UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPORÁ
IV CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, V SEMINÁRIO DE ESTÁGIO E II ENCONTRO DO PIBID
"NOVOS PARADIGMAS DE ENSINO: ADAPTAÇÕES CURRICULARES E O DIREITO AO SABER"
ISSN: 2238-8451

FORMALIZANDO O TOTAL DE DIAGONAIS DE UM POLÍGONO QUALQUER POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COM O SOFTWARE GEOGEBRA

CASTRO, Renato Lourenço de[1], OLIVEIRA, Claudimary Moreira Silva[2]; VAZ, Duelci Aparecido de Freitas[3]

Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus Iporá; Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
renatolorenco@hotmail.com[1], clau.moreira@ueg.br[2]; [3]duelci.vaz@ig.com.br

RESUMO
Esta pesquisa teve como tema formalizando o total de diagonais de um polígono qualquer por meio da Investigação Matemática com o software Geogebra para responder a pergunta: A Investigação Matemática com o Geogebra contribui para que os alunos sejam capazes de formalizar o cálculo do número de diagonais de um polígono qualquer de n lados? O objetivo foi verificar se Investigação Matemática com o software Geogebra pode contribuir para que os alunos consigam deduzir a fórmula geral do cálculo do total de diagonais de qualquer polígono regular. As aulas experimentais se realizaram em uma turma do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Iporá/GO. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com embasamento teórico nos pesquisadores Ponte; Brocardo e Oliveira (2003) e Ruiz (2001), Cruz (2005) e Silva et.al. (1999) dentre outros. A análise se deu a partir de situações da sala de aula, dos trabalhos dos alunos, das anotações que fizeram e das suas construções no Geogebra. Os resultados mostram que a Investigação Matemática como o Geogebra possui um ambiente virtual dinâmico que possibilitou aos alunos construírem figuras, investigarem propriedades e conceitos matemáticos por meio da manipulação, interagindo como os objetos em construção e análise, no caso as diagonais dos polígonos, foram capazes de investigarem, levantarem conjecturas, fazerem experimentações, refinarem as conjecturas levantadas e confirmá-las deduzindo assim a fórmula que calcula o número de diagonais de um polígono qualquer de n lados.

Palavras-chave: Investigação Matemática. Software Geogebra. Diagonais Polígonos.

INTRODUÇÃO

ISSN: 2238-8451

Esta pesquisa teve como tema o uso do Geogebra para a Investigação Matemática sobre o número de diagonais de um polígono qualquer, para responder a pergunta: a Investigação Matemática com o Geogebra contribui para que os alunos sejam capazes de formalizar o cálculo do número de diagonais de um polígono qualquer de n lados? O objetivo foi verificar se a Investigação Matemática com o software Geogebra, pode contribuir para que os alunos consigam deduzir a fórmula geral do cálculo do total de diagonais de qualquer polígono regular. As aulas experimentais foram realizadas com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Iporá/GO, tendo como princípio básico que o conhecimento se constrói pelas ações do próprio sujeito.

Foram utilizadas como fontes bibliográficas para efetuar esta pesquisa de cunho qualitativo os autores Ponte; Brocardo, e Oliveira (2003), Ruiz (2001), Cruz (2005) e Silva et.al. (1999) como fundamento teórico para análise dos dados obtidos nas aulas experimentais. A coleta de dados se deu a partir de situações da sala de aula foram: diário de bordo, fotos, analise de atividades dos alunos suas falas e seus registros.

Os resultados mostram que a Investigação Matemática com o Geogebra possui um ambiente virtual dinâmico que possibilitou aos alunos construírem figuras, investigarem propriedades e conceitos matemáticos por meio da manipulação, interagindo com os objetos em construção e análise, no caso as diagonais dos polígonos, foram capazes de investigarem, levantarem conjecturas, fazerem experimentações, refinarem as conjecturas levantadas e confirmá-las deduzindo assim a fórmula que calcula o número de diagonais de um polígono qualquer de n lados.

REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo dos anos a concepção de aprender matemática está relacionado em adquirir um conjunto de técnicas para cálculos, por meio de repetições, ou aplicações de fórmulas, julgando que o aluno vai conseguir de alguma forma usar todas essas manipulações de cálculos aprendidas para resolver problemas. Contudo não conseguem ver conexões entre os conteúdos matemáticos estudados em sala de aula e os problemas que se emergem durante situações cotidianas e não conseguem aplicar seu conhecimento para facilitar suas vidas.

