



UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS COM O USO DE MÍDIAS DIGITAIS

Rainer Fischer Santa Helena – rainersantahelena@hotmail.com – Polo Balneário Pinhal

Profª. Dra. Maria Paula Gonçalves Fachin - mpfachin@mat.ufrgs.br – UFRGS

RESUMO

É de conhecimento de grande parte dos profissionais da educação que ainda hoje é dada pouca ênfase ao ensino da Geometria nas nossas escolas e prioriza-se os cálculos mecânicos e repetitivos. Desse modo, a Geometria é deixada de lado ou apenas “pincelada” durante o ano letivo. Na Educação de Jovens e Adultos (EJA) a realidade é ainda mais obscura, pois muitos nem sequer tiveram contato com a Geometria básica.

Apresento, neste trabalho, uma prática de ensino de Geometria Plana, aplicada no EJA da Escola Municipal de Ensino Fundamental Ricardo Faicker Nunes, localizada na cidade de Viamão, no bairro Índio Jari, com alunos da 3ª e 4ª etapas. O assunto abordado foi polígonos: nomenclatura e propriedades.

Palavras-chave: Geometria; Educação de Jovens e Adultos; Polígonos.

1 INTRODUÇÃO

O trabalho foi aplicado em uma escola da rede pública municipal, a Escola Municipal de Ensino Fundamental Ricardo Faicker Nunes, localizada no município de Viamão, no bairro Índio Jari.

A escola possui atualmente 546 alunos matriculados. Dentre estes 90 pertencem às turmas da Modalidade de Ensino Educação de Jovens e Adultos (EJA), no turno da noite. Dentre as turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA), optei por realizar o trabalho com as turmas 561 (3ª Etapa) e 781 (4ª Etapa) que possuem 18 e 22 alunos, respectivamente. A escolha de trabalhar mídias digitais no ensino da Geometria com essas turmas de etapas diferentes, conhecimentos e vivências distintas, foi devido a possibilidade de ensinar a estes alunos a Matemática de uma forma não tradicional, tornando a aula atrativa e estimuladora, diferente dos métodos trabalhados pelos seus

professores quando os mesmos estavam estudando na idade regular, além de incluir as tecnologias em seu cotidiano escolar.

O crescente avanço da tecnologia, trouxe várias modificações que repercutem em todos os campos profissionais e na vida organizacional das atividades humanas, configurando-se em uma sociedade cada vez mais tecnológica, ou pode-se dizer, cada vez mais dependente desta tecnologia. Com essas transformações, o leque de expectativas em relação aos sistemas educativos tem aumentado, assim como tem se ampliado o volume de exigências às escolas e aos professores.

Apesar de existirem inúmeras pesquisas sobre como as tecnologias podem ser abordadas no processo ensino-aprendizagem, na prática observa-se pouca utilização destes recursos na maioria das áreas de ensino.

No ensino da Geometria, essas tecnologias podem trazer uma importante contribuição pelo fato de permitir o desenvolvimento de atividades que se tornam difíceis de serem realizadas sem o seu uso, sendo que, com elas podemos criar ambientes de aprendizagem inovadores nos quais os alunos poderão experimentar hipóteses e reconstruí-las, desafiando a criatividade no desenvolvimento do raciocínio, o que possibilitará despertar o interesse pela matemática. (MORAES, 1997).

O fraco rendimento em geometria por parte dos alunos, é resultado, muitas vezes, da utilização de práticas que não atendem às suas expectativas, dentre outras coisas, o distanciamento existente entre o modo como os professores e alunos compreendem a matemática. O professor imagina que seus alunos terão o mesmo prazer que ele tem ao lidar com a Matemática. Entretanto, o aluno não consegue vê-la do mesmo modo, e por isso não a compreende. Essa ideia é explicitada por Vianna (2001) quando afirma que o *“professor tem imenso prazer com a matemática, delicia-se imaginando seus alunos a brincar com a matemática que ele adora. Entretanto, postos lado a lado com a matemática, qual é a atitude dos alunos? Nada! Não entendem, não perguntam”*.

O surgimento de softwares educacionais, por volta das décadas de 80 e 90, já anunciava um grande marco e mudanças necessárias nas raízes da educação, mais especificamente na metodologia adotada em sala de aula. Há a necessidade de criar um ambiente propício para a inserção dessas tecnologias, ter cuidado para que os softwares sejam adequados à necessidade do professor e do educando, e que para o aluno fique claro o objetivo desse recurso.

Nesse trabalho é abordado o estudo de polígonos, que, pela minha experiência, noto ser deixado de lado nos currículos escolares e ensinado na sua grande maioria de forma fragmentada.

Lorenzato (1995, p.04) aponta que um dos motivos para a omissão à Geometria “deve-se à exagerada importância que entre nós desempenha o livro didático, quer devido à má formação dos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos”.

O foco deste trabalho é ajudar os alunos que apresentam dificuldades em Geometria Plana, aplicando uma nova metodologia de ensino deste conteúdo. Tem-se como objetivo trabalhar com os alunos da educação de jovens e adultos (EJA) as principais figuras geométricas planas, colocando os alunos como sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem, fazendo-os participarem a todo o momento com suas contribuições e construções geométricas.

De acordo com Wagner (1998), estando as construções geométricas cada vez mais ausentes dos currículos escolares, deve-se ajudar a resgatar o assunto do esquecimento e mostrar a sua importância como instrumento auxiliar no aprendizado da geometria.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 O USO DO GEOGEBRA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Sabe-se que até hoje o giz e o quadro negro são os recursos mais utilizados nas salas de aula. No entanto, a utilização de mídias digitais vem ganhando espaço em nossas escolas, visto que é impossível ignorar o grande avanço tecnológico.

De acordo com Gravina e Basso:

Nossas rotinas em sala de aula também deveriam incorporar, cada vez mais, as tecnologias, pois elas também influem nas nossas formas de pensar, de aprender, de produzir. O giz e o quadro negro foram tecnologias que tiveram impacto no processo educativo, no século XIX. Com o crescimento das cidades em decorrência da Revolução Industrial, a necessidade da educação em massa consolida a organização da sala de

*aula em grandes grupos com a atenção voltada para a fala do professor
(...) (Gravina e Basso, 2012, p. 12)*

O uso das tecnologias está diretamente ligado às rotinas do nosso cotidiano, solucionar problemas, contatos e ligações imediatas como por exemplo, com o uso do celular. Assim, estas tecnologias devem estar cada vez mais inseridas nas metodologias de sala de aula, fomentando a importância que as mesmas trazem ao ensino-aprendizagem de diversos conteúdos, em especial a conteúdos matemáticos.

A sala de aula será sempre um ponto de partida e de chegada, ou seja, um espaço importante, que também pode ser combinado com outros recursos para ampliar as possibilidades de aprendizagem. (MORAN, 1995).

Conforme Moura (2002, p.35):

[...] um (o aluno) se modifica ao trocar significado; o outro (o professor), a partir da criação de novas ferramentas para favorecer a aprendizagem, revê objetivos educacionais, conteúdos e estratégias de ensino num processo contínuo de avaliação de seu trabalho.

Desta forma, devemos trazer para a nossa sala de aula a tecnologia e recursos que busquem desafiar nossos alunos e fortalecer o interesse dos mesmos pela aprendizagem. Esse trabalho busca enfrentar estes desafios e mostrar que a aprendizagem é possível quando criamos um ambiente propício para isso.

Como recurso tecnológico didático, o Geogebra, por ser um software livre e poder ser baixado diretamente no computador do usuário, proporciona uma excelente interface na conexão de problemas a serem resolvidos algébrica e geometricamente. Este software reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. Por estas características e por ser um software de fácil compreensão e assimilação para alunos, escolhemos o Geogebra para a nossa experiência de aprendizagem.

