

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA
NÍVEL MESTRADO

Jorge de Menezes Rodrigues

CONCEPÇÕES SOBRE O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM
GEOMETRIA NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA
ESCOLA DE MANAUS

Manaus
2013

Jorge de Menezes Rodrigues

CONCEPÇÕES SOBRE O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM
GEOMETRIA NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA
ESCOLA DE MANAUS

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção de título de Mestre, pelo
Programa de Pós-Graduação em Educação e
Ensino de Ciências na Amazônia, da
Universidade do Estado do Amazonas - UEA

Orientadora: Prof. Dr^a. Josefina Barrera Kalhil

Manaus
2013

R696c
2013

Rodrigues, Jorge de Menezes

Concepções sobre o processo de ensino-aprendizagem em geometria no 8º ano do Ensino Fundamental em uma escola de Manaus / Jorge de Menezes Rodrigues. – Manaus : UEA, 2013.

102 f. ; il. 30 cm

Orientadora: Prof. Dra. Josefina Barrera Kalhil
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia) Universidade do Estado do Amazonas, 2013.

1.Ciência – Dissertações 2.Geometria – estudo e ensino
3.Aprendizagem I. Título

CDU 372.851(043.30).(811.3)

Jorge de Menezes Rodrigues

CONCEPÇÕES SOBRE O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM
GEOMETRIA NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA
ESCOLA DE MANAUS

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção de título de Mestre, pelo
Programa de Pós-Graduação em Educação e
Ensino de Ciências na Amazônia, da
Universidade do Estado do Amazonas.

Manaus, 15 de janeiro de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Josefina Barrera Kalhil – UEA

Prof. Dr. César Eduardo Mora Ley – IPN

Prof. Dr. Roberto Sánches Mubarac – UEA

Dedico essa dissertação aos meus pais Arthur Rodrigues e Socorro Rodrigues, primeiros educadores, e aos meus irmãos Márcio, Renata e Eduardo que sempre estiveram presentes em toda minha vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

A Deus, presente em todos os momentos da minha vida;

A orientadora deste trabalho, Prof^a. Dr^a. Josefina Barrera Kalhil, pelas instruções nos processos de leitura, pesquisa, análise e escrita, assim como pelas correções criteriosas de cada capítulo e pela amizade;

Aos amigos Karoline de Paula, Luciana, Adam e Vanessa pelo apoio e torcida durante todo o processo de pesquisa.

Aos professores e estudantes da turma 2011 do Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia pela prestação das valiosas informações durante as disciplinas que serviram de estudo para o presente trabalho;

As secretarias estadual e municipal de educação por conceder a liberação das minhas atividades profissionais durante o curso.

“Não há ramo da matemática, por abstrato que seja, que não possa um dia vir a ser aplicado aos fenômenos do mundo real”. Lobachevsky

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar o processo de ensino – aprendizagem nas aulas de geometria a partir da sua relação com o cotidiano do aluno. Buscamos compreender através das práticas pedagógicas de dois professores de matemática como se estabelece a relação entre o conceito de geometria e o cotidiano do aluno. A investigação foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa fundamentada em Bogdan e Biklen (1994), Creswell (2007), Flick (2009), Gil (2010) e Triviños (1987). Para a discussão relacionada à história da geometria nos respaldamos em Boyer (1996), Eves (2004), Pereira (2005) e Oliveira (2004). Quando nos fundamentamos na etnomatemática dialogamos com os seguintes teóricos Adam (2004), D’Ambrosio (2007), Knijnik e Duarte (2010), Passos, Caroline (2008). Na abordagem sobre os conceitos cotidianos no ensino de geometria as referências foram Ávila (2010), Cenci e Costa (2011), Rego (2008), Vygotsky (1997) e os PCN (1998). Nosso estudo constituiu-se em uma pesquisa-ação, sendo que os dados foram coletados em duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal na cidade de Manaus. Participaram desse estudo de acordo com o critério de inclusão e exclusão estabelecido pelo pesquisador os alunos matriculados nas duas turmas do 8º ano e dois professores de matemática. Foram utilizados como instrumento e técnica de pesquisa para coleta de dados questionários inicial e final, entrevista e observações participantes realizadas durante as aulas. Como resultado da pesquisa, temos que, a análise dos dados obtidos mostrou a importância de um trabalho direcionado ao ensino de geometria que estabeleça conexões entre os conceitos geométricos e o cotidiano do aluno a partir de um determinado contexto sociocultural, pois esta relação proporciona um ambiente de reflexão e discussão entre os alunos e o professor possibilitando uma compreensão dos conceitos geométricos.

Palavras-Chave: cotidiano, geometria, ensino, aprendizagem.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the teaching - learning process in the classes of geometry from its relation with daily life of the students. We seek to understand through the teaching practices of two math teachers how to establish the relation between the concept of geometry and daily life of the student. The research was conducted from a qualitative approach based on Bogdan and Biklen (1994), Creswell (2007), Flick (2009), Gil (2010) and Triviños (1987). For discussion related to the history of geometry the study was supported in Boyer (1996), Eves (2004), Pereira (2005) and Oliveira (2004). When considering ethnomathematics, we have dialogued with the following theoretical: Adam (2004), D'Ambrosio (2007), Knijnik and Duarte (2010), Passos, Caroline (2008). In the approach to teaching everyday concepts in geometry the references were Ávila (2010), Cenci and Costa (2011), Rego (2008), Vygotsky (1997) and the NCP (1998). Our study was based on an action research, and the data were collected in two classes of the 8th year of elementary school in a public school in the city of Manaus. Students enrolled in the two classes and two 8th grade math teachers have participated in this study according to the inclusion and exclusion criteria established by the researcher. The instruments and the research technique used for data collection were initial and final questionnaires, interviews and participant observations conducted during class. As a result of the research, the analysis of the data showed the importance of a work directed to the teaching of geometry to establish connections between geometric concepts and daily life of the student from a particular sociocultural context, because this relationship provides an environment reflection and discussion among students and the teacher providing an understanding of geometric concepts.

Keywords: daily life, geometry, teaching, learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - A etnomatemática no cotidiano para o ensino de geometria	27
Figura 2 - Alunos do 8º ano B	48
Figura 3 - Alunos do 8º ano A	49
Figura 4 - Quadro do cronograma de atividades	52
Figura 5 - Dificuldades dos alunos em matemática na turma B	57
Figura 6 - Concepção sobre geometria na turma B	58
Figura 7 - Grau de dificuldade em geometria na turma B	60
Figura 8 - II Dificuldades dos alunos em matemática na turma B	61
Figura 9 - II Concepção sobre geometria na turma B	62
Figura 10 - II Grau de dificuldade em geometria na turma B	63
Figura 11 - Dificuldades dos alunos em matemática na turma A	71
Figura 12 - Concepção sobre geometria na turma A	72
Figura 13 - Grau de dificuldade em geometria na turma A	74
Figura 14 - II Dificuldades dos alunos em matemática na turma A	75
Figura 15 - II Concepção sobre geometria na turma A	77
Figura 16 - II Grau de dificuldade em geometria na turma A	78
Figura 17 - Objetos poligonais	92
Figura 18 - Campo de futebol	94
Figura 19 - Favos de mel	96
Figura 20 - Arena	96

LISTA DE SIGLAS

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

DRE – Divisão Regional Educacional

IPN – Instituto Politécnico Nacional

MMM – Movimento da Matemática Moderna

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SEDUC – Secretaria Estadual de Educação