Diante desta realidade, o ensino de Matemática se tornou objeto de estudo de muitos pesquisadores que como Ponte; Brocardo, e Oliveira (2003) e Ruiz (2001), Cruz (2005) e Silva et.al. (1999) dentre outros que defendem um ensino de Matemática mais contextualizado e baseado em atividades investigativas em que o aluno aprende por meio das suas próprias construções e análises matemáticas, sendo assim, autor na construção do seu próprio conhecimento. De acordo com Paulo (1993, p. 41) apud Ruiz (2001, p. 03):

> a Matemática não é só cálculo. Quase todo o mundo acaba por aprender a calcular, porém segundo os informes relativos ao nosso ensino de Matemática, não se fomentam em nossas crianças outras capacidades de níveis superiores. (...) A Matemática é pensar – sobre números e probabilidades, acerca de relação e lógica, ou sobre gráficos e variações –, porém, acima de tudo, pensar.

Nessa perspectiva surge um novo modo entender o que significa prender matemática em que tal aprendizagem passa a estar relacionada a ação de fazer matemática. Conforme afirma Silva (1999, p. 3) “A ideia de que aprender matemática é fazer matemática reúne hoje uma grande unanimidade entre os educadores matemáticos”. Nesta ideia o aluno deve construir seu conhecimento, através de investigações e reflexões acerca do que se investigou. “É através de atividades matemáticas intencionais, das experiências que vive, que o indivíduo consolida, descobre ou inventa conhecimento.” (SILVA, 1999, p. 3).

Esta forma de aprender por meio de Investigações Matemática, o aluno se torna construtor do seu próprio conhecimento por meio da vivência das fases do levantar conjecturas, fazer experimentações e formalizações matemáticas é defendida por Ponte, Brocardo e Oliveira (2013, p. 25) que consideram que uma aula investigativa deve estar dividida em três fases distintas: "(i) introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma (ii) realização da investigação, individualmente, aos pares, em

ISSN: 2238-8451

pequenos grupos ou com toda a turma, e (iii) discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado".

Na primeira fase temos o arranque da aula em que o professor é responsável por esclarecer para os alunos o que tem que ser feito na atividade proposta, podendo ser feito na forma escrita através de textos ou de forma oral. É uma fase muito importante pois depende dela todo o sucesso do restante da aula, devido aos alunos precisarem compreender muito bem o que deles se espera durante a execução da atividade. Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2013, p.26) "Contudo, independentemente do nível etário da classe, há que garantir, nesta fase inicial, que os alunos compreendem o que significa investigar." Principalmente se for uma atividade fora do que eles normalmente enfrentam na sala de aula, para não se correr o risco deles ficarem perdidos durante a execução da investigação sem saber o que precisa ser feito. Nesta fase o professor pode apresentar a questão de pesquisa ou ela poderá ser proposta pelos alunos.

Na segunda fase acontece desenvolvimento da investigação em que o professor desempenha mais um papel de observador que, como diz Ponte; Brocardo e Oliveira (2013, p. 29) "Cabe-lhe então procurar compreender como o trabalho dos alunos se vai processando e prestar o apoio que for sendo necessário.". É importante nesta fase deixar o aluno bastante à vontade para experimentar o objeto em estudo até que surjam algumas conjecturas. E prossiga o investigar, experimentando, refletindo, manipulando, buscando refinar suas conjecturas até a formalização de um conceito. Ou refutar suas conjecturas, o que em geral dá origem a uma nova questão de investigação. Esta fase de experimentação serve para que o aluno possa verificar a veracidade de suas hipóteses levantadas.

Ao final desta etapa o professor irá ajudar os alunos a formalizarem suas descobertas, utilizando a linguagem matemática e o rigor matemático. Nessa fase poder acontecer de haver turmas que não tenham maturidade matemática suficiente para formalizações e demonstrações. Contudo o professor deverá introduzi-las aos poucos utilizando de explicações matemáticas plausíveis para mostrar a veracidade das

ISSN: 2238-8451

hipóteses. A maturidade do pensamento matemático virá como o tempo e com o desenvolvimento de atividades investigativas. Na última etapa é quando ocorrem as discussões, onde os alunos devem expressar e compartilhar suas descobertas aos demais e o professor. Neste momento segundo Ponte; Brocardo e Oliveira (2013, p. 36) "O professor deve garantir que sejam comunicados os resultados e os processos mais significativos da investigação realizada e estimular os alunos a questionarem-se mutuamente.".