2.2 O MODELO DE VAN HIELE

Aliado ao Geogebra, usei como base a teoria de Van Hiele (1994), que se refere ao ensino e aprendizagem da geometria, desenvolvida nos anos 50, e que propõe uma

progressão na aprendizagem deste tópico através de cinco níveis de aprendizagem cada vez mais complexos. Nessa teoria, o professor tem um papel fundamental ao definir as tarefas adequadas para os alunos progredirem para níveis superiores de pensamento.

Quadro I – Níveis de Van Hiele

Nível de Van Hiele	Características
1º Nível Reconhecimento	Reconhecimento, comparação e nomenclatura das figuras geométricas por sua aparência global
2º Nível Análise	Análise das figuras em termos de seus componentes, reconhecimento de suas propriedades e uso dessas propriedades para resolver problemas
3º Nível Abstração	Percepção da necessidade de uma definição precisa, e de que uma propriedade pode decorrer de outra; Argumentação lógica informal e ordenação de classes de figuras geométricas
4º Nível Dedução	Domínio do processo dedutivo e das demonstrações; Reconhecimento de condições necessárias e suficientes
5º Nível Rigor	Capacidade de compreender demonstrações formais; Estabelecimento de teoremas em diversos sistemas e comparação dos mesmos

A teoria de Van Hiele sugere que o pensamento geométrico evolui de modo lento desde as formas iniciais de pensamento até as formas dedutivas finais onde a intuição e as deduções vão se articulando.

2.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA E METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desse projeto, procurou-se trabalhar de forma contextualizada e explorando basicamente três tipos de recursos: malha quadriculada, Geoplano e o software educacional Geogebra. Para a introdução do conteúdo de polígonos e sua classificação, ou seja, nomenclatura, buscamos apresentar atividades motivadoras e significativas, pois este conteúdo geralmente é apresentado nos livros de forma limitada.

“O livro didático constitui um elo importante na corrente do discurso da competência: é o lugar do saber definido, pronto, acabado, correto e, dessa forma, fonte única de referência e contrapartida dos erros das experiências de vida.” (VESENTINI, p.166).

O livro didático ocupa um papel central, sendo colocado como o único objeto de estudo e fonte de pesquisa possível, e utilizado de forma limitada e antagônica à realidade do alunado, sem que o mesmo esteja aberto ao diálogo e debates relacionados às problemáticas apresentadas por ele.

Devido às orientações da Secretaria Municipal de Educação de Viamão, o laboratório que a escola possui teve que ser desativado para atender as demandas e solicitações da Mantenedora, o que dificultou a realização da prática, pois estávamos contando com essa disponibilidade.

Para que fosse possível realizar a atividade, levei dois notebooks, de uso particular, com acesso ao software Geogebra, fazendo com que os alunos trabalhassem em duplas e pudessem realizar as atividades.

O trabalho foi desenvolvido no EJA (Educação de Jovens e Adultos), nas turmas da terceira e quarta etapas, que se refere ao ciclo do 6º ano até 9º ano do Ensino Fundamental, com um total de 40 alunos. A turma é heterogênea, sendo que muitos ali migraram do turno do dia para a noite, apenas para concluir de forma rápida o Ensino Fundamental. Outros já são adultos e não tiveram oportunidade de estudar anteriormente.

Cronograma

Data	Objetivos	Ação	Recursos
09/06 2 horas/aula	Que o aluno responda ao questionário dado e depois construa na malha quadriculada as figuras solicitadas pelo professor. Além disso, que o aluno represente no Geoplano essas mesmas figuras.	Irei solicitar que os alunos respondam ao questionário dado e logo em seguida cada um receberá uma malha quadriculada para construir as figuras solicitadas que depois construiremos no Geoplano.	Régua, papel quadriculado, Geoplano.

10/06 3 horas/aula	Que o aluno se familiarize com o software Geogebra e após siga as instruções e faça as construções solicitadas.	Pedirei que cada aluno construa algumas figuras geométricas e anote o passo a passo de cada uma.	Geogebra.
12/06 2 hora /aula	Que o aluno responda aos questionamentos realizados pelo professor e formalize de forma correta as principais características dos polígonos abordados.	Farei questionamentos sobre tudo o que fizemos desde o 1º encontro, questionarei o que observaram na construção na malha, no Geogebra e no Software.	
14/08 2 hora/aula	Que o aluno já familiarizado com o Geogebra, possa realizar as construções solicitadas buscando manter as características dos polígonos.	Pedirei que os alunos trabalhem em grupo, respondendo ao questionário, onde serão solicitadas construções, a descrição do passo a passo e alterações nos polígonos quando movimentados.	Geogebra.

2.4 QUESTIONÁRIO

Cada aluno respondeu o questionário abaixo, no início da primeira aula, para que se buscasse saber, antes da prática, o grau de conhecimento de cada aluno acerca do assunto abordado.

A turma do EJA possui muita dificuldade. Acredito que o conhecimento em Geometria seja bem limitado, mas espero me surpreender positivamente.

Questões que os alunos responderam:

1-O que é Geometria para você?

2-Você sabe o que são polígonos?

3-Quais polígonos você conhece?

4- Desenhe:

Um quadrado:

Um retângulo:

Um triângulo:

2.5 FOLHA DE PAPEL QUADRICULADO

Através da folha de papel quadriculado, o aluno desenvolve a percepção visual e a noção de perímetro e área. Aqui só trabalhei a nomenclatura de alguns polígonos, mas em outras aulas pretendo explorar mais esse rico recurso.

Nas aulas anteriores a esta primeira aula da prática das atividades propostas, trabalhou-se com o Tangram, que é um quebra-cabeça chinês formado por 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo). O objetivo de trabalhar o Tangram com os alunos era estimulá-los a desenvolverem a criatividade e o raciocínio lógico.

Primeiramente, realizaram a pintura do Tangram com lápis de cor utilizando cores diferentes, conforme figura 1 e figura 2, fizeram recortes de todas as peças, propondo a eles o desafio de criar e remontar as peças formando novas figuras, conforme figuras 3, 4 e 5.

Os alunos reconheciam as figuras como o triângulo e o quadrado, porém, quanto ao paralelogramo, os mesmos reconheciam a imagem representada, mas não sabiam a sua nomenclatura. Percebendo essa situação, comecei a planejar a primeira aula.

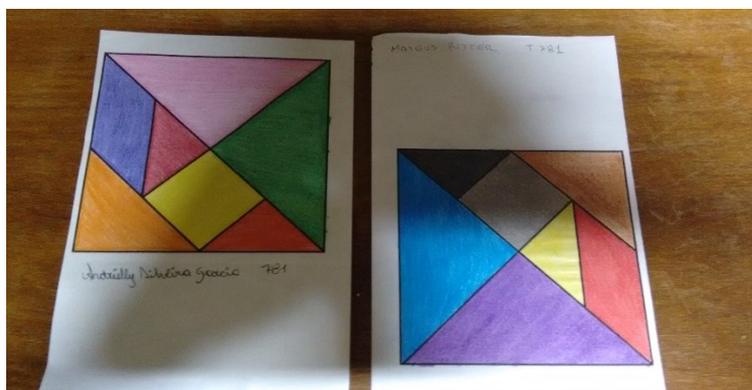


Figura 1: Tangram pintado com lápis de cor pelos alunos Andrielly e Mateus.



Figura 2: Tangram pintado com lápis de cor pelas alunas Claudiane e Juliane.

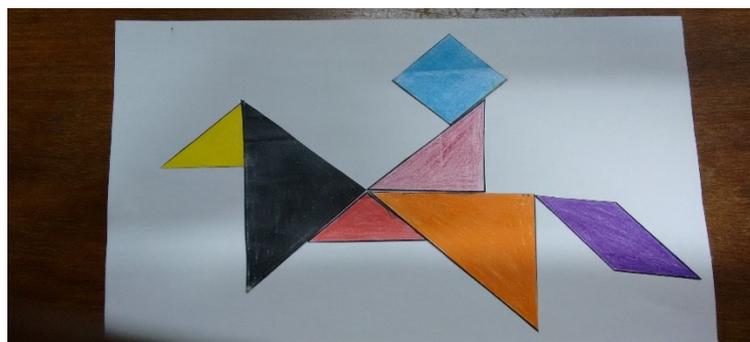


Figura 3: Figura formada com as peças do Tangram.

