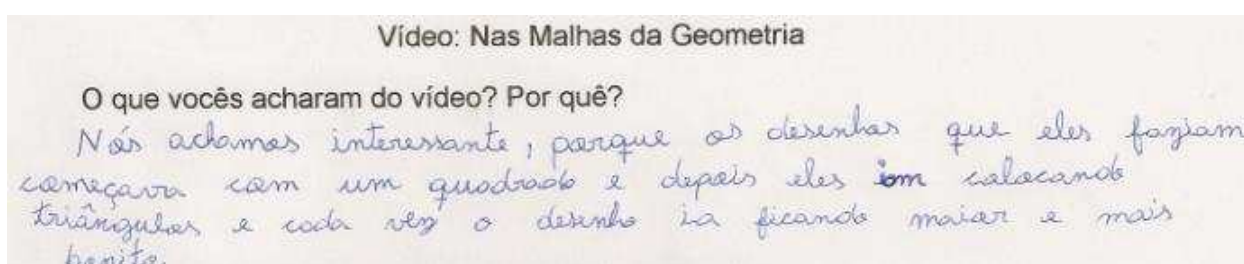


Figura 2 – Opinião de uma dupla de alunos.

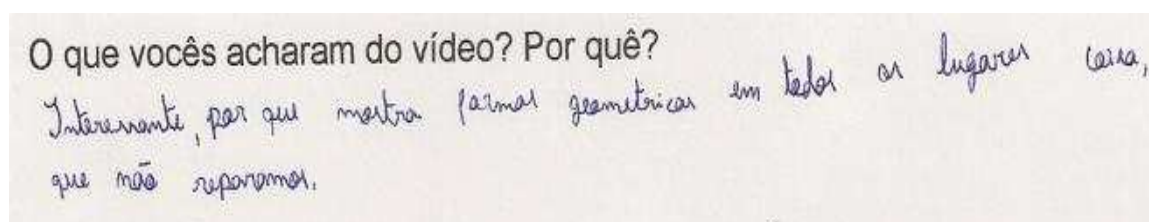


Figura 3 – Opinião de uma dupla de alunos.

Hipótese 2: Pressupõe-se que os alunos manifestem interesse durante a realização deste trabalho.

Foi observado que todos os alunos participaram efetivamente, realizando todas as atividades propostas, demonstrando interesse e satisfação. Portanto esta hipótese foi confirmada, como podemos observar na opinião de um aluno, apresentada na Figura 4 e na foto da Figura 5.

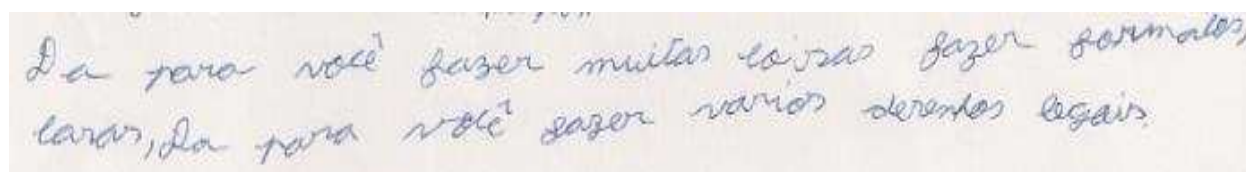


Figura 4- Opinião de um aluno.



Figura 5 – Foto do grupo de alunos.

Hipótese 3: Presume-se que o uso do software KTurtle tenha fácil aceitação e assimilação por parte dos educandos.

Durante as atividades os alunos demonstraram, de forma geral, uma rápida compreensão do funcionamento do software KTurtle. À medida que iam descobrindo o funcionamento dos comandos, ficaram impressionados com as figuras que conseguiam formar, como podemos ver nas Figuras 6 e 7, construídas livremente pelos alunos e com as opiniões apresentadas nas Figuras 8 e 9.