Dentre os muitos recursos didáticos que o professor pode usar nas Investigações Matemática o Geogebra se destaca por ser um ambiente dinâmico e interativo de acordo com o caracterizado por Cruz:

> ambiente dinâmico e interativo é o ambiente computacional que permite que os alunos construam figuras, realizem investigações sobre propriedades e conceitos matemáticos manipulando o objeto e seus elementos dinamicamente, na tela do computador, e identifiquem especialmente as características das figuras geométricas. (2005, p. 26).

O Geogebra por ser um ambiente dinâmico e interativo permite ao aluno interagir com o objeto em estudo se apresentando como recurso propício para a realização de atividades investigativas oferecendo possibilidades de permitir ao aluno vivenciar por meio das suas experimentações todas as fases da Investigação Matemática. Destaca-se ainda por ser um software que permite a exploração de diversos conteúdos matemáticos que são estudados desde o series mais inicias até o Ensino Superior, ser gratuito, livre e de fácil manuseio.

Neste trabalho então será usada a Investigação Matemática com o Geogebra para a formalização do cálculo do número de diagonais de um polígono qualquer.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta é ma pesquisa qualitativa desenvolvida durante o Estágio Supervisionado. A pesquisa que se deu durante o ano de 2014 com embasamento teórico em Ponte;

ISSN: 2238-8451

Brocardo, e Oliveira (2003) e Ruiz (2001) e Silva et.al. (1999) dentre outros. Este trabalho também faz parte do projeto de mestrado da professora Claudimary Moreira Silva Oliveira que é orientadora de Estágio e aluna do Mestrado Profissional em Educação, Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás, Câmpus de Jataí que tem como objetivo analisar percepções dos acadêmicos em relação à Investigação Matemática com o software Geogebra.

As atividades de pesquisa, a elaboração da atividade, as aulas experimentais e a análise das aulas se desenvolveram durante as orientações e a regência do Estágio Supervisionado sob orientação e supervisão da professora orientadora de Estágio. Contou-se também com a colaboração do professor Dr. Duelci Aparecido de Freitas Vaz do Instituto Federal de Goiás, Câmpus Jataí que orientou no planejamento e na análise das atividades experimentais.

As atividades pedagógicas foram desenvolvidas por alunos de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Iporá/GO. Participaram das aulas 27 alunos com uma faixa etária de idade entre 13 a 18 anos. A pesquisa e as aulas experimentais realizaram-se durante os encontros de orientações e na regência do Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás, Campus Iporá/GO.

As atividades na sala de aula se desenvolveram por meio da Investigação Matemática com o Geogebra fundamentando-se nas três passagens descritas por Ponte; Brocardo e Oliveira (2013). Foram observadas a sequência das fases de introdução da atividade (arranque da aula), experimentação e levantamento de conjecturas e formalização. E dessa forma analisamos e avaliamos durante todo o processo de ensino, cada fase alcançada pelos alunos de maneira processual e qualitativa. Foram analisadas as situações da sala de aula, os trabalhos realizados pelos alunos, as construções no Geogebra e as argumentações e formalizações orais ou escritas dos alunos.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

ISSN: 2238-8451

A seguir apresenta-se a análise de uma atividade que tem como objetivo desenvolver o estudo sobre diagonais de polígonos regulares por meio da Investigação Matemática levando em consideração os passos a serem seguidos numa Investigação Matemática: introdução do assunto, experimentação e discussão dos resultados. As aulas serão desenvolvidas como uma forma de atividade em que se valorizam os processos matemáticos pela vivência das fases do conjecturar, experimentar, formalizar e generalizar os conceitos matemáticos.