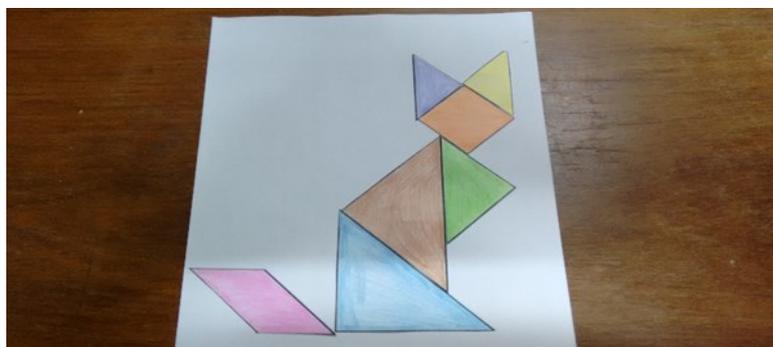


Figura 4: Imagem de um gato formado pelas peças do Tangram.

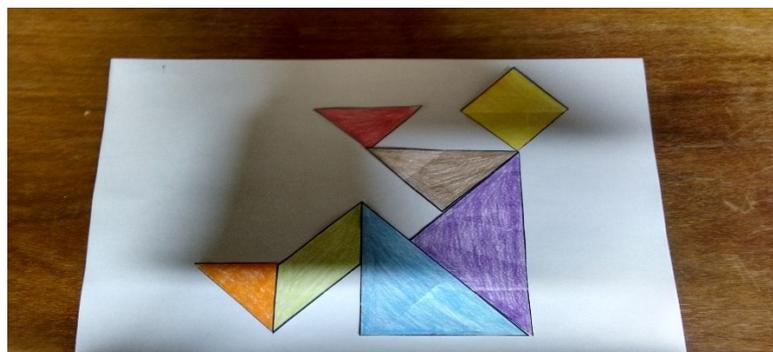


Figura 5: Figura formada utilizando as peças do Tangram.

Na primeira aula desta prática foi distribuído para cada aluno uma folha de papel quadriculado, onde os alunos deveriam construir os polígonos solicitados: quadrado, retângulo, triângulo, pentágono, etc, utilizando lápis de cor para a identificação dos polígonos, conforme as figuras 6, 7 e 8.



Figura 6: Construção de polígonos, pintados com lápis de cor, na folha quadriculada.

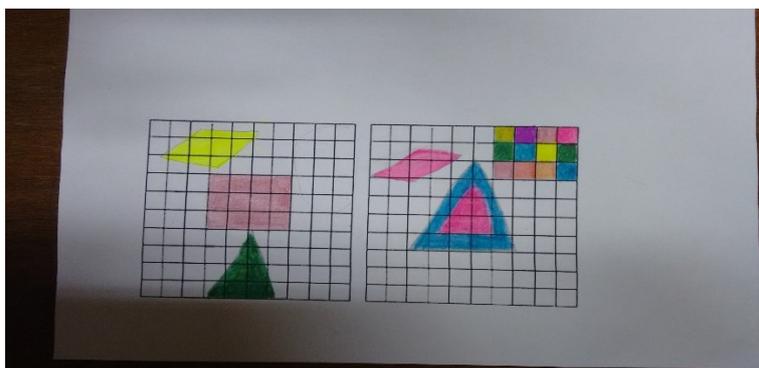


Figura 7: Construção de polígonos, pintados com lápis de cor utilizando cores diferentes.



Figura 8: Registro durante atividade de construção dos polígonos.

Durante as construções fiz questionamentos quanto aos lados, ângulos e sobre a dificuldade que encontraram para desenhar cada um. Por exemplo, na construção do

quadrado na folha quadriculada, perguntei o que devíamos fazer para garantir que teremos um quadrado ao invés de um retângulo, por exemplo, ou qual a diferença entre um quadrado e um retângulo.

2.6 GEOPLANO NA REPRESENTAÇÃO DE FIGURAS PLANAS

O uso do Geoplano (ou Multiplano) tem como objetivo fundamental que o aluno visualize e transfira o que fez na folha de papel quadriculado para este objeto. Cada grupo de alunos recebeu um geoplano e nele deveriam fazer as representações realizadas na malha quadriculada.

O Geoplano foi criado pelo professor Caleb Gattegno, do Institute of Education, da London University. O Geoplano é formado por um pedaço de madeira, onde são colocados pregos em linhas e colunas (figura 9), formando um quadriculado, conforme mostra a figura abaixo. Ao passarmos um elástico entre estes pregos, podemos formar polígonos.

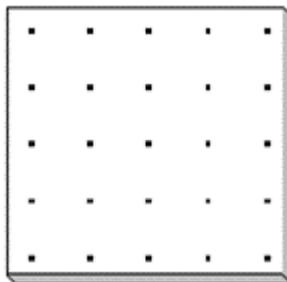


Figura 9: Modelo de Geoplano formado por uma placa quadrangular e pregos.

Em seu artigo *A Pedagogia da Matemática*, Gattegno (1961) conclui: “Todos os Geoplanos têm indubitável atrativo estético e foram adotados por aqueles professores que os viram ser utilizados. Podem proporcionar experiências geométricas a crianças desde cinco anos, propondo problemas de forma, de dimensão, de simetria, de semelhança, de teoria dos grupos, de geometria projetiva e métrica que servem como fecundos instrumentos de trabalho, qualquer que seja o nível de ensino”.

O Geoplano constitui um suporte concreto da representação mental, levando à realidade ideias abstratas (SABBATIELLO, 1967).

Portanto, o Geoplano é um recurso didático riquíssimo, que possibilita o ensino da Geometria com um enfoque diferente, permitindo melhor visualização e exploração dos objetos envolvidos. Permite, também, que os alunos formulem hipóteses, troquem ideias, abusem da criatividade, tornando assim a aprendizagem um momento rico.

Optei por esse recurso, pois uma das grandes dificuldades dos meus alunos é a visualização das imagens. Nos livros as figuras são fixas, já no Geoplano podemos manipulá-las e movê-las.

Pela agilidade com que as figuras podem ser feitas e desfeitas, o Geoplano facilita a compreensão e o enfoque de características específicas de cada figura, além de não ser cansativo estudar e aprender manipulando um material no qual se pode desenvolver, explorar e criar possibilidades de entender os conceitos de forma agradável.

Visto assim, o Geoplano oferece o apoio necessário à representação mental e à etapa para o caminho da abstração. As figuras são representadas por seus lados, e não por seu interior, levando-se a observar as formas e suas propriedades de modo diferente.

2.7 CONSTRUÇÕES DE POLÍGONOS NO GEOGEBRA

Para tornar a Matemática e a aula mais atrativa e agradável devemos sempre que possível usufruir da tecnologia, principalmente no ensino de geometria, que é onde há uma das maiores dificuldades por parte dos alunos. O uso de tecnologia em sala de aula cria a oportunidade de dinamizar o ensino de conteúdos antes não manipuláveis no livro didático e nas aulas tradicionais.

Optei por utilizar o programa Geogebra, por ser um software livre, que é de grande auxílio para o ensino de Geometria, permitindo a visualização e movimentação dos objetos criados, que motivam, despertam a curiosidade e desafiam nossos alunos.

A abordagem no software Geogebra é a parte mais significativa da experiência de ensino aqui apresentada e também um grande desafio, visto que os alunos do EJA apresentam tanto dificuldade na Geometria quanto em manipular softwares.