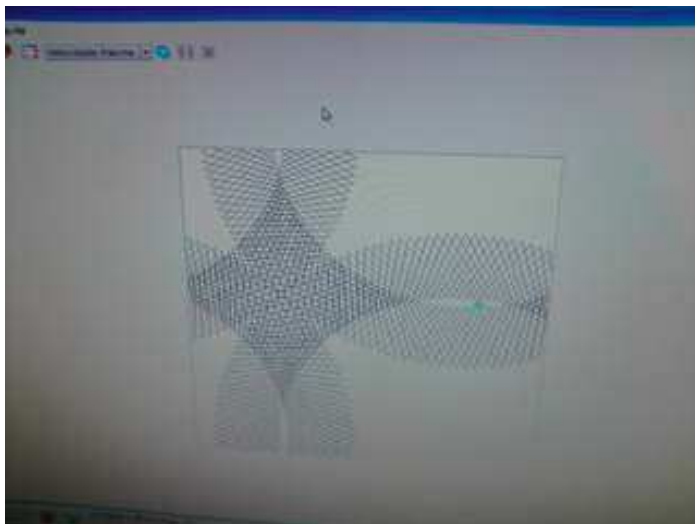


Figura 6 - Construção de dois alunos

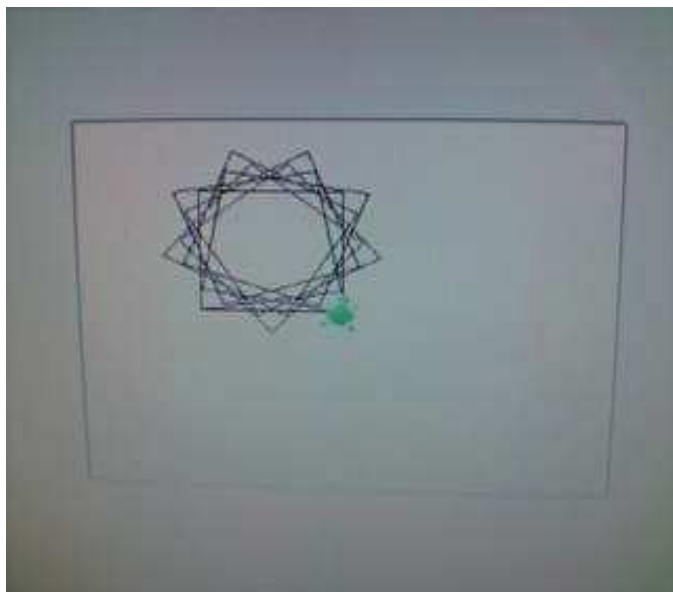


Figura 7 – Construção de dois alunos.

1- Você gostou do software Kturtle? Por quê?

Sim, porque é legal fazer desenhos e um modo de aprender brincando.

Figura 8 – Opinião de um aluno.

1- Você gostou do software Kturtle? Por quê? Sim, porque aprendemos geometria com os comandos e dá para usar inglês mais fácil de praticar.

Figura 9 – Opinião de um aluno.

Hipótese 4: Presume-se que, ao final desta prática de ensino, os alunos saibam reconhecer os elementos dos polígonos.

Através das atividades propostas aos alunos, após a prática, foi possível observar que os mesmos reconhecem corretamente os elementos dos polígonos, apresentando respostas corretas para as questões, como podemos ver nas Figuras 10 e 11, assim como podemos verificar através do depoimento de dois alunos, Figuras 12 e 13.

Atividade 2:

Execute o programa abaixo e responda:

Desenho do polígono:

Fw 153 tr 80 fw 100 tr 130 fw 198

- a) Quantos lados tem a figura? 3
- b) Quantos vértices tem a figura? 3
- c) Quantos ângulos tem a figura? 3
- d) Qual o nome do polígono encontrado? Triângulo

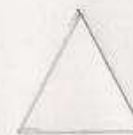


Figura 10 – Atividades realizadas corretamente.

1- Classifique as figuras abaixo em polígonos e não-polígonos e escreva quantos lados, vértices e ângulos tem cada polígono.



É polígono
lados: 4
vértices: 4
ângulos: 4



Não é polígono



É polígono
lados: 6
vértices: 6
ângulos: 6



Não é polígono



É polígono
lados: 5
vértices: 5
ângulos: 5



Não é polígono.

Figura 11 – Atividades realizadas corretamente.

2- Você conseguiu realizar todas as atividades no Kturtle? Justifique. *Sim, porque todas as atividades eram fáceis.*

3- Você conseguiu compreender os conteúdos abordados (polígonos)? *Sim porque eu adorei muito e não gosto sempre porque é fácil.*

Figura 12 – Opinião de aluno.

2- Você conseguiu realizar todas as atividades no Kturtle? Justifique.

Sim, porque eu entendi.

3- Você conseguiu compreender os conteúdos abordados (polígonos)?

Sim, e até foi divertida queria poder fazer de novo

Figura 13 – Opinião de aluno.


Hipótese 5: Presume-se que, ao final da prática de ensino, os alunos saibam distinguir polígonos regulares dos não regulares.

No final da prática, foi possível observar que nem todos os alunos souberam distinguir corretamente polígonos regulares dos não regulares, como podemos constatar na questão e das Figuras 14 e 15.

Execute o programa abaixo e responda:

fw 100, tr 120, fw 100, tr 120, fw 100

Desenho do polígono:



a) Quantos lados tem a figura? 3

b) Quantos vértices tem a figura? 3

c) Quantos ângulos tem a figura? 3

d) Qual o polígono encontrado? TRIÂNGULO


e) Esta figura é um polígono regular? Por quê? Sim, porque tem 3 lados iguais

Figura 14 – Resposta de dois alunos.

Execute o programa abaixo e responda:

tr 30, fw 80, tl 60, fw 80, tl 120, fw 80, tl 60, fw 80

Desenho do polígono:



a) Quantos lados tem a figura? 4

b) Quantos vértices tem a figura? 4

c) Quantos ângulos tem a figura? 4

d) Qual o polígono encontrado? LASANGO

e) Esta figura é um polígono regular? Por quê? É REGULAR POR QUE TEM LADOS IGUAIS

Figura 15 – Resposta de dois alunos.