Para facilitar a organização das informações dividimos o relato da atividade realizada em etapas:

1ª etapa: Introdução do Assunto ou Arranque da Aula

Esta primeira fase teve por objetivo fazer a introdução do assunto. Iniciamos a aula com a apresentação do texto A maior TV do mundo, disponível na internet no endereço: <http://olhardigital.uol.com.br/noticia/40954/40954>. Após a leitura do texto realizamos uma roda de conversa para discutir sobre as informações matemáticas presentes nele como por exemplo o termo diagonal, medidas em polegadas, unidade de medidas. Inicialmente a questão girou em torno da unidade de medida polegadas que é uma unidade de medida que equivale a 2, 54cm e sobre a origem desta unidade. Em seguida apresentamos aos alunos um desafio: descobrirem como se faz a medida em polegadas do monitor de um computador ou da tela de uma TV.

Entregamos várias fitas métricas e réguas e pedimos que medissem os monitores dos computadores visto que a aula era realizada no Laboratório de Informática. Os desafiamos então a descobrir qual a medida dos monitores em polegadas. Esperamos que procurassem solução para o desafio medindo e anotando as medidas dos monitores.

Já sabiam que uma polegada mede 2,54cm e conjeturavam que os monitores de computadores em geral possuem 15 polegadas ou mais. Primeiramente mediram a largura do monitor na horizontal, dividiram a medida por 2,54cm. O resultado foi menor que 15 polegadas. Descartaram esta possibilidade porque pela dimensão da área dos monitores eles imaginavam que não poderiam ser menores que 15 polegadas. Depois de

ISSN: 2238-8451

algum tempo e algumas medições e cálculos chegaram à conclusão que era feito pela distância entre os vértices opostos do retângulo do monitor do monitor, então logo em seguida reforçamos a ideia com eles.

A seguir reforçamos o modo como se calcula a medida da diagonal de um monitor de computador para se calcular a sua medida em polegadas dividindo a medida encontrada por 2,54cm. Nesse momento o termo diagonal foi introduzido naturalmente quando informamos que a reta que ligava os dois vértices opostos do retângulo se chama diagonal. Exploramos ainda as definições de polígono, vértices, arestas e lados.
O objetivo desta aula foi diagnosticar os conhecimentos dos alunos relativos a diagonais polígonos buscando identificar se a questão investigativa que seria proposta já não era conhecida. Caso fosse não se justificaria a proposta de investigação que pretendíamos.

2ª etapa: Exploração e conjecturas através do software Geogebra

Nesta etapa iniciamos com a exploração dos objetos matemáticos da área de Geometria. Apresentamos as principais ferramentas e recursos. Quando os alunos já estavam familiarizados com o software então lançamos a pergunta problemática: como se calcula o número de diagonais de um polígono?

Para iniciar a investigação primeiramente pedimos para que os alunos construíssem um polígono regular de quatro lados no Geogebra depois que traçassem todas suas diagonais. A seguir fizemos as seguintes indagações: Quantas diagonais possuem este polígono quadrado? Quantas diagonais partem de cada vértice deste polígono? Responderam imediatamente que possuíam 2 diagonais e que partia uma diagonal de cada vértice. Solicitamos que construíssem um polígono regular de três lados e traçando todas suas diagonais. Logo descobriram que o triângulo não possuía diagonal. E conjecturaram que somente os polígonos com mais de três lados possuem diagonais.

De maneira análoga aos procedimentos anteriores pedimos para que eles construíssem vários polígonos regulares, com quatro lados, cinco lados, oito lados, etc.

ISSN: 2238-8451

e construíssem em cada um deles todas as suas diagonais. A figura 01 mostra os alunos durante as construções dos polígonos.

Figura 01: alunos construindo polígonos regulares no Geogebra.

A seguir solicitamos que os alunos construíssem uma tabela com informações sobre o número de lado, total de diagonais e o número de diagonais que partem de cada vértice, extraídas dos desenhos feitos no Geogebra. A figura 02 mostra a construção da tabela em que relacionaram o número de lados dos polígonos regulares construídos, o número de diagonais que saem dos seus vértices e o número total das suas diagonais.

Figura 02- tabela feita por aluno.

Em seguida questionamos: qual a relação existente entre o número de lados do polígono regular esse o número de diagonais que partem de cada um dos seus vértices? Seriam capazes de criar uma fórmula que pudesse ser usada para calcular o número de diagonais de qualquer polígono regular? Neste momento a investigação ficou um pouco prejudicada porque um dos alunos de maneira surpreendente correu ao quadro e escreveu $(l-3)$.