Esse software permite melhor visualização dos polígonos bem como a movimentação dos mesmos. Com isto, desperta nos alunos a curiosidade e o interesse na aprendizagem da Matemática, proporcionando uma aprendizagem significativa.

Utilizando a tecnologia aliada ao conhecimento matemático, temos a possibilidade de construir, deformar, reconstruir e modificar as construções feitas no computador. Essa interação, por sua vez, gera uma discussão e por consequência o aprofundamento no conteúdo.

Na segunda aula, utilizamos o Geogebra. Iniciei a prática com meus alunos, dando uma breve explicação sobre a barra de ferramentas do programa. Em seguida, dei um tempo para que explorassem livremente as ferramentas do software. Após, com os alunos organizados em duplas, pedi que fizessem a construção de um triângulo e de um quadrado.

Primeiramente, pedi que construíssem livremente qualquer tipo de triângulo e que descrevessem o passo a passo da construção. Questionei os alunos:

- Como deve ser um triângulo?
- Quantos lados? Vértices? Que ferramentas do software podemos usar para iniciar a construção de um triângulo qualquer?

Depois solicitei que construíssem um quadrado. Para isso fiz alguns questionamentos:

- O que garante que uma figura seja um quadrado? Como podemos construir um quadrado?

Como posso garantir que os ângulos são retos e os lados iguais?

3 HIPÓTESES E ESTRATÉGIAS PARA COLETAS DE DADOS

Visando diagnosticar avanços e dificuldades durante as atividades propostas, delimito as hipóteses buscando através dos registros confirmar o objetivo deste trabalho em ajudar os alunos que apresentam dificuldades em Geometria Plana, aplicando uma nova metodologia de ensino.

Hipótese 1: Que o aluno seja capaz de construir corretamente os polígonos na malha quadriculada;

Hipótese 2: Que o aluno responda o questionário dado;

Hipótese 3: Que o aluno represente corretamente os polígonos solicitados no Geoplano;

Hipótese 4: Que o tempo reservado para essa prática seja suficiente;

Hipótese 5: Que o aluno consiga manipular o software Geogebra, sem maiores dificuldades.

A coleta de dados se dará por material produzido pelos alunos, questionário e fotografias.

4 RESULTADOS OBTIDOS

Análise dos resultados e verificação das hipóteses:

Hipótese 1: Os alunos conseguiram construir os polígonos na malha quadriculada. Houve dificuldade de representação de apenas uma aluna na construção do triângulo, conforme figura 11.

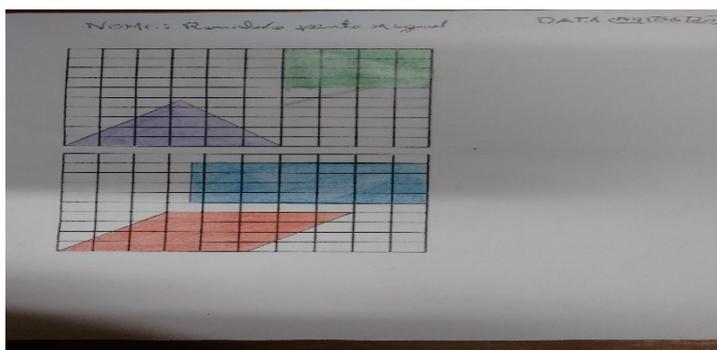


Figura 10: Mostra a construção de alguns polígonos na folha quadriculada.



Figura 11: Mostra a dificuldade encontrada pela aluna na construção do triângulo, onde a mesma desenha as laterais do triângulo em um formato parecendo uma “escadinha”.



Figura 12: Alguns alunos construíram mais figuras do que as solicitadas, soltaram a imaginação e a criatividade.



Figura 13: Concentração e atenção aos detalhes, principalmente dos alunos mais velhos.

Hipótese 2: Os alunos apresentaram dificuldade em responder algumas perguntas do questionário, como mostro a seguir.

A questão nº1, “O que é Geometria?”, foi a mais complicada para eles responderem, tiveram muita insegurança para definir, mesmo eu falando que podia ser com as palavras deles.

MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E DIDÁTICA

Questionário
 Nome: Vinícius Nova Souza Idade: 16
 Turma: 261 Professor: Rainer Fischer Santa Helena
 Data: 30/06/2015

1-O que é geometria para você?
EU NÃO SEI MAIS JÁ OUVI FALAR?

2-Você sabe o que são polígonos?
NÃO SEI!

3-Quais polígonos você conhece?

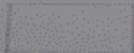
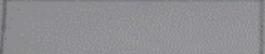
4-Desenhe um:
 Quadrado:

 Um retângulo:

 Um triângulo:


Figura 14: Neste questionário, o aluno responde “Não sei, mas já ouvi falar”, na primeira pergunta e “Não sei”, na segunda pergunta.

MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E DIDÁTICA

Questionário
 Nome: Cliton S. Rocha Idade: 37
 Turma: 701 Professor: Rainer Fischer Santa Helena
 Data: 30/06/15

1-O que é geometria para você?
Geometria é uma parte da matemática que estuda as formas, medidas e etc...

2-Você sabe o que são polígonos?
Sim e vários ângulos e lados são vários lados várias formas

3-Quais polígonos você conhece?

4-Desenhe um:
 Quadrado:

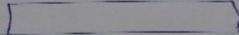
 Um retângulo:

 Um triângulo:


Figura 15: O aluno consegue responder as perguntas de forma mais elaborada e objetiva.

O aluno responde a pergunta “O que é Geometria para você?”, da seguinte maneira: “ Geometria para mim, é uma área da Matemática que estuda as formas, medidas e etc.”

A pergunta “Você sabe o que são polígonos?”, é respondido da seguinte maneira: “ Poli é vários, Gonos é lados, vários lados e várias formas”.

MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E DIDÁTICA

QUESTIONÁRIO

Nome: Gabriela Idade: 10

Turno: Matutino Professor: Rafael Fischer Santa Helena

Data: 20/05/2015

1- O que é geometria para você?
Geometria é uma forma de método civilizado.

2- Você sabe o que são polígonos?
Sim. São formas especializadas.

3- Quais polígonos você conhece?
Quadrado, triângulo, retângulo e losângulo.

4- Desenhe um:

Quadrado:

Um retângulo:

Um triângulo:

Figura 16: A aluna coloca: “Geometria é uma forma de método civilizado”.

Hipótese 3: Os alunos representaram sem dificuldade os polígonos no Geoplano, inclusive criaram figuras não solicitadas.



Figura 17: Alunos representando os polígonos estudados no Geoplano, sem maiores dificuldades.

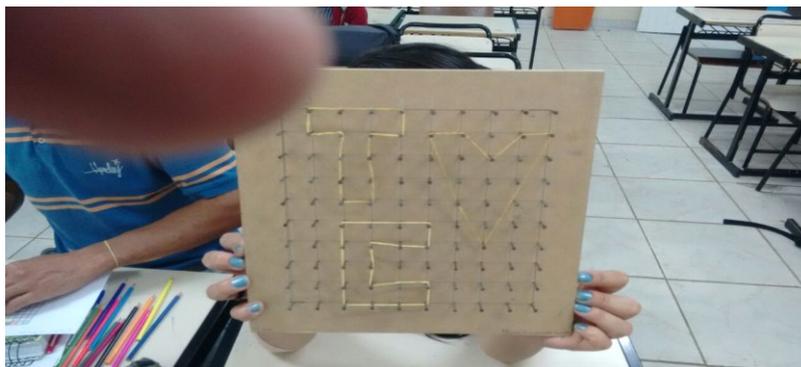


Figura 18: Aluno criando outros tipos de figuras.

Hipótese 4: Infelizmente o tempo dedicado ao software Geogebra não foi suficiente, pois os alunos tiveram muita dificuldade em manipular a barra de ferramentas, então usei muito tempo da aula para que eles conhecessem o programa.