SEMED – Secretaria Municipal de Educação

UEA – Universidade do Estado do Amazonas

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

PUC/SP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
1.1 Geometria: Um breve olhar sobre sua história	17
1.2 Etnomatemática: Implicações para o ensino de geometria	22
1.3 A contextualização: Conceitos cotidianos no ensino de geometria	28
1.4 O Estado da Arte	33
2 METODOLOGIA	41
2.1 Abordagem e tipo de pesquisa	41
2.2 Caracterização da instituição de ensino	44
2.3 Sujeitos	45
2.3.1 Critério de seleção dos sujeitos	45
2.3.2 Caracterização dos sujeitos	46
2.4 Procedimentos de pesquisa	47
2.4.1 Instrumentos e técnicas de pesquisa	51
3 ANÁLISE DOS DADOS	56
3.1 Questionário inicial para a turma do 8º ano B	56
3.2 Questionário final para a turma do 8º ano B	60
3.3 Observação participante na turma do 8º ano B	64
3.4 Entrevista com o professor do 8º ano B	68
3.5 Questionário inicial para a turma do 8º Ano A	70
3.6 Questionário final para a turma do 8º ano A	75
3.7 Observação participante do pesquisador	79
3.8 Resultados obtidos no processo de ensino-aprendizagem nas duas turmas do 8 ano do Ensino Fundamental	84
CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
REFERÊNCIAS	89
APÊNDICES	92

INTRODUÇÃO

A matemática é uma ciência que exerce um papel fundamental na sociedade contemporânea, pois os seus diversos ramos de estudo possibilitam através de seus conceitos aplicações para diversas situações da vida em sociedade. Diariamente as pessoas utilizam os conhecimentos matemáticos no seu cotidiano seja para medir a altura de uma pessoa, quantificar valores em uma compra, agrupar elementos para organizar um determinado grupo social são exemplos da aplicação da matemática no dia a dia das pessoas. Os conceitos matemáticos são aplicados nas diversas áreas do conhecimento como a química, física, estatística, biologia, além de contribuir significativamente em diversas profissões como a engenharia, medicina, arquitetura, carpintaria e comércio em geral.

Diante disso compreendemos a importância de um ensino da matemática de forma contextualizada, para que o aluno perceba a relação do seu cotidiano com o assunto que está sendo abordado na sala de aula. Entretanto, de acordo com nossa experiência profissional dedicados há 10 anos como professor de matemática, identificamos através de diálogos constantes com os educadores da disciplina que existe um distanciamento entre os conceitos e o cotidiano do aluno no processo de ensino-aprendizagem da matemática, onde o professor passa a ser um mero transmissor dos conteúdos não expondo ao aluno que essa ciência tem relação direta com o seu cotidiano, com o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade moderna.

Com esse distanciamento entre a realidade dos alunos e os conceitos matemáticos e a predominância do ensino tradicional nas aulas de matemática, onde as informações são transmitidas pelo professor através do seu conhecimento com o auxílio do livro didático sendo o aluno um mero receptor das informações, onde muitos são excluídos do processo por não compreenderem os conteúdos expostos pelo professor, torna-se necessário um método didático para incluir esses alunos no processo de ensino-aprendizagem. Para solucionar o problema surgiram várias pesquisas em Educação Matemática com o objetivo de fornecer instrumentos metodológicos que possam ser utilizados pelo professor de matemática, para mudar esse quadro agravante. Como exemplos, podemos citar a resolução de problemas, modelagem matemática, etnomatemática, informática educativa e história da matemática.

Diante disso, pesquisamos em diversos programas de Educação Matemática existentes no Brasil, artigos, dissertações e teses de doutorados, temas relacionados especificamente ao ensino de geometria, pois este é um ramo da matemática onde os alunos

apresentam maiores dificuldades na compreensão de seus conceitos, despertando dessa forma o interesse em pesquisar uma proposta metodologia que possa modificar essas dificuldades em assimilar os assuntos referentes à geometria, tornando-se assim, o processo de ensino-aprendizagem em geometria, nosso objeto de estudo.

A geometria é a parte da matemática cujo objeto é o estudo do espaço e das figuras que podem ocupá-la (OLIVEIRA, 2004). Está apoiada sobre alguns axiomas, postulados, definições, teoremas e corolários, sendo que essas afirmações e definições são usadas para demonstrar a validade de cada teorema. A geometria axiomática tomou força com os gregos e desde então, tornou-se uma importante ferramenta para a produção e resolução de problemas em matemática. Nas escolas do Ensino Fundamental os conteúdos em geometria são ensinados com o reflexo de capacitar o aluno a compreender o espaço em que vive e o que possa existir dentro desse espaço.

A atuação dos professores de matemática tem sido olhada com grande preocupação por parte da sociedade (KNIJNIK, 2006). A insatisfação com a aprendizagem dos alunos tem levado os especialistas em Educação Matemática, como D'Ambrosio, Garnica, Bicudo, Knijnik e Oliveira, a questionar as didáticas utilizadas pelos professores no ensino de geometria, onde se tem muito discutido sobre o assunto, quer seja em encontros ou em congresso pedagógicos, sobre as deficiências no ensino da matemática nas escolas de Ensino Fundamental, especialmente em geometria, pois este assunto sempre é deixado para o final do ano letivo em um tempo reduzido para as informações adequadas para o aprendizado, ocasionando dificuldades de aprendizagem nesse ramo da matemática.

O ensino de geometria ainda é muito centrado somente nos conteúdos programáticos, não havendo a preocupação por parte dos professores aplicarem esses conteúdos à realidade do aluno, praticamente não existe essa conexão realidade do aluno com os assuntos abordados nas aulas de geometria.

Atualmente, podemos constatar que o tradicionalismo impera nas aulas de geometria, os conteúdos não estão relacionados com a realidade sociocultural do aluno, o método expositivo é único e não há relações que evidencie a interação da educação escolar com o cotidiano dos alunos.

No Amazonas o quadro é ainda mais agravante, pois existe a carência de cursos de formação continuada para professores dessa área e uma literatura que relacione os conceitos geométricos com o cotidiano do aluno, fator que contribui substancialmente para que não haja muito empenho, por partes desses profissionais, na busca de alternativas para o ensino da

geometria, portanto, se faz necessário, um amplo debate entre educadores e secretarias estadual e municipal de educação, para que se comprometam em modificar esse panorama.

Consideramos o professor que aborda os diversos conteúdos de geometria a partir de elementos geométricos pertencentes ao dia a dia do aluno, pode contribuir com o processo de ensino-aprendizagem em geometria, possibilitando ao aluno adquirir uma compreensão ampla dos conceitos, relações e propriedades geométricas. Entretanto é necessário atenção por parte do professor identificar os elementos que permeiam o cotidiano do aluno que podem ser utilizados durante as aulas de geometria.

Diante desse quadro em que encontramos o processo de ensino-aprendizagem em geometria chegamos ao seguinte problema:

Como se estabelece a relação entre a geometria e o cotidiano do aluno no processo de ensino-aprendizagem no 8º ano do Ensino Fundamental?

O objetivo geral do presente estudo foi o de analisar o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de geometria a partir da sua relação com o cotidiano do aluno.

Tendo como objetivos específicos:

a) Identificar os conhecimentos geométricos que permeiam os alunos no contexto sociocultural em que estão inseridos.

b) Conhecer as práticas pedagógicas do professor de matemática durante as aulas de geometria em uma escola municipal de Manaus.

c) Caracterizar o processo de ensino-aprendizagem em geometria a partir da utilização de situações que envolvam o cotidiano do aluno.

d) Descrever os resultados obtidos do processo de ensino-aprendizagem em geometria nas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental.