Para aproveitamos então a descoberta que o aluno fizera pedimos que ele explicasse para os colegas porque pensava que a fórmula era aquela. Explicou então que

ISSN: 2238-8451

bastaria diminuir 3 do número de diagonais do polígono para encontrar quantas saem de cada vértice. Então o lado seria uma incógnita e três seria uma constante e que isto era a mesma relação que aprendera no estudo de equações do primeiro grau nas séries anteriores. E acrescentou ainda que a variável poderia ser qualquer letra do alfabeto: a, b, c, d, n, x, y, etc.

Partindo da sua conjectura então pedimos para todos os alunos calcularem o número de diagonais de um eneágono, usando a fórmula que passamos a chamar $(n-3)$. Em que n representa a quantidade de lados. Depois conferissem se a resposta estava correta contando as diagonais que partiam de cada vértice. E que repetissem o teste para outros polígonos regulares com quantidade n de lados.

Depois de repetir o teste para vários polígonos regulares n número de lados certificaram que a conjectura levantada é verdadeira chegando a seguinte formalização: *o número de diagonais que partem do vértice de um polígono regular qualquer será sempre igual ao número de lados n desse polígono menos três, exceto nos polígonos de três lados.* Instigamos para que representassem esta formalização matematicamente ao que formalizaram: $(dv = n-3), se\ n > 3$.

Fizemos a seguir novo questionamento: sabendo que o número de diagonais que partem do vértice de um polígono regular qualquer será sempre igual ao número de lados n desse polígono menos três, exceto nos polígonos de três lados, qual seria então a fórmula para calcular o número total de diagonais de um polígono regular qualquer?
Após pensarem um pouco os alunos chegaram à conjectura que basta multiplicar o número de lados do polígono pela quantidade que parte de cada vértice, ou seja, $n.(n-3)$. Então pedimos para que eles verificassem se esta conjectura era verdadeira, calculando o número de diagonais do hexágono usando a fórmula que estavam sugerindo e depois conferissem se a resposta estava certa fazendo a contagem das diagonais nos hexágonos. E que repetissem o teste para outros polígonos regulares. Logo perceberam que a fórmula $n.(n-3)$ não daria certo e perceberam também que o resultado era sempre o dobro da quantidade correta.

ISSN: 2238-8451

Logo um aluno disse então: "*se está dando o dobro, basta dividir tudo por dois e a fórmula fica assim* $D = n(n-3)/2$ ". E ele mesmo fez o calculo do número de diagonais de alguns polígonos e verificou que dava certo. Contudo ele mesmo não soube explicar porque inicialmente deu o dobro e porque tinha que dividir por dois.

Após pensarem um bom tempo, alguns alunos chegaram à conclusão de que ao multiplicar o número de lados pelo número de diagonais que partem do vértice estavam *"contando uma mesma diagonal duas vezes"* e uma aluna expõe sua conclusão para os demais.

A seguir outro aluno apresenta suas ideias conforme figura 03:

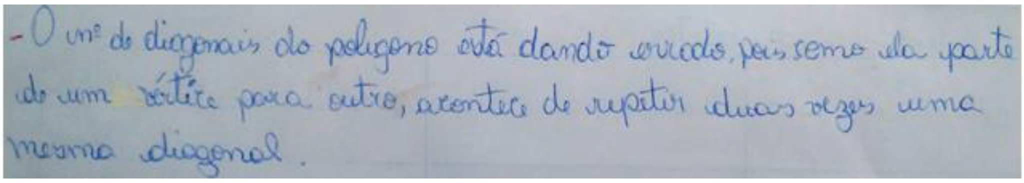
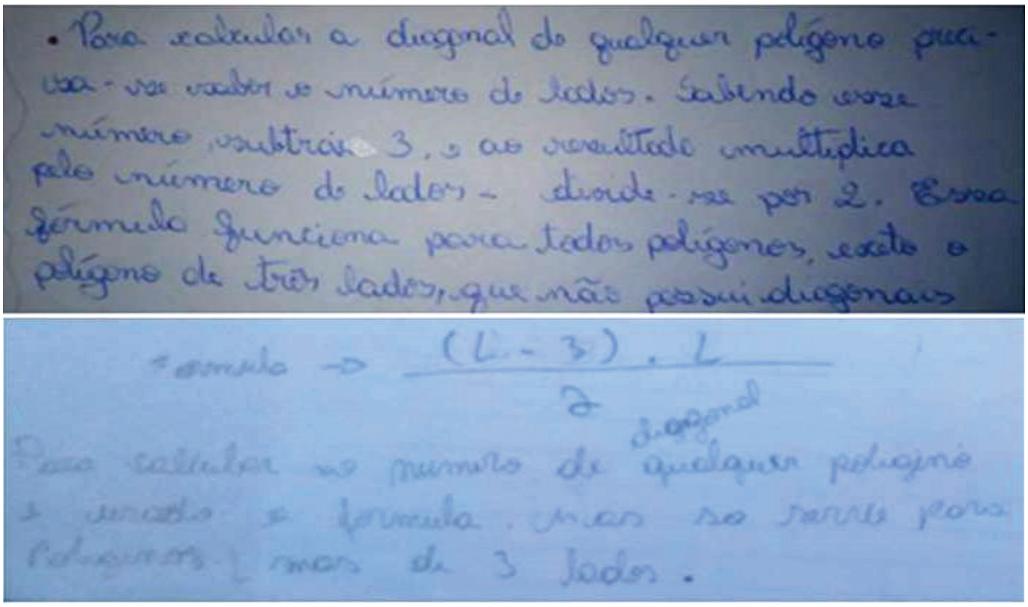