Estava na expectativa quanto à atividade direcionada ao uso do Geogebra, pois sabia que aquela não era a realidade de muitos alunos, como o acesso a computadores e/ou notebook. Entretanto, mesmo com todas as dificuldades encontradas e o tempo não ter sido o suficiente, pude perceber o grande interesse deles em explorar e conhecer melhor o programa.

Hipótese 5: Os alunos apresentaram muita dificuldade na construção dos polígonos solicitados. Por fim conseguimos construir o triângulo. Para a construção do quadrado tive que orientá-los o tempo todo.



Figura 19: Criaram por conta própria esses dois triângulos.



Figura 20: Construção do triângulo equilátero, nesse tiveram um pouco de dificuldade, porém fui questionando, instigando até que conseguiram.

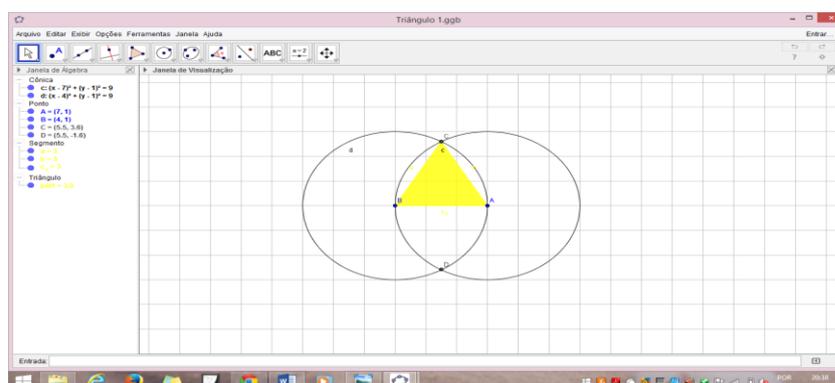


Figura 21: Imagem da construção realizada pelas alunas Juliane e Andrielly.

A construção do triângulo equilátero no Geogebra surgiu das construções dos polígonos no Geoplano durante as atividades, pois os alunos mesmo sem conhecer todas as propriedades ou formas de criação de alguns polígonos, construíram figuras uma dentro da outra, ou seja, inscritas ou circunscritas. Desta forma, foi possível relacionar as possibilidades de modificar os polígonos, mantendo ou não as suas propriedades.

Utilizamos o triângulo equilátero, como exemplo, para mostrar que se este polígono sofresse mudanças e não mantivesse suas características iniciais, ele ainda continuaria a ser um triângulo, porém, não seria mais equilátero.

Deixei que fizessem a construção do triângulo livremente, como desejassem, permitindo a exploração dos todos os recursos disponíveis na barra ferramentas.

Os alunos tentaram realizar a construção em várias tentativas, utilizando passos diferentes uns dos outros. Fiz intervenções durante a realização das mesmas.



Figura 22: Construção do quadrado. Nessa construção acabei falando o passo a passo, pois mesmo com todas as “dicas” e questionamentos não conseguiram construir. Depois da minha intervenção, sim.

A construção do quadrado livremente ocorreu com mais facilidade, porém, quando instigados a buscar outros mecanismos para a construção do quadrado, mantendo suas características e sem modificar sua estrutura quando movimentadas, surgiram dificuldades e dúvidas.

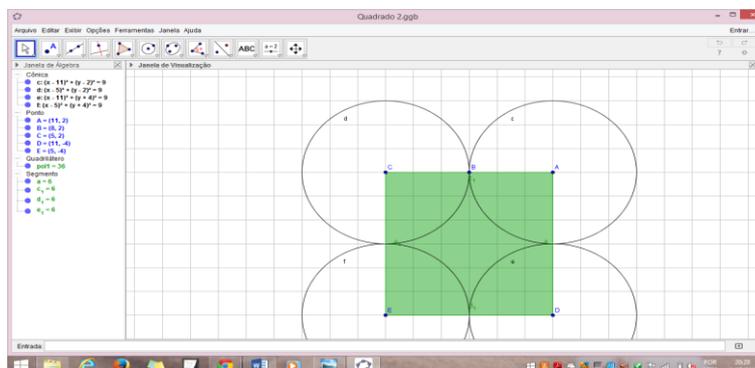


Figura 23: Construção do quadrado. Essa construção foi realizada pelo professor, a nível de curiosidade.

Essa construção teve como objetivo mostrar que além das maneiras realizadas pelos alunos em suas construções, havia outras diferentes e a imagem acima seria um exemplo.

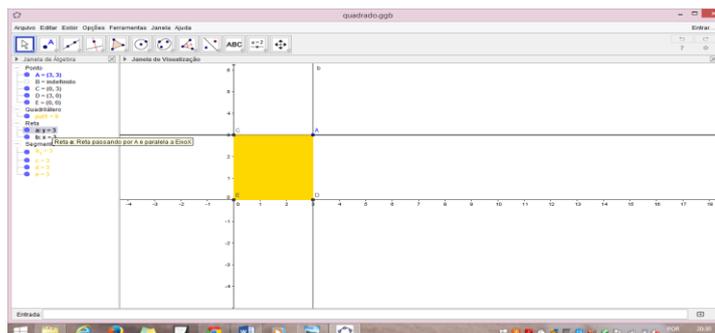


Figura 24: Quadrado feito por um dos alunos, com minhas intervenções.

As construções feitas pelos alunos foram realizadas utilizando retas perpendiculares e o plano cartesiano.

5 UMA NOVA PRÁTICA, UM NOVO OLHAR

Quando a Matemática passa a ser atrativa aos olhos dos nossos alunos, com metodologias mais dinâmicas, interativas e inserindo as tecnologias, que aos poucos vêm ganhando espaço dentro das salas de aula, o resultado é o interesse imediato pelo novo, desbravando possibilidades antes não trabalhadas.

Afim de aprofundar mais os seus conhecimentos, propus aos alunos uma nova atividade utilizando o Geogebra, mais envolvente, mais desafiadora e com trabalho em grupos. Como registro positivo do interesse desses alunos em querer aprender cada vez mais, esta atividade foi aplicada no dia 14/08/2015, somente com a turma 781, sexta-feira, o dia da semana em que a frequência dos alunos tem sido menor, e para a minha surpresa, havia na turma quase todos os alunos que vêm às aulas. Realizaram a atividade 15 alunos.

As atividades envolvendo o Geogebra foram realizadas em grupos com 5 alunos, para que todos pudessem realizar os exercícios. Para que todos participassem das realizações das atividades, fiz revezamento entre os próprios integrantes do grupo e entre os demais colegas, com intuito de todos os alunos serem protagonistas dessas construções.

Algumas das questões feitas na atividade proposta foram incluídas, pois leciono com estes mesmos alunos a disciplina de Artes, onde procuro fazer relações com a Matemática.

A atividade proposta é composta de 7 exercícios, conforme abaixo:

Atividades a serem desenvolvidas usando o SOFTWARE GEOGEBRA.

- 1) Construa um polígono com quatro ou mais lados.
- 2) Movimente os vértices do polígono para que este se transforme em um polígono côncavo ou convexo. Como são os ângulos internos dos polígonos côncavos? E dos convexos?
- 3) Construa um quadrilátero especial seguindo as instruções abaixo.

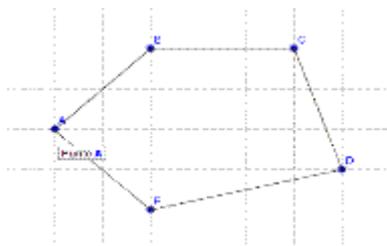
- Construa uma reta AB;
- Construa um ponto C que não pertença à reta AB;
- Construa uma reta paralela à AB e que passa pelo ponto C;
- Construa uma reta paralela à BC e que passa pelo ponto A;
- Construa um ponto D que seja interseção das últimas duas retas que você construiu utilizando a ferramenta “Interseção de dois objetos”.
- Construa um polígono que tem como vértices os pontos A, B, C e D.

a) Movimente os vértices do quadrilátero e investigue as medidas dos lados. O que você observa?

b) Quais características você identificou neste polígono?

c) Tente transformar o polígono construído em um retângulo. O que você precisa fazer?