Para nortear a pesquisa à escolha recaiu sobre as seguintes perguntas:

a) Quais os conhecimentos cotidianos dos alunos adquiridos em seu contexto sociocultural que podem ser aplicados nas aulas de geometria?

b) De que forma as práticas pedagógicas dos professores de matemática em uma escola municipal na cidade de Manaus contribui com a relação entre o cotidiano do aluno e o processo de ensino-aprendizagem em geometria?

c) Quais os resultados obtidos no processo de ensino-aprendizagem em geometria nas duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental?

Esta dissertação está formada por capítulos três capítulos, devidamente nomeados, de maneira a evidenciar a temática. Nas linhas seguintes, de forma sucinta, são apresentados esses capítulos, para uma melhor compreensão do desenvolvimento da investigação.

O capítulo I, intitulado, Fundamentação Teórica, foi construído em quatro partes. Na primeira parte fizemos um breve histórico sobre a geometria, onde relatamos segundo pesquisadores os primeiros estudos sobre a geometria e o desenvolvimento de seus conceitos em diversos povos como os babilônicos, gregos, egípcios entre outros, além de destacar as contribuições de alguns matemáticos para o ensino de geometria como Tales de Mileto, Pitágoras, Pitombeira e Euclides.

Posteriormente abordamos sobre o tema etnomatemática: implicações para o ensino de geometria. Destacamos algumas ideias relacionadas à etnomatemática baseado nos seguinte teóricos D'Ambrosio (2007), Passos, Caroline (2008), Adam (2004), Knijnik (2006) que nos direcionaram alguns pontos fundamentais a serem considerados para a aplicação da etnomatemática na relação entre o ensino de geometria e o cotidiano do aluno.

A terceira parte do capítulo foi relacionada sobre a contextualização: conceitos cotidianos no ensino de geometria. Inicialmente procuramos uma definição sobre conceitos cotidianos segundo os pesquisadores Cenci e Costas (2011), Rego (2008) e Vygotsky (1987), para posteriormente apontarmos a importância da utilização dos conceitos cotidianos na aprendizagem dos conceitos geométricos. Finalizamos o capítulo com o estado da arte dos trabalhos científicos direcionados ao processo de ensino-aprendizagem em geometria, possibilitando dessa forma, organizar todas as informações relacionadas ao tema para serem discutidos em nossa análise dos dados.

No capítulo 2, mostra o caminho metodológico trilhado, pelo pesquisador, para realizar a pesquisa. Inicialmente foram indicadas as opções metodológicas para o desenvolvimento da pesquisa, justificando a razão da escolha de uma abordagem qualitativa, de cunho interpretativo. Posteriormente foi relatado o percurso da investigação, fazendo referências à instituição de ensino em que se desenvolveu o trabalho, os procedimentos de seleção dos sujeitos, os instrumentos e técnicas de pesquisa que foram aplicados para a coleta de dados.

O capítulo 3, apresentamos a análise dos dados, onde descrevemos como as informações foram organizadas, apresentadas e analisadas. Após a organização realizamos uma leitura minuciosa das informações com a finalidade de extrair sentido dos dados, e aos pouco foram se acumulando, tendo a disposição um conjunto de informações que ofereceram amparo para analisar o problema que a pesquisa se comprometeu a responder. E para finalizar, o presente estudo, apresentamos as considerações finais da pesquisa com intuito de descrever a conclusão da análise dos dados bem como responder a viabilidade de estabelecer a relação entre os conceitos geométricos e o cotidiano do aluno.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1. Geometria: um breve olhar sobre sua história

O termo “geometria” deriva do grego *geometrein*, que significa medição de terra (*geo* = terra, *metrein* = medição). Os relatos sobre a origem da geometria são materiais difíceis de serem encontrados, pois as causas do assunto são mais antigas do que a arte de escrever, sendo assim, os primeiros registros começaram a serem realizados a partir do momento em que o homem começou a dominar o código da escrita (OLIVEIRA, 2004).

Heródoto e Aristóteles não comentam sobre origens de civilizações mais antigas que a egípcia, entretanto a geometria que tinham em mente possuía raízes mais antigas. Para Heródoto a geometria teve origem no Egito, pois afirmava que tinha surgido devido às necessidades práticas do homem de fazer medidas de terra a cada inundação anual do vale do rio. Já Aristóteles achava que a origem estava ligada a existência de uma classe sacerdotal que conduzia ao estudo da geometria (BOYER, 1996). Vários são os relatos relacionados à origem da geometria e ao desenvolvimento de seus estudos, Oliveira (2004, p.47) destaca que:

A necessidade de se estabelecer em seu meio ambiente e a luta pela sobrevivência propiciaram ao homem grandes descobertas geométricas, as quais no decorrer do tempo, ampliaram-se gradativamente até chegar no patamar que hoje se encontram. Assim sendo, a noção de distância surgiu como um dos primeiros conceitos a serem desenvolvidos.

De acordo com Eves (2004), os primeiros conhecimentos geométricos foram elaborados a partir das necessidades do homem em compreender melhor o meio onde ele se encontrava, o qual denominou de geometria intuitiva. Dessa forma, vários povos como os babilônicos, gregos, egípcios, entre outros desenvolveram no decorrer da história diversos conceitos geométricos tais como: área, polígono, curvas, volumes, os quais foram construídos a partir das observações realizadas pelo homem no seu mundo exterior se beneficiando da natureza, para o desenvolvimento de suas ideias e conseqüentemente a elaboração desses conceitos.

A geometria babilônica está diretamente relacionada com a mensuração prática, a qual era baseada em vários exemplos concretos, período que compreendeu 2000 a.C a 1600

a.C, onde nesse período demonstraram algum conhecimento relacionado ao Teorema de Pitágoras além de estudos sobre regras gerais da área do retângulo, área do triângulo retângulo e do triângulo isósceles, área de um trapézio retângulo, volume de um paralelepípedo e volume de um prisma reto de base trapezoidal (EVES, 2004). Os babilônicos, em sua geometria, apresentavam alguns erros como, por exemplo, o cálculo do volume de um tronco de cone e o de um tronco de pirâmide quadrangular regular que eram calculados erradamente como o produto da altura pela semisoma das bases. A característica da geometria babilônica é o seu caráter algébrico e devemos aos babilônios antigos a divisão da circunferência de um círculo em 360 partes iguais.

No período de 800 a.C e 800 d.C ocorreram várias mudanças nos centros das civilizações como no Egito e Mesopotâmia em suas atividades intelectuais, onde a cultura dos vales dos rios estava declinando, o bronze cedendo lugar ao ferro nas fabricações de armas e novas culturas estavam surgindo no litoral do Mediterrâneo. Os Gregos se destacaram nessa transição de liderança intelectual, onde estudiosos gregos se dirigiam aos centros de cultura no Egito e Babilônia para adquirirem conhecimentos. Nesse período apareceram dois nomes na matemática que contribuíram com o estudo da geometria que são Tales de Mileto e Pitágoras de Samos.

Para Oliveira (2004, p.48) os gregos foram os responsáveis pela transformação da geometria científica, a qual foi transformada em “sistemática” ou “demonstrativa”, e que se fundamenta no raciocínio dedutivo. Segundo relatos, a geometria demonstrativa começou com Tales de Mileto, considerado um dos grandes sábios da Antiguidade, durante a primeira metade do sexto século a.C.