Figura 03: anotações de um aluno.

Então os alunos concluíram que realmente estavam contando cada diagonal duas vezes por isso necessitava a divisão do total por dois. Pedimos para formalizarem o cálculo do número de diagonais de um polígono regular primeiramente em forma de texto e em seguida fazer a formalização em linguagem matemática.

ISSN: 2238-8451



• Para calcular a diagonal de qualquer polígono precisa-se saber o número de lados. Sabendo esse número subtrai 3, o resultado multiplica pelo número de lados e divide-se por 2. Essa fórmula funciona para todos polígonos, exceto o polígono de três lados, que não possui diagonais

Fórmula → $\frac{(L-3).L}{2}$

Para calcular o número de diagonal de qualquer polígono é usado a fórmula, mas só serve para polígonos com mais de 3 lados.

Figura 04: formalização matemática feita pelos alunos.

Notem pelas formalizações dos alunos na figura 04 que lembraram que a fórmula no é válida para os triângulos, contudo na representação matemática a exceção não foi expressa. Depois de novos questionamentos enfim chegaram a formalização matemática $d = \frac{n(n-3)}{2}, para\ n > 3$*em que* d *é o total de diagonais do polígono regular e* n *é número de lados.*

Para verificar se a formalização realizada era verdadeira pedimos para calculassem o número de diagonais para vários polígonos regulares. Por meio dos testes concluíram que a formalização estava correta conforme a figura 05 a seguir:

Figura 05: alunos testando a fórmula para polígonos regulares com n lados.

ISSN: 2238-8451

A seguir questionamos: verificamos que esta formalização vale para os polígonos regulares de n lados. Ela pode ser usada para calcular o número de diagonais de qualquer polígono convexo ou apenas dos polígonos regulares. Aguardamos até que fizessem testes, construíssem outros polígonos convexos e calculasse a quantidade de diagonais de cada um, conferissem fazendo a contagem até que confirmassem que a fórmula vale para todos os polígonos convexos de n lados.

3ª etapa: A demonstração da fórmula e a generalização para todos os casos

Depois da formalização, apesar de a turma ser do nono ano do Ensino Fundamental, fizemos a demonstração da fórmula por indução matemática para que os alunos fossem se familiarizando com a linguagem matemática mais apurada. Vejam a seguir a demonstração:

Vamos provar por indução, a fórmula que permite calcular o número de diagonais de um polígono convexo: $d(n) = n(n-3)/2$.