4) Construa o polígono abaixo:

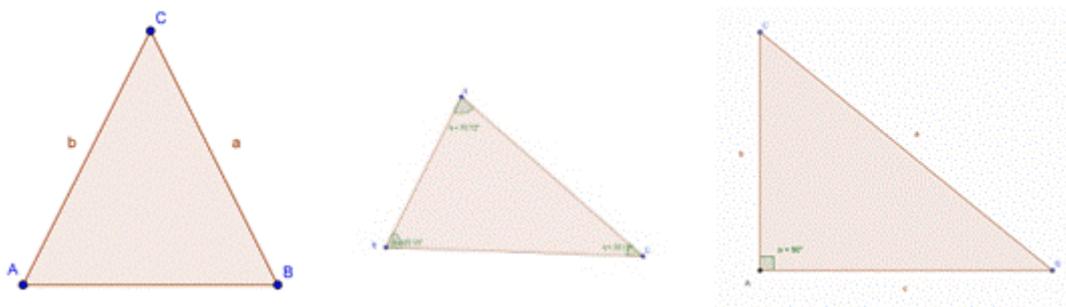


a) Qual o nome desse polígono?

b) Quantos vértices ele possui?

5) Construa um dos polígonos que você fez no Geoplano ou na malha quadriculada no Geogebra e descreva o passo a passo dessa construção.

6) Construa no Geogebra a figuras abaixo:



- a) Os triângulos possuem as mesmas características? Quais características você observou em cada triângulo?
- b) Ao movimentar cada um dos vértices de cada triângulo construído, o que ocorre com o mesmo?
- c) Todos os vértices foram possíveis movimentar? Descreva o passo a passo das tentativas em movimentar os vértices.
- 7) Após as construções realizada na folha quadriculada, no Geoplano e Geogebra, responda:
- a) Quais dificuldades você encontrou nas construções realizadas n folha quadriculada, Geoplano e Geogebra?
- b) Você acredita que é possível aprendermos e compreendermos melhor a Geometria utilizando estes recursos manuais e digitais? Justifique a sua resposta.
- c) O que o Geogebra facilitou em sua compreensão quanto ao estudo dos polígonos?



Figura 24: Aluno tentando construir um polígono através dos pontos marcados na janela de visualização.

As atividades propostas evoluíram de forma positiva, entretanto, não foram resolvidos todos os exercícios, pois o tempo não foi suficiente. A maioria dos alunos

resolveu as atividades aleatoriamente, resolvendo, primeiramente, os exercícios que consideraram mais fáceis. Na realização da atividade nº 6, a maioria dos alunos apresentou dificuldades em descrever as mudanças ocorridas durante a movimentação dos vértices e definição de algumas características. Os alunos já conheciam alguns dos recursos que se apresentavam na barra de ferramentas. As dificuldades de uso do software foram menores que as primeiras práticas desenvolvidas por eles no Geogebra e a participação e interação dos alunos para realizarem as atividades foram constantes.

Dentre todos os alunos que participaram das atividades, destaco o aluno Mateus. Ele relatou durante as aulas que antecederam esta prática, que estava realizando diversas pesquisas na internet sobre a utilização do Geogebra, vídeos, construções e o manuseio do programa. Permiteu que ele auxiliasse os demais colegas, como forma de reconhecimento e mérito pelo seu esforço. Essas atitudes contribuíram bastante no desenvolvimento da atividade. Sua mãe, Tatiane, e seu pai, Claiton, alunos da mesma turma, se espelharam no filho em busca de mais conhecimentos sobre o software.

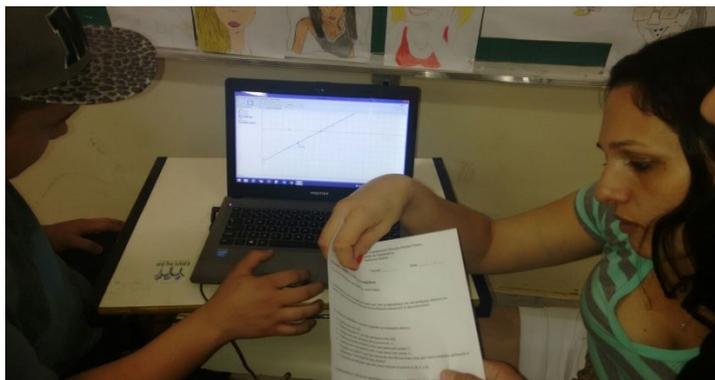


Figura 25: Construção seguindo o passo a passo indicado na atividade.

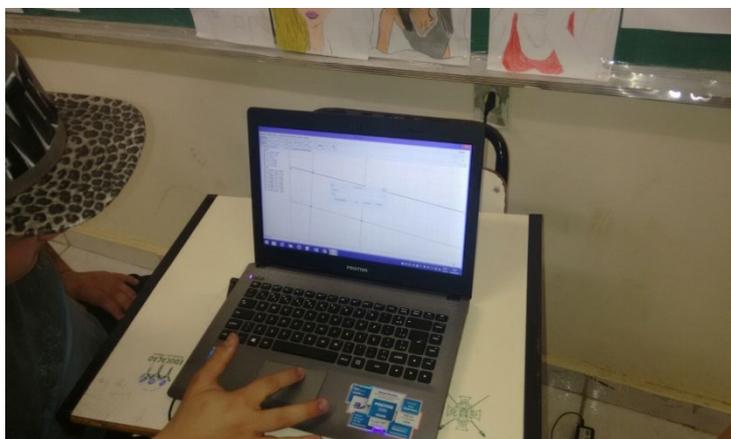


Figura 26: Movimentando o polígono e verificando as mudanças.

As figuras 25 e 26 acima, mostram o aluno Mateus, realizando as construções da atividade 3, seguindo o passo a passo indicado e sendo auxiliado pelos colegas. Ocorreram alguns erros durante a construção do polígono, como por exemplo, na utilização da reta paralela e interseção de dois objetos. Os alunos estavam utilizando as retas de forma equivocada na hora de selecioná-las, porém, tais erros foram percebidos pelos demais colegas do grupo, contribuindo para as reflexões e aos questionamentos, possibilitando estratégias e correções durante as construções. Mesmo encontrando obstáculos na construção, conseguiram desenvolver a atividade com êxito.



Figura 27: Atividade no Geogebra realizada em grupo.

Quanto às respostas dos questionários das atividades realizadas, essa acabou sendo uma das dificuldades encontradas pela maioria dos alunos, passar para o papel suas percepções, pois houve uma resistência pelo medo de errar e escrever alguma resposta que não tivesse relação correta, principalmente, em relação à descrição das mudanças que ocorreram durante as movimentações dos vértices dos polígonos construídos. Entretanto, tiveram mais facilidade em descrever o passo a passo de suas construções, bem como, as dificuldades e facilidades encontradas.

A atividade nº 5, onde é solicitada a construção de um dos polígonos feitos no Geoplano ou na folha quadriculada e descrição do passo a passo da construção, é ilustrada na figura 28.