Vários conhecimentos adquiridos por Tales podem ser resultados de suas viagens à Babilônia, o matemático despertou admiração nas pessoas ao calcular a altura de uma pirâmide do Egito por meio da sombra, onde ele observou o comprimento dela no momento em que a sombra de um bastão vertical é igual a sua altura, entre outras estórias que surgiram ao longo do tempo. Tales foi considerado como o primeiro personagem conhecido a quem se associam descobertas matemáticas, e deu origem a organização dedutiva da geometria. Boyer (1996, p.32) aponta alguns resultados elementares desenvolvidos por Tales de Mileto em geometria:

- 1 – Qualquer diâmetro efetua a bissecção do círculo em que é traçado.
- 2 – Os ângulos da base de um triângulo isósceles são iguais.
- 3 – Os pares de ângulos opostos formados por duas retas que se cortam são iguais.

4 – Se dois triângulos são tais que dois ângulos e um lado de um são iguais respectivamente a dois ângulos e um lado de outro, então os triângulos são congruentes.

5 – Um ângulo inscrito num semicírculo é um ângulo reto.

Tales obteve esses resultados mediante alguns raciocínios lógicos e não pela intuição ou experimentalmente, foi o primeiro homem da história a quem foram atribuídas descobertas matemáticas específicas, antes disso, grande parte do material matemático era pertencente aos babilônicos, entretanto entre os gregos era aceito que Tales tinha feito progressos definidos, dando uma contribuição à organização racional do assunto. Podemos considerar que foram os gregos que acrescentaram à geometria o elemento novo da estrutura lógica, entretanto a dúvida está relacionada se Tales foi o principal responsável por este feito ou foi dado anos posteriores por outros matemáticos (BOYER, 1996).

Após Tales aparece o nome de Pitágoras, que era um profeta e um místico, nascido em Santos, uma das ilhas do Dodecaneso. Durante suas viagens pelo Egito e Babilônia, Pitágoras absorveu não só informação matemática e astronômica como também muitas idéias religiosas. Quando retornou ao mundo grego Pitágoras, fundou uma sociedade secreta, denominada de escola pitagórica, que além de ser um centro de estudo de filosofia, matemática e ciências naturais, era também um culto unido por ritos secretos. Com relação à filosofia dos pitagóricos Eves (2004, p.97) aponta que:

A filosofia pitagórica baseava-se na suposição de que a causa última das várias características do homem e da matéria são os números inteiros. Isso leva a uma exaltação e ao estudo das propriedades dos números e da aritmética (no sentido de teoria dos números), junto com a geometria, a música e a astronomia, que constituíam as artes liberais básicas do programa de estudo pitagórico.

Para os pitagóricos, era de fundamental importância à compreensão das relações entre os números e como eles descreviam a natureza, e sem dúvidas desempenharam um papel importante na história da matemática, e com relação especificamente com a geometria, Oliveira (2004, p.51), destaca que:

Em geometria, devem-se aos pitagóricos grandes contribuições, dentre elas, estudos sobre as propriedades das retas paralelas, as quais foram utilizadas para provar que a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é sempre igual a dois ângulos retos, o famoso teorema de Pitágoras, contribuições na álgebra geométrica. Desenvolveram uma teoria das proporções, a qual foi utilizada para a dedução de

propriedades de figuras semelhantes e possuíam o conhecimento da existência de, pelo menos, três dos poliedros regulares.

Várias dessas informações já eram de conhecimento dos babilônios e egípcios, como o teorema de Pitágoras, o que acredita é que os pitagóricos foram os primeiros a realizar uma demonstração geral, onde os aspectos dedutivos foram investigados e aprimorados de forma que a geometria se constituísse de forma organizada e estruturada.

E assim, durante esse período várias descobertas foram realizadas pelos gregos na área da álgebra e matemática. Pitombeira (1994, p.7), relata a matemática grega no final do séc. V da seguinte forma:

- A Geometria Plana já possuía uma construção sistemática que incluía alguns conhecimentos, quais sejam: a teoria das paralelas, o teorema da soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer, polígonos regulares e o cálculo de suas áreas, ângulos e arcos nos círculos e as proporções.
- A teoria da divisibilidade e das proporções já estava bem desenvolvida.
- O Teorema de Hipócrates: A área de um círculo é proporcional ao quadrado de um diâmetro.
- A Álgebra dos babilônios foi transformada em Álgebra Geométrica.
- Na Geometria sólida, já havia as contribuições de Anaxágoras e Demócrito, sendo que este encontrou as fórmulas para os volumes da pirâmide e do cone sem fornecer as possíveis demonstrações.

Com essas informações, Euclides, organizou todas essas ideias e escreveu a sua obra muito utilizada nos dias atuais denominada de “Os Elementos” os quais estão divididos em 13 livros, onde os seis primeiros são relacionados à geometria plana elementar, os três seguintes descrevem a teoria dos números, o capítulo seguinte sobre incomensuráveis e os três últimos relatam principalmente sobre geometria no espaço.

No desenvolvimento dessa obra, Euclides dá uma lista de cinco postulados e cinco axiomas importantes para o estudo da geometria. Aristóteles já havia realizado uma diferença entre noções comuns e postulados, para axioma ele afirmava que devem ser conveniente por elas mesmas, mas os postulados são menos óbvios e não pressupõem o assentimento do estudante, pois dizem respeito somente ao assunto em discussão (BOYER, 1996). Os matemáticos modernos não vêem diferença entre axioma e postulado, mas a elaboração do método axiomático partindo de Aristóteles e a grande contribuição dos antigos gregos os

quais possibilitaram para que a geometria fosse sistematizada de acordo com esse modelo. Assim, Euclides construiu sua geometria a partir de cinco axiomas e cinco postulados são eles:

Postulados:

1. Traçar uma reta de qualquer ponto a qualquer ponto.
2. Prolongar uma reta finita continuamente em uma linha reta.
3. Descrever um círculo com qualquer centro e qualquer raio.
4. Que todos os ângulos retos são iguais.
5. Que, se uma reta cortando duas retas faz os ângulos interiores de um mesmo lado menores que dois ângulos retos, as retas, se prolongadas indefinidamente, se encontram desse lado em que os ângulos são menores que dois ângulos retos.

AXIOMAS:

1. Coisas que são iguais a uma mesma coisa são também iguais entre si.
2. Se iguais são somados a iguais, os totais são iguais.
3. Se iguais são subtraídos de iguais, os restos são iguais.
4. Coisas que coincidem uma com a outra são iguais uma a outra.
5. O todo é maior que a parte

A obra, Os Elementos, constituiu na época, o desenvolvimento lógico mais rigoroso da matemática elementar e durante longo período, a maior parte dos matemáticos considerou a obra de Euclides como logicamente satisfatória e pedagogicamente aceitável, sendo a vir ser refutada após vários anos de sua publicação. A geometria euclidiana é uma fonte antiga da matemática, entretanto é essencial o seu conhecimento em um sentido amplo. É uma geometria que exhibe o fundamento axiomático de uma teoria matemática e o seu desenvolvimento consciente rumo à solução de um problema específico. Segundo Bicudo e Garnica (2003, p.66), o programa euclidiano vem dar forma ideal para que a matemática se consolide como ciência hipotética dedutiva.