Ao final desta prática pedagógica, podemos perceber que houve um aprendizado significativo em relação ao estudo dos elementos de polígonos. Acreditamos que as atividades necessitam de alguns ajustes, a fim de que o aluno possa assimilar corretamente o conceito de polígonos regulares, fazendo-se necessária a inserção de atividades comparativas entre polígonos regulares e não regulares. Além disso, faz-se necessário uma melhor adequação no tempo direcionado para aplicação desta prática, para que possamos aplicar as atividades supracitadas.

3 Conclusão

Este trabalho tratou do ensino de polígonos voltado para alunos da 5ª série do ensino fundamental e utilizou como recurso didático o vídeo *Nas Malhas da Geometria* (MEC) e o software KTurtle.

Para tentar obter uma melhoria no cenário do ensino e da aprendizagem da geometria, foi desenvolvido um plano de ensino cujo principal objetivo foi que o aluno soubesse reconhecer elementos de um polígono: lados, vértices e ângulos, assim como identificar polígonos regulares.

Antes de iniciar a prática, foram formuladas cinco hipóteses.

Os dados coletados na prática validaram as hipóteses 1, 2, 3 e 4, ou seja:

- os alunos manifestaram entusiasmo durante a exibição do vídeo;
- os alunos manifestaram interesse durante a realização deste trabalho;
- o uso do software KTurtle teve fácil aceitação e assimilação por parte dos educandos;
- ao final desta prática de ensino, os alunos souberam reconhecer os elementos dos polígonos.

Mas não validaram a hipótese 5. No final da prática, nem todos os alunos souberam distinguir polígonos regulares dos não regulares.

Para corresponder aos objetivos, o plano de ensino precisa ser reformulado, nos seguintes aspectos: desenvolver alguma atividade mais direcionada aos polígonos regulares, para que os alunos possam compreender corretamente este conceito e destinar um tempo maior para aplicação da prática. Poderia também, além de, num primeiro momento, dar uma sequência de comandos prontos para os alunos construírem as figuras, ser solicitado que eles elaborem determinadas figuras, sem fornecer de antemão os comandos. Isso leva o aluno a refletir sobre suas ações e, dessa forma, avançar no seu conhecimento.

Este trabalho foi muito importante para a autora, pois trouxe novos métodos didáticos para a abordagem de geometria, que poderão ser utilizados futuramente, além de ter contribuído de forma geral para sua experiência profissional. Além disso, pelo fato do conteúdo ter sido abordado através de mídias digitais, introduzido por um vídeo sensibilizador e, posteriormente, com o uso do software KTurtle, levou os alunos a apresentarem maior interesse, pois aprenderam de forma descontraída.

Existem relações entre o estudo teórico e minha prática pedagógica, o processo de construção de conceitos geométricos a partir da utilização da linguagem LOGO, em ambos estudos e em minha prática apresentou resultados positivos significativos.

Foi possível perceber que o conteúdo pode ser abordado de maneira mais interessante e atrativa aos alunos com uso de mídias digitais e recursos tecnológicos. Mais especificamente, com o uso do software, os alunos compreenderam melhor os elementos dos polígonos, através de experimentações e uso dos comandos. É fato notório que a tecnologia está causando uma grande mudança no processo de ensino-aprendizagem. Pode se dizer que uma das principais razões seria em relação aos diferentes tipos de abordagens de ensino que podem ser realizados através das mídias digitais, devido aos inúmeros programas desenvolvidos para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem (VALENTE, 1995).

Durante esta prática pedagógica, foi possível observar mudanças no comportamento e no conhecimento dos alunos, eles passaram a se ajudar e trocar ideias, o que não acontece frequentemente nesta turma.

Além dos resultados citados acima, foi possível perceber efeitos desta experiência na escola, como foi o caso de alguns professores de Matemática, que se interessaram por este projeto e resolveram aplica-lo em suas turmas.

4 Referências:

ANDRINI, Álvaro. **Novo Praticando Matemática** – 5ª série. São Paulo: Editora do Brasil, 2002.

CAVALCANTE, L. et. Al. **Para Saber Matemática** – 5ª série. São Paulo: Saraiva, 2006.

COTTA Jr, Alceu. **Novas tecnologias educacionais no ensino de matemática: estudo de caso - logo e do cabri-géomètre**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS2608.pdf>
Acesso em 20/05/2010.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática** – 5ª série (Manual do Professor). São Paulo: Editora Ática, 2007.

GUIA de livros didáticos **PNLD 2008: Matemática** /Ministério da Educação – Brasília: MEC, 2007.

MOTTA, Marcelo Souza. **Contribuições do SuperLogo ao ensino de geometria do sétimo ano da educação básica**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2008. Disponível em http://www.sistemas.pucminas.br/BDP/SilverStream/Pages/pg_ConstItem.html
Acesso em 20/05/2010

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/** Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1997.

VALENTE, José Armando. **Diferentes usos do Computador na Educação**. Disponível em: http://edutec.net/Textos/Alia/PROINFO/prf_txtie02.htm, 1995. Acesso em: 23 de novembro de 2010