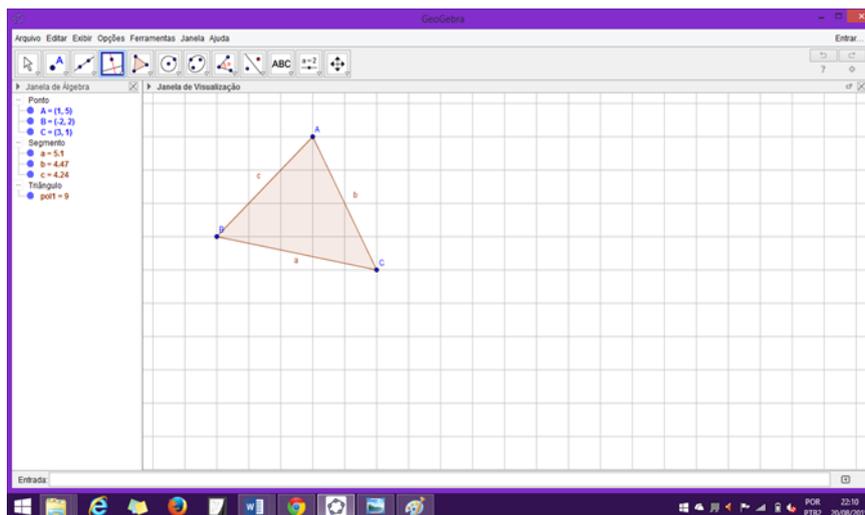


Figura 28: Construção realizada no Geogebra pelo aluno Lucas, de acordo com a solicitação da atividade.

O aluno podia optar por uma das construções feitas no Geoplano ou na folha quadriculada e realizar a construção da mesma no Geogebra. Para realização desta atividade os alunos tiveram facilidade, pois sabiam quais polígonos poderiam construir e como fariam essas construções.

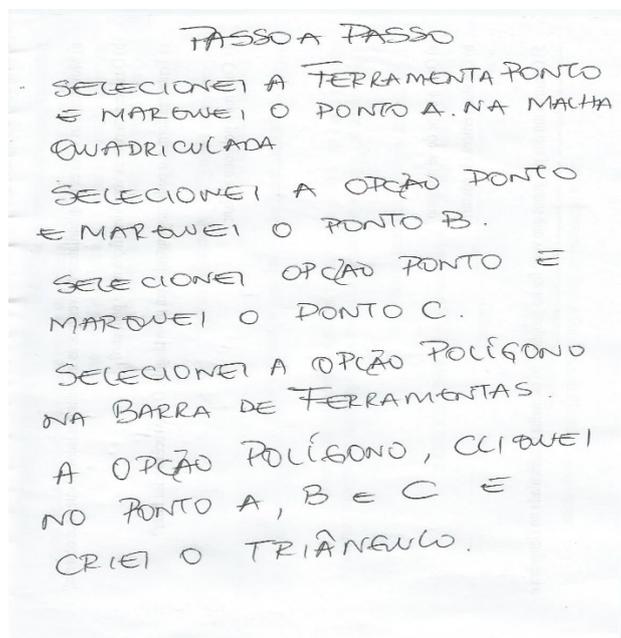


Figura 29: Descrição do passo a passo realizado pelo aluno Lucas.

- Construa um polígono que tem como vértices os pontos A, B, C e D.



- a) Movimente os vértices do quadrilátero e investigue as medidas dos lados. O que você observa?
Lados iguais dois a dois.
- b) Quais características você identificou neste polígono? Lados paralelos
- c) Tente transformar o polígono construído em um retângulo. O que você precisa fazer?
Movimentar os vértices até os lados ficarem com ângulos de 90°.

Figura 30: Respostas da atividade realizada em sala de aula pela aluna Victória.

Nessa atividade a aluna teve dificuldade em responder a letra “c”. A mesma pediu meu auxílio, e no intuito de esclarecer sua dúvida, mencionei a referência aos ângulos de 90° . Essas relações envolvendo ângulos são trabalhadas em suas aulas de Arte. A aluna dizia que ela deveria movimentar os vértices até os lados ficarem “retos”.

Na atividade nº 7, os alunos responderam quanto às dificuldades, aprendizados, facilidades e compreensões que tiveram durante a realização das atividades com a folha quadriculada, Geoplano e Geogebra.

- 7) Após as construções realizadas na folha quadriculada, no Geoplano e Geogebra, responda:

- a) Quais dificuldades você encontrou nas construções realizadas na folha quadriculada, Geoplano e Geogebra? Na folha quadriculada tive dificuldade em fazer o triângulo. Abri o geoplano. O Geogebra achei interessante mas tive dificuldade.
- b) Você acredita que é possível aprendermos e compreendermos melhor a Geometria utilizando estes recursos manuais e digitais? Justifique a sua resposta. Sim, porque quando resolvemos as questões, às vezes não temos a noção exata de como é a figura. usando estes recursos e praticando as construções dessas figuras ajuda a compreender melhor a geometria.
- c) O que o Geogebra facilitou em sua compreensão quanto ao estudo dos polígonos? Poder ver e movimentar as figuras ajudou muito.

Figura 31: Registro da opinião pessoal da aluna Jhenifer referente às construções realizadas utilizando os recursos folha quadriculada, Geoplano e Geogebra.

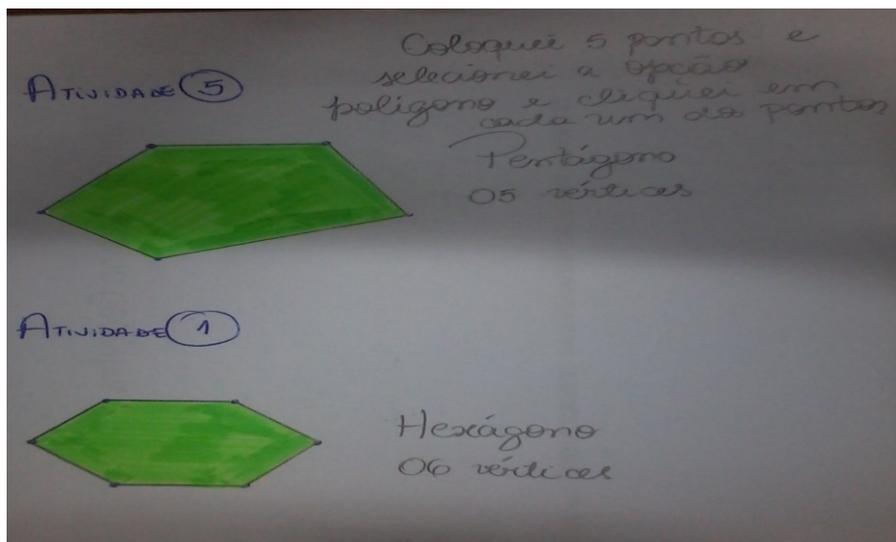


Figura 32: Resolução da atividade nº 1 e 5 realizada por um aluno, no papel.

Na atividade nº 1, foi solicitado apenas a construção de um polígono que tivesse quatro ou mais lados. O aluno representou um polígono com 6 lados e definiu sua nomenclatura, indicando ser um hexágono. Mesmo sem ter sido solicitada a nomenclatura nesta atividade, os alunos se acostumaram a fazer as representações e colocar a nomenclatura dos polígonos.

Na atividade nº 5, foi solicitada a construção de um dos polígonos feitos por eles no Geoplano ou na malha quadriculada no Geogebra. O aluno, primeiramente, fez a construção do polígono que iria fazer no Geogebra no papel, posteriormente, realizou a construção deste polígono e descreveu o passo a passo realizado por ele.

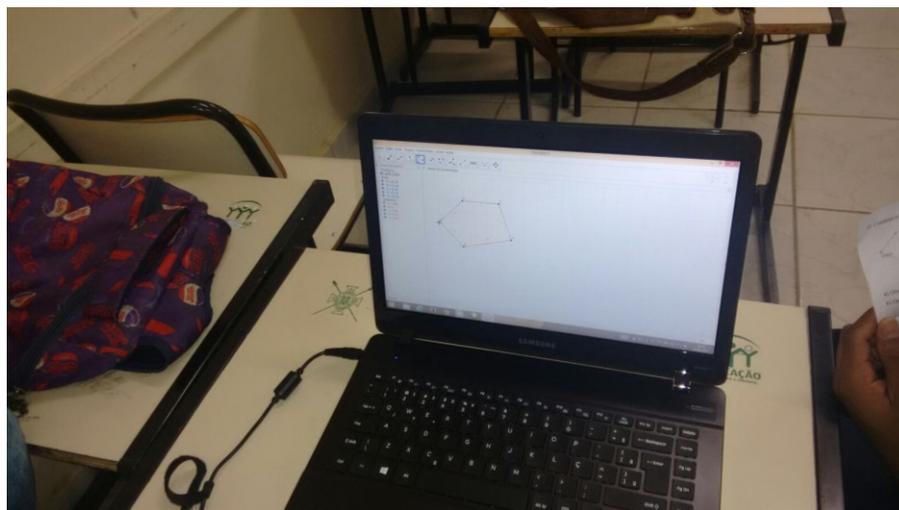


Figura 33: Construção do polígono realizada pelo aluno conforme a representação feita no papel.