Primeiramente vamos verificar se a fórmula é válida para $n = 3$

$$d_{(3)} = 3(3-3)/2$$

$$d_{(3)} = 0$$

Vamos verificar agora se vale para $n = 4,\ n = 5$, etc.

$$d_{(4)} = 4(4-3)/2$$

$$d_{(4)} = 2$$

$$d_{(5)} = 5(5-3)/2$$

$$d_{(5)} = 5$$

Vamos supor um número qualquer K,

$$d_k = k.(k-3)/2$$

Se vale para k, vale também para $k+1$, ou

$$d_{(k+1)} = (k+1).((k+1)-3)/2$$

ISSN: 2238-8451

$$d(n) = n(n-3)/2 \Rightarrow d(k+1) = (k+1).(k-2)/2$$

$$d(k+1) = (k+1).(k-2)/2$$

$$d(k+1) = (k^2 - 2k + k - 2)/2$$

$$d(k+1) = (k^2 - k - 2)/2 \iff d(k+1) = (k+1).(k-2)/2$$

$$d(k+1) = (k+1).((k+1)-3) \iff d(n) = n(n-3)/2$$

Logo a fórmula é válida para calcular o número de diagonais de qualquer polígono convexo com n lados, exceto para o triângulo. Logo podemos generalizar que $d = \frac{n(n-3)}{2}, para\ n > 3$.

Percebemos que nem todos os alunos compreenderam a demonstração. Mas foi uma oportunidade de se familiarizarem com representações matemáticas mais abstratas.

4ª etapa: Discussão dos resultados e formalização

De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) para finalizar uma aula investigativa é muito importante a discussão dos resultados entre os alunos. Assim concluímos a atividade fazendo a discussão das descobertas dos alunos dando oportunidade para que pudessem compartilhar o que aprenderam com os demais colegas da sala. Foi um momento significativo em que puderam ajudar uns aos outros a compreenderem algumas coisas que ainda não estavam claras para todos e tirarem as dúvidas que ainda restavam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação matemática é uma metodologia de ensino que estimula o aluno a pensar, organizar seu pensamento, traçar metas para atingir o objetivo (resolver a problemática) e esses estímulos são essenciais para a vida. Portanto, a investigação matemática deve sempre que possível ser usada no ensino, de forma bem planejada, levando em consideração que as aulas investigativas demoram bem mais que uma aula convencional.

ISSN: 2238-8451

O objetivo da pesquisa foi atingido superando as expectativas, visto que realizando Investigações Matemática com o Geogebra os que alunos que participaram das aulas experimentais conseguiram descobrir as relações geométricas matemáticas rapidamente e chegaram tranquilamente no objetivo que era deduzir a fórmula para o cálculo das diagonais de um polígono regular. O Geogebra propiciou um ambiente dinâmico propício para ser associado a metodologia investigativa com foco no aluno que ativamente construiu a sua aprendizagem. Ele proporcionou um ambiente virtual investigativo devido a suas características de não entregar as formas geométricas prontas para o aluno, mas disponibilizar várias ferramentas para suas construções. As ferramentas oferecidas pelo software levaram os alunos a explorarem as propriedades das formas em suas construções de forma muito dinâmica, com efeitos nas formas prontas, tais como arrastar, aumentar, ficar movimentando na tela, entre outros.

A realização desta pesquisa no Estágio Supervisionado foi importante na formação dos futuros professores de Matemática por possibilitar aos mesmos enquanto acadêmicos a fazerem pesquisas teóricas e práticas, vivenciarem situações reais da profissão e analisarem suas próprias práticas docentes como objeto de pesquisa produzindo conhecimentos e divulgando como no caso deste artigo.

Enfim, concluímos este trabalho, convictos de que o professor de Matemática precisa acreditar mais em seus alunos e ver neles o futuro de nosso país. Partindo desse contexto será possível usar sua disciplina para torná-los seres conscientes da importância do seu papel no mundo e do lugar onde eles estão e assim estes irão contribuir a construção de uma sociedade mais justa.

REFERÊNCIAS

CRUZ, D. G. da. **A utilização de Ambiente Dinâmico e Interativo na construção do conhecimento produzido**. 169 p. Tese (Mestrado em Educação Matemática) Setor de Ciência Humanas e Sociais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/7414/DONIZETE%20GON%C3%87ALVES%20DA%20CRUZ.pdf?sequence=1>. Acesso: 25 set. 2014.

ISSN: 2238-8451

PONTE, J. P., BROCARDO, J., &OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

RUIZ. Adriano Rodrigues. **Matemática, Matemática escolar e o nosso quotidiano, 2001**. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/ruiz%2001.pdf>. Acesso em: 20 out. 2014.

SILVA, A., Veloso, E., PORFÍRIO, J., & Abrantes, P. (1999). **O currículo de Matemática e as actividades de investigação**. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/silva-etc%2099.pdf>. Acesso em: 25 out. 2014.