No Ensino Básico, a geometria euclidiana encontra-se nos dias atuais, muito presente nos livros didáticos de matemática e com grande contribuição para o processo de ensino-aprendizagem em geometria. Integrando a historicidade do conhecimento geométrico às construções arquitetônicas através de seus elementos construtivos e formas variadas é possível estabelecer uma interpretação do sistema geométrico de Euclides possibilitando dessa forma

um amplo estudo da relação entre os conceitos geométricos com situações práticas do cotidiano do aluno, diferenciando das práticas atuais encontradas nos livros didáticos podendo dessa forma, utilizar modelos concretos que facilitem a visualização dos elementos geométricos e principalmente fazendo uma conexão com a história do conhecimento em uma lógica específica para o aluno.

1.2. Etnomatemática: implicações para o ensino de geometria

A geometria é essencial no ensino da matemática, seu objeto de estudo é o espaço e as figuras que podem ocupá-la. Trata-se de um conhecimento universal que faz parte das grandes construções de nossa história, ela está ao nosso alcance fisicamente e de forma abstrata, permitindo assim, a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico e compreende grande aplicabilidade na vida cotidiana, além de contribuir para a compreensão dos conceitos de outras ciências como a Física e Química, e nesse contexto podemos destacar que a transmissão de conhecimentos tem como meta principal vincular os saberes que até o presente momento estão separados. A aprendizagem da geometria deve ser um ato social, exercido entre o professor e os seus alunos, entre alunos e a comunidade envolvente da escola para se chegar à democratização do ensino e dar um significado aos conceitos abordados nas aulas.

A reflexão sobre a importância de dar significado aos conceitos sobre a geometria é importante, pois ela está presente no cotidiano das pessoas, seja para calcular a área de um campo de futebol, determinar o perímetro de uma quadra de futsal, calcular o volume de uma piscina ou descobrir o diâmetro de uma aro de uma bicicleta, esses são alguns exemplos de aplicações desse ramo da matemática que podem aproximar os conceitos geométricos com situações práticas do dia a dia das pessoas. É pelo fato desses conteúdos estarem tão próximos da realidade dos alunos é que os seus conceitos devem ser explicados de forma contextualizada, para que de tal forma haja uma maior compreensão relacionadas a eles. D'Ambrósio (2007, p. 22) afirma que:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo,

explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura.

Podemos considerar que o conhecimento acontece através de uma interação entre o homem e o seu ambiente sociocultural, sendo assim, ensinar a matemática de forma descontextualizada pode ser apontada como um dos maiores equívocos da educação moderna, pois não encontramos nas diversas culturas existentes de vários povos dentro do seu cotidiano, situações que não envolvam de alguma forma a matemática, assim, reconhecemos o espaço para a utilização da etnomatemática no ensino de geometria. D'Ambrosio (2007, p. 9) destaca que:

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas e tantos outros grupos que se identificam por objetos e tradições comuns aos grupos.

A utilização dos conceitos de geometria não é utilizada apenas por matemáticos, arquitetos, engenheiros ou cientistas, mas por todos os grupos sociais que necessitam desses conhecimentos para desempenharem as suas atividades profissionais ou uma determinada situação problema de acordo com o interesse do indivíduo. Portanto é necessário durante o ensino de geometria abordar situações problemas que envolvam o cotidiano das pessoas. Valorizar o saber matemático cultural e aproximá-lo do saber escolar em que o aluno está inserido é de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem (PCN, 1998).

Para Passos, Caroline (2008, p.77), a etnomatemática se originou no momento em que houve necessidade de reconhecer para valorizar o conhecimento matemático dos diferentes grupos culturais. Possibilitando dessa forma, uma manifestação de conceitos matemáticos presentes nas atividades desenvolvidas por diversos grupos culturais para serem utilizados pelos professores durante o processo de ensino-aprendizagem em geometria.

A etnomatemática é vista segundo Adam (2004), como uma prática pedagógica que apresenta algumas características para aplicação curricular em matemática são elas: envolvimento dos aspectos culturais dos estudantes no processo de aprendizagem; ênfase nas relações entre a etnomatemática e o estudo do desenvolvimento histórico-matemático de

diferentes culturas; consideração da etnomatemática como um estágio no desenvolvimento do pensamento matemático pelo qual uma criança deve passar durante seu processo de educação matemática; envolvimento dos valores culturais, crenças e teorias de aprendizagem culturalmente específicas nos ambientes de sala de aula; e integração entre conceitos matemáticos e as práticas originárias da cultura dos alunos com aquelas oriundas da matemática acadêmica e da matemática escolar.

Nessa linha de pensamento podemos destacar uma dicotomia frequentemente utilizada pelos pesquisadores sobre a etnomatemática que estão relacionadas com as formas de lidar com os conhecimentos matemáticos, onde temos a matemática acadêmica utilizadas pelos matemáticos que produzem cientificamente o conhecimento matemático, quanto se fazer presentes em ambientes escolares e a matemática não-acadêmica que estaria relacionada às diferentes formas de lidar com a realidade nos diferentes contextos culturais, mas ambas são consideradas etnomatemática por D'Ambrosio. Para Knijnik (2006, p.148) a abordagem etnomatemática é utilizada:

Para designar a investigação das tradições práticas e concepções matemáticas de um grupo social subordinado (quanto ao volume e composição de capital social, cultural e econômico) e o trabalho pedagógico que se desenvolve com o objetivo de que o grupo interprete e decodifique seu conhecimento, adquira o conhecimento produzido pela matemática acadêmica e estabeleça comparações entre o seu conhecimento e o conhecimento acadêmico, analisando as relações de poder envolvidas no uso destes dois saber.

Nessa perspectiva, podemos constatar que a etnomatemática é uma proposta pedagógica que visa estabelecer uma relação entre a matemática escolar e os conhecimentos matemáticos que estão presentes em lugares que não são na escola e nem acadêmicos, podendo ser encontrados na cultura em que o aluno está inserido. A função da etnomatemática dentro do processo de ensino-aprendizagem não é apenas levar para a sala de aula o conhecimento matemático adquirido em um determinado grupo cultural e nem se caracterizar como um instrumento motivador do ensino ou um elemento facilitador da matemática tradicional, mas sim uma necessidade dentro do processo de estabelecer uma relação entre situações vivenciadas no cotidiano dos alunos com conceitos que serão expostos na sala de aula.

O objetivo da etnomatemática não é o de substituir a matemática acadêmica, o qual é essencial para o aluno ser atuante no mundo moderno, mas sim de propor a educação

matemática, situações em que o aluno possa desenvolver o seu pensamento diante de um determinado problema. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, (1998, p.81), afirmam que um dos objetivos da matemática para o quarto ciclo é: Do pensamento geométrico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- Interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano;
- Produzir e analisar transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas identificando seus elementos variantes e invariantes, desenvolvendo o conceito de congruência e semelhança;
- Ampliar e aprofundar noções geométricas como incidência, paralelismo, perpendicularismo e ângulo para estabelecer relações inclusive às métricas em figuras bidimensionais e tridimensionais.

Como podemos perceber é que o PCN (1998) propõe situações em que o aluno possa estabelecer uma análise qualitativa dos problemas propostos em geometria e não como ocorre atualmente, onde prevalece por muitas vezes a distribuição de equações matemáticas para as soluções dos problemas e posteriormente a repetição de forma mecânica de grande quantidade de exercícios propostos, os quais privilegiam mais a análise quantitativa.