6 ANÁLISE E CONCLUSÕES DAS PRÁTICAS

Diante de todas as atividades propostas e realizadas com os alunos, percebo que trazer para a sala de aula instrumentos tecnológicos, recursos que mudariam a metodologias das aulas, causou uma concentração maior por parte dos alunos, tornando-os mais interessados e prontamente dispostos a interagir com essa nova realidade a qual estavam se deparando.

Alguns questionamentos feitos nas atividades e nas intervenções durante a realização das atividades, como por exemplo, transformações de polígono em côncavo ou convexo e a definição dos ângulos, ocorreu, pois leciono com estes mesmos alunos a disciplina de Artes, onde procuro fazer relações com a Matemática.

As atividades envolvendo a folha de papel quadriculado e Geoplano ou Multiplano foram realizadas com muita facilidade, tendo êxito de todos os alunos.

Imaginar que poderiam encontrar dificuldades, principalmente, na utilização do Geogebra, era algo pelo qual já estava esperando, principalmente com os alunos mais velhos. No entanto, os alunos mais jovens destas turmas, acostumados a interagir no cotidiano com as tecnologias, também encontraram inicialmente algumas dificuldades, como iniciar as construções e explorar a barra de ferramentas.

As atividades envolvendo o Geogebra foram realizadas em grupos com 5 alunos, pois não havia notebooks suficientes para que todos pudessem realizar os exercícios individualmente ou em duplas. Para que todos participassem das realizações das atividades propostas, fiz revezamento entre os próprios integrantes do grupo e entre os demais colegas que estavam aguardando para começar as mesmas, com intuito de todos os alunos serem protagonistas dessas construções.

Um momento importante foi o de reflexão dos alunos repensando suas práticas durante as atividades realizadas em sala de aula. Considerar que estas metodologias adotadas no ensino-aprendizagem da Geometria durante as aulas realizadas com os alunos não eram comuns no cotidiano escolar e nem nas experiências anteriores com seus antigos professores, me faz acreditar que são capazes de produzir muito além de suas capacidades, precisamos explorá-las. O uso do Geogebra foi um excelente recurso didático e estimulador e passará a fazer parte das minhas aulas no ensino da Geometria.

Os recursos tecnológicos desse software podem potencializar o ensino e a aprendizagem de conteúdos em Geometria Plana, pois possibilitam que os alunos desenvolvam um trabalho que permite a utilização de várias representações de um

mesmo objeto matemático, que pode ser considerado como um elemento abstrato que tem as suas raízes na matemática e na filosofia da matemática (MORAIS, 2012).

As contribuições que o uso do Geogebra proporcionou no desenvolvimento das atividades foram significativas. Os alunos puderam na prática realizar construções de diversos polígonos, desenhos, compreender a importância das propriedades de cada figura geométrica, fazer interações entre os recursos como folha quadriculada e Geoplano, bem como a explorar suas habilidades e criatividade.

Tenho certeza que inserir as tecnologias nas metodologias de sala de aula, assim como, estimular que nossos educadores sejam multiplicadores dessa prática, poderá ser um começo para resgatarmos o interesse dos nossos alunos nos estudos, especificamente de Matemática, que historicamente, é vista como uma barreira perante os educandos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos anos que leciono, pude observar e constatar que os alunos apresentam muita dificuldade no estudo de Geometria, mesmo nos assuntos mais simples, como é o caso dos polígonos. Essa dificuldade se evidencia ainda mais na Educação de Jovens e Adultos. Com base nessa constatação realizei a experiência de ensino apresentada neste trabalho.

O uso de recursos diferenciados e de tecnologias integrados ao processo de ensino-aprendizagem contribuem e muito para um ensino mais significativo e de qualidade, porém, para que isso aconteça, precisamos criar um ambiente de aprendizagem propício.

Posso afirmar que a experiência aqui relatada foi de suma importância para o meu crescimento como educador, assim como para contribuir numa aprendizagem mais significativa aos meus alunos da Educação de Jovens e Adultos. A forma como essa prática foi planejada propiciou ao aluno e professor uma experiência diferenciada, porque permitiu uma participação ativa na construção dos conceitos geométricos. O ensino de Geometria através dos recursos aqui utilizados trouxe resultados significativos na aprendizagem dos alunos e as aulas deixaram de ser cansativas e focadas na aplicação de fórmulas e figuras prontas.

Os alunos encontraram dificuldades ao manusear o software Geogebra, entretanto, a curiosidade em conhecer algo novo, fez com que tivessem uma atenção

redobrada. Devido a alguns problemas técnicos no Laboratório da escola, bem como o atraso da entrega de *tablets*, tive que improvisar e disponibilizar que os mesmos utilizassem dois notebooks.

As primeiras dificuldades ocorreram no manuseio do notebook sem o auxílio do mouse, pois não havia esse instrumento para utilização durante as atividades. Outra dificuldade ocorreu no uso das ferramentas disponíveis no software, para que pudessem criar as figuras seguindo as intervenções dadas pelo professor e assim observar as propriedades e características dos polígonos.

O entusiasmo dos alunos era visível em seus olhos. Muitos alunos, depois de várias tentativas e de manusearem todos os recursos possíveis do Geogebra, começaram a criar novas figuras, inclusive e auxiliar os colegas com dificuldades.

Ainda há muita resistência de professores ao uso de novas tecnologias em sala de aula, acredito que por falta de conhecimento e habilidades no uso de tais ferramentas.

Com o sucesso da minha experiência de aprendizado durante este curso de Especialização, espero poder motivar colegas a utilizarem recursos tecnológicos em suas aulas. Eu, serei multiplicador desta proposta e buscarei adaptar minhas aulas às tecnologias digitais e recursos didáticos, entendendo ser importante inserir essas metodologias em outras ocasiões.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRAVINA, Marina Alice; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. Mídias digitais na educação matemática. In: GRAVINA, Maria Alice et al (Org.) Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação do professor de Matemática. Porto Alegre: Evangraf, 2012.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensinar a ensinar: didática para a Escola Fundamental e Média. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. P. 143-162

SABBATIELLO, E.E.. El *Geoplano*: Um recurso didático para la enseñanza dinámica de la geometria plana elemental- Su aplicación e utilizacioón en la escuela primária. Ediciones G.D.Y.P., Buenos Aires, 1967.

MORAIS, R. G. Geometria Dinâmica como alternativa metodológica para o ensino de geometria: experiência em um curso de Licenciatura em Matemática. 2012, 122 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Severino Sombra, Vassouras/R.J., 2012.

MORAES, C. M. Subsídios para Fundamentação do Programa Nacional de Informática na Educação. Brasília: SEED/MEC, 1997.

VIANNA, C. R. O cão do matemático: discutindo o ensino da matemática em cursos de formação de professores. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? A Educação Matemática em Revista, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, n. 4, 1º sem. 1995.

WAGNER, Eduardo; Construções Geométricas. 2ª ed., Markgraph, Rio de Janeiro, 1998. 110p.

CROWLEY, Mary L. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST, Mary & SHULTE, Albert P. (organizadores), Aprendendo e Ensinando Geometria. São Paulo: Atual, 1994.

MORAN, José Manuel. Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan/abr. de 1995.

VESENTINI, José William. A questão do livro didático no ensino da Geografia.