Nos dias atuais, passamos por várias transformações tecnológicas, onde a matemática fornece contribuições significativas através de seus conceitos, principalmente quando o assunto abordado é a geometria, pois ela está presente em várias áreas do conhecimento, onde não é mais admissível diante dessas mudanças que ocorrem em uma dinâmica mundial que o ensino da matemática fique limitado apenas na transmissão de seus conteúdos, por muitas vezes não despertando o interesse dos alunos, portanto temos que possibilitar situações onde nossos alunos possam viver com uma capacidade crítica, inseridos em uma sociedade de grande diversidade cultural com ampla tecnologia. Assim, se faz necessário que o ensino de geometria seja contextualizado com situações do cotidiano do aluno e dentro da etnomatemática podemos adquirir essa proposta pedagógica. Para D'Ambrosio (2007, p. 46):

A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]. E, através da crítica, questionar o aqui e agora. Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. Estamos, efetivamente, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar.

Nessa proposta pedagógica de D'Ambrosio para o ensino da matemática, nos possibilita procurar os conceitos cotidianos que permeiam o universo dos alunos, com a preocupação de identificar o contexto no qual se desenvolverá uma determinada investigação na qual podemos chamar de uma etnomatemática do cotidiano.

Uma etnomatemática do cotidiano está relacionada aos saberes culturais de um indivíduo, possibilitando explorar conceitos matemáticos a partir de suas atividades desenvolvidas durante o seu dia a dia. Assim, possibilitando aproveitar todos os conhecimentos adquiridos pelo aluno no seu convívio familiar, no ambiente do trabalho e no convívio social, ou seja, uma matemática inclusiva não discriminando os saberes prévios, adquiridos nestes ambientes.

No ensino de geometria, podemos encontrar práticas sociais vivenciadas pelos alunos em diversas culturas que caracterizam uma etnomatemática do cotidiano. Podemos citar como exemplo as práticas dos adolescentes em construir as pipas para serem empinadas ao ar livre como instrumento para o seu divertimento, onde durante o desenvolvimento dessa construção podemos explorar alguns conceitos geométricos que estão presentes de alguma forma nos conceitos cotidianos do aluno.

Para Cenci e Costas (2011, p. 03), os conceitos cotidianos são aqueles formados a partir de vivências, da observação do mundo ao redor, se definem a partir das propriedades perceptivas funcionais ou contextuais de seu referente. Portando esses conhecimentos adquiridos são por lógicas heterogênicas, onde o professor buscará através de uma determinada atividade um equilíbrio dos conhecimentos prévios do aluno.

Atualmente no ensino de geometria existe um grande distanciamento entre os conceitos cotidianos que os alunos têm formados e na maioria das vezes os professores de matemática não trabalham nessa perspectiva voltada para uma etnomatemática do cotidiano, valorizando suas práticas pedagógicas tradicionais.

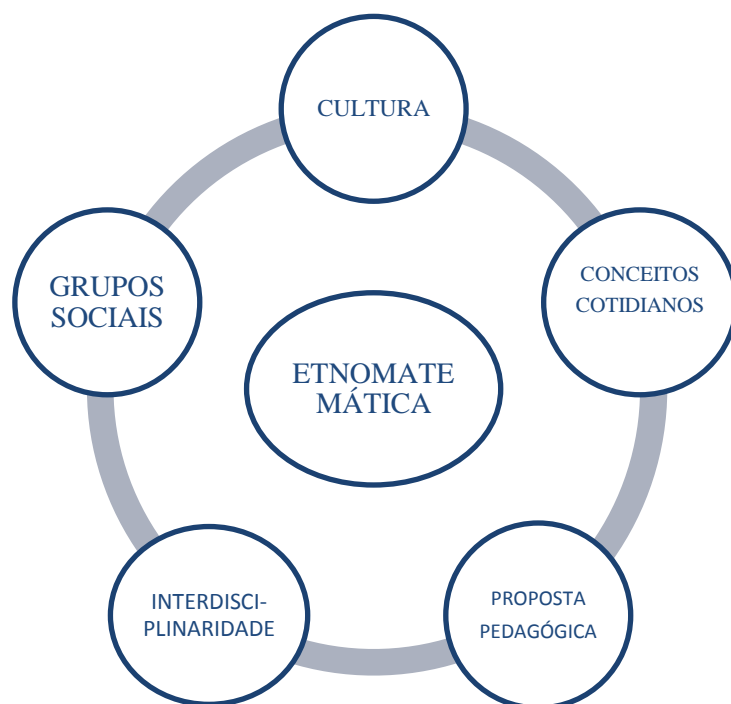
Uma das diversas dificuldades que o aluno encontra em assimilar os conceitos geométricos pode está relacionado com a não utilização de elementos pertencente ao contexto sociocultural dos alunos por parte dos professores durante suas aulas, pois estes preferem suas práticas pedagógicas baseadas na transmissão dos conceitos propostos pelo livro didático abdicando de criar perspectivas de construir novos caminhos e estratégias de aprendizagem, distanciando o ensino de geometria dos conhecimentos anteriores de seus alunos. Cenci e Costas (2011, p. 136) destacam que:

Percebemos ainda que a matemática escolar está descontextualizada da vida das crianças e que a realidade sócio-cultural destas lhe privou de algumas “ferramentas”, de alguns conhecimentos que a escola acredita que todos possuem; assim a matemática escolar está distante da matemática cotidiana, conceitos científicos se apóiam no “vazio” [...].

Dessa forma, é importante ressaltar que a aproximação dos conceitos de geometria abordados nas aulas de matemática com os conhecimentos prévios dos alunos é fundamental para a aprendizagem do aluno, o qual é adquirido durante a sua convivência em diversos ambientes sociais, familiares e no trabalho, onde a escola tem o papel junto com o seu corpo docente de estar preparada para propor um ensino de forma contextualizada de ensinar geometria.

Portanto, as ideias levantadas pelos teóricos relacionadas à etnomatemática direcionaram alguns pontos de extrema relevância a serem considerados para a relação entre o ensino de geometria e o cotidiano do aluno que serão expostos na figura 1.

Figura 1 – A Etnomatemática do cotidiano para o ensino de geometria.



Fonte: Rodrigues, 2012

Assim, percebemos a concordância entre os autores em relacionar a etnomatemática com a cultura de um povo, para que de tal forma possibilite extrair conhecimentos

matemáticos de determinados grupos sociais pertencentes a essas culturas. Dentro desse contexto, podemos mencionar a importância para a pesquisa em identificar os conceitos cotidianos em geometria presentes nos alunos para que possa estabelecer uma relação com os conceitos geométricos abordados na sala de aula. Outro fator que direciona a etnomatemática para um ensino da geometria é o caráter interdisciplinar nas suas abordagens, pois existem aplicações em diversas áreas do conhecimento e atividades dentro de um contexto sociocultural. Dessa forma temos a etnomatemática como uma proposta pedagógica que possibilita os conhecimentos geométricos não acadêmicos, aqueles aplicados fora da sala de aula para serem aproveitados de forma sistematizada durante as aulas em ambiente escolares considerados aqui como sendo os espaços utilizados na sala de aula.

1.3. A contextualização: conceitos cotidianos no ensino de geometria.

O ensino de geometria sofreu várias modificações relacionadas aos que eram ensinados no passado. Avila (2010, p.3) destaca que nos dias atuais o ensino de geometria é diferente dos que eram ensinados há décadas, quando então se valorizavam as demonstrações e teoremas. Hoje, o que podemos notar é que os livros didáticos abandonaram as demonstrações, onde prevalecem em suas páginas apenas enunciados de teoremas e definições, seguidos de equações prontas para resolver diversos problemas matemáticos, ocasionando um ensino que não está adequado à realidade do aluno. Podemos relacionar essa mudança com a reforma do Ensino de Matemática, a qual ocorreu na metade do século XX em que ficou conhecido como Matemática Moderna, onde a geometria foi a que mais se prejudicou com a reforma, pois, até então os fundamentos geométricos nunca tinham sido questionados.

O Movimento da Matemática Moderna (MMM) ocorreu entre as décadas de 60 e 70, foi um acontecimento histórico que marcou a Educação Matemática no Brasil provocando mudanças significativas nas práticas escolares. Relatos apontam problemas decorrentes do livro didático utilizado pós-movimento e dificuldades conceituais em relação à teoria dos conjuntos, e o movimento alterou significativamente a estrutura do ensino e da aprendizagem de Matemática no Brasil, como o abandono em resolver problemas elementares da vida cotidiana devido à invasão de novos símbolos e de abstrações completamente fora da realidade do aluno. (PINTO, 2005).

Os PCN's (1998, p. 24) apontam que uma das características da matemática é compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural. Portanto, o ensino de geometria não pode ficar limitado à exposição de teoremas seguidos de fórmulas prontas para suas aplicações práticas é necessário que o aluno compreenda os conceitos geométricos a partir de situações que envolva o senso comum de sua realidade social e cultural. Ávila (2010, p. 7) destaca que o professor deve começar o ensino de geometria com demonstrações de teoremas que não sejam verdades evidentes ao senso comum, para que o aluno possa entender a necessidade de demonstrações. Assim, possibilitando ao aluno compreender que os conteúdos de geometria fazem parte de situações vividas em seu contexto social, podendo estabelecer uma relação dos seus conhecimentos prévios com os conceitos geométricos que serão repassados durante as aulas de geometria. Os PCN's (1998, p. 53) também apontam que:

Os conceitos geométricos constituem 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. [...] Além disso, buscará estabelecer ligações entre a matemática, as situações cotidianas dos alunos e as outras áreas do conhecimento.

É importante estabelecer essa relação entre os conceitos cotidianos dos alunos com os conhecimentos científicos de geometria a serem abordados pelo professor, pois proporcionar ao aluno compreender por etapas situações que envolvem o espaço em que ele está inserido, podendo dessa forma sistematizar seus conhecimentos prévios com novas abordagens relacionadas ao ensino da geometria.

Os conceitos cotidianos são aqueles em que os alunos adquirem em sua vivência social, como por exemplo, na escola, família, grupos religiosos, ou seja, em suas observações do mundo em que vive, enquanto que os conceitos científicos são aqueles abordados na escola pelo professor, o qual serve de mediador para passar as informações de um determinado conceito já reconhecido pela comunidade acadêmica. Para REGO (2008, p. 77):

Os conceitos cotidianos referem-se àqueles conceitos construídos a partir da observação, manipulação e vivência direta do aluno. Os conceitos científicos se

relacionam àqueles eventos não diretamente acessíveis à observação ou ação imediata da pessoa.

Portanto se faz necessário estabelecer essa relação nas aulas de geometria, pois os alunos estão observando todo momento o espaço em que estão situados, onde a partir de situações concretas da vivência direta com o meio encontram várias formas geométricas presentes no seu dia a dia, adquirindo dessa forma, conhecimentos de seu cotidiano que possibilitam o aluno utilizá-los como uma ferramenta de aprendizagem, no momento em que o professor, durante as aulas, abordar novos conceitos geométricos.

Segundo Cenci e Costas (2011, p. 130), essas ferramentas de conhecimentos prévios, são fornecidas através do grupo cultural no qual as crianças convivem, propiciando identificar através desta, quais conceitos permeiam o ambiente sociocultural dos alunos que podem ser utilizados durante as aulas. Essas ferramentas possuem um papel transformador importante no ensino de geometria, pois elas proporcionam aos professores possibilidades de relacionar situações presentes no senso comum do aluno com a aprendizagem de novos conceitos geométricos.

A ideia de um ensino em geometria voltado para a utilização de diferentes ferramentas culturais está de acordo com a Teoria Sócio-Histórica de Vygotsky, pois o homem cria estímulos para controlar a própria conduta. Vygotsky (1987, p.124), considera que:

A apropriação do conhecimento se dá ao longo da história do sujeito, numa complexa interação entre a história da espécie humana (filogênese), a cultura elaborada pelo homem (sociogênese) e o desenvolvimento individual de cada sujeito (ontogênese).

Nessa complexa interação para apropriação do conhecimento destacamos a sociogênese que de acordo com Rego (2008), é a história da cultura em que o sujeito está inserido, onde as formas de funcionamento cultural interferem no funcionamento psicológico das pessoas. A cultura funciona como um alargador das potencialidades humanas, dessa forma, os professores devem considerar nas aulas de geometria os aspectos culturais que envolvem os alunos, pois dessa forma possibilitaria uma conexão entre o saber cotidiano do estudante com os conceitos de geometria, onde as informações mediadas pelo professor não ficariam limitadas apenas a linguagem matemática.

Com relação à linguagem, Rego (2008, p. 54) destaca que é um sistema de signos que possibilita o intercâmbio social entre indivíduos que compartilhem desse sistema de representação da realidade. Portanto, podemos perceber que a utilização da linguagem, permite ao homem expressar sua opinião sobre sua visão de mundo e ao mesmo tempo estabelecer uma comunicação precisa entre os humanos.

A geometria tem uma linguagem própria, constituída de vários símbolos os quais estão presentes em diversas definições, teoremas e postulados, entretanto não são utilizadas no senso comum dos alunos, ou seja, no ambiente em que estão inseridos, ocasionando dessa forma um problema no processo de ensino-aprendizagem, a partir do momento em que o professor começa a utilizar determinadas linguagens próprias para o ensino de geometria. Assim, percebemos um distanciamento entre o senso comum dos alunos e os conceitos em geometria, cabendo ao professor à responsabilidade de estabelecer algum tipo de relação entre os conhecimentos simbólicos dos alunos em seu cotidiano com os conceitos geométricos que serão abordados na sala de aula.

Dentro desse contexto de mediação do processo de ensino-aprendizagem da relação do aluno com o ambiente em que vive, entra em cena o professor, o qual pode mostrar caminhos para o aprendizado dos conceitos geométricos e dentro desse processo torna-se importante para essa mediação aluno/ambiente a utilização da linguagem, pelo fato da mesma exprimir e traduzir as mais variadas formas de compreensão da existência humana, onde temos que considerar como ponto importante a região que se encontra o aluno, pois teremos uma linguagem própria para cada ambiente cultural.

O professor exerce um papel fundamental no ensino da geometria e de como relacioná-la com o senso comum dos alunos para que eles possam compreender os conceitos geométricos a partir do ambiente em que estão inseridos. Para Vygotsky (1987, p. 78), um conceito não é aprendido por meio de um treinamento mecânico, nem tampouco pode ser meramente transmitido pelo professor ao aluno: o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero [...]. Entretanto o que prevalece atualmente no ensino nas escolas é exatamente a transmissão dos conceitos geométricos através de teoremas, postulados, desenhos geométricos e atividades impostas pelos livros didáticos e adotadas pelos professores, utilizando a linguagem própria da matemática seguida de repetições, por muitas vezes, exageradas de exercícios sem aproveitar a criatividade e o raciocínio do aluno, deixando de lado os conceitos cotidianos. Nessa linha de pensamento, Vygotsky (1988 apud, Cenci e Costas, 2011, p.131) afirma que “desde o início os conceitos científicos e espontâneos se desenvolvem em direções

opostas, mas que na sua evolução acabam por se encontrar, pois conceitos científicos necessitam dos cotidianos para se desenvolverem”.

Portanto, a partir do momento que o professor se abdica dos conceitos cotidianos do aluno, torna-se uma prática de ensino com uma lacuna dentro do processo de ensino-aprendizagem em geometria, pois à formulação de uma ideia só farão sentido se o aluno puder percebê-los na sua vida, já que os conceitos geométricos necessitam de alguma forma de elaboração do cotidiano para se constituírem. Cenci e Costas (2011, p. 134) destacam que:

Os conceitos científicos necessitam de que conceitos cotidianos a eles relacionados estejam amadurecidos para serem verdadeiramente compreendidos. Desse ponto podemos supor que derivem as dificuldades na aprendizagem escolar. Os conceitos científicos escolares não conseguem encontrar apoio nos cotidianos.

A prática pedagógica do professor de matemática, a partir dos conceitos geométricos deve proporcionar uma reorganização dos conceitos cotidianos, possibilitando uma ampliação de compreensão do aluno em seu espaço físico. Atualmente, a geometria que é ensinada nas escolas está descontextualizada com as situações vividas pelos alunos em seu ambiente social, fator este, que contribui sistematicamente para as dificuldades dos alunos em compreender vários conceitos geométricos que são apresentados nas escolas de ensino fundamental. Temos que destacar outras situações que contribuem para essas dificuldades na aprendizagem tais como: o sistema educativo, a formação continuada de professores, os livros didáticos entre outros.

Por muitas vezes a escola tendem mais a substituir o conhecimento cotidiano pelo conhecimento que essa instituição elege como ideal e correto (Knijnik; Duarte, 2010, p.872). Nesse ponto de vista, temos que ressaltar que a escola deve respeitar as concepções de mundo que os alunos possuem, assim, compreenderão que a geometria existe a partir de uma cultura e através dela agimos sobre a nossa realidade, a qual deve ser utilizadas nas exposições dos conceitos geométricos, e trazer a realidade do aluno para as aulas de geometria é importante para transformar socialmente a visão de mundo.

Além dessa abordagem podemos destacar que expor a realidade do aluno nas aulas de geometria possibilita dar significados aos conceitos, despertando um maior interesse por parte do aluno na aprendizagem dos assuntos abordados pelo professor de matemática. Knijnik e Duarte (2010, p. 878) destacam o ensino de matemática dessa forma:

Em direção oposta, a vinculação entre a matemática escolar e o mundo social mais amplo, propiciaria ao aluno um maior interesse pelos conteúdos escolares visto que “por meios de situações reais o seu interesse pode ser ampliado” ou porque “os alunos estarão mais interessados em matemática se puderem ver como está é usada na vida diária.”

Dessa forma percebemos que o principal objetivo da mediação entre os conceitos cotidianos com os geométricos é o de ampliar as informações adquiridas pelos alunos no seu cotidiano através de um grupo sociocultural e que assim possa estabelecer uma relação direta com aprendizagem de novos conhecimentos que estão presentes dentro de situações vivenciadas pelos alunos e assim, possam ser utilizados para uma aprendizagem de forma contextualizada. Portanto, aproximar os conteúdos nas aulas de geometria com o cotidiano do aluno é uma proposta de dar significado aos assuntos desenvolvidos no currículo escolar do Ensino Fundamental, o que provavelmente despertaria o interesse dos alunos em aprender os conceitos de geometria.

1.4 O estado da arte

A realização do estado da arte para o desenvolvimento dessa pesquisa teve por intenção fazer um mapeamento dos trabalhos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem, possibilitando dessa forma, conhecer diversos pensamentos direcionados ao ensino de geometria. Para Soares (2008), a pesquisa de estado da arte é necessária para a real compreensão do modo de conhecimento sobre um tema, de forma a organizar todas as informações obtidas para que se apresentem em diferentes perspectivas identificando as contradições dos estudos realizados.

Ao iniciarmos nossas primeiras leituras referentes a esses trabalhos, percebemos que era necessário saber que observações seriam feitas, que pontos privilegiar e como caracterizar os dados de nossas informações para que pudéssemos discutir as principais ideias levantadas pelos teóricos. Assim, dentro de um universo de dissertações, teses e artigos científicos selecionamos os trabalhos direcionados de acordo com os nossos objetivos para posteriormente serem utilizados em nossa metodologia e análise dos dados de nossa pesquisa.

Diante disso, pesquisamos vários trabalhos acadêmicos relacionados ao nosso tema nos diversos Programas de Pós-Graduação no Brasil com o intuito de averiguar as idéias que estão sendo discutidas sobre o ensino de geometria no Ensino Fundamental. Posteriormente foram realizadas busca por artigos científicos nos principais periódicos e revistas na área de Educação Matemática, onde utilizamos o aceso remoto da CAPES e Google acadêmico.

Durante a busca de informações relacionada ao tema geometria, encontramos uma grade quantidade de trabalhos, entretanto, quando procuramos uma discussão dos teóricos relacionados ao foco de nossa pesquisa, que consiste em analisar a relação entre o ensino de geometria e o cotidiano do aluno, encontramos certas dificuldades para esse tipo de abordagem. Descreveremos a seguir, as principais referências que utilizamos para o desenvolvimento de nosso trabalho, onde resolvemos estabelecer uma discussão entre as idéias expostas nos trabalhos acadêmicos pesquisados e suas contribuições para a nossa pesquisa.

O levantamento das referências bibliográficas nos Programas de Pós-Graduação em Educação no Brasil, foram realizadas através de suas bibliotecas virtuais, diante os quais destacamos os seguintes programas: Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), Doutorado em Educação Matemática, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Na dissertação Temas regionais em atividades em geometria: Uma proposta na formação continuada de professores (OLIVEIRA, 2004), proporcionou informações para refletir sobre a utilização de elementos pertencentes aos aspectos regionais amazônicos como uma alternativa para o ensino de geometria. A pesquisadora apresenta alguns elementos da cultura amazônica com variadas formas geométricas que estão presentes no cotidiano dos alunos propondo aos professores de matemática como um recurso pedagógico a ser utilizado durante as aulas de geometria para que os alunos obtenham uma melhor apreensão dos conceitos, relações e propriedades geométricas.

A pesquisa de Oliveira é significativa, pois possibilita aos professores terem um olhar para a geometria, além dos conteúdos programáticos, podendo identificar elementos pertencentes à cultura de um povo e posteriormente aplicá-los nas aulas de geometria em um processo de investigação que consiste em relacionar elementos da cultura amazônica como a vitória amazônica, araçá-boi e o cupuaçu com diversos assuntos de geometria, como o cálculo

de área, comprimentos de uma circunferência, definições de polígonos entre outros conteúdos. E ao final da investigação a pesquisadora constatou a viabilidade em se trabalhar, através de imagens, com temas regionais, em um ambiente de ensino e aprendizagem, propiciando dessa forma, investigações no ensino de geometria.

Na pesquisa História da matemática e educação matemática: como os professores concebem o uso da história da geometria no ensino de geometria (PEREIRA, 2005), apontou um estudo do abandono no ensino de geometria, destacando três causas principais: formação inicial de professores; problemas no livro didático e heranças do Movimento da Matemática Moderna. Posteriormente ele mostra a sua preocupação com o ensino da matemática que se utiliza de um paradigma de um ensino centrado em um rigoroso desenvolvimento de axioma e postulados e apresenta como proposta em um quadro ilustrativo argumentos positivos de vários pesquisadores quanto ao uso da História da Matemática no ensino de geometria, permitindo uma discussão teórica que resultaram em uma análise de cinco categorias.

Diante essas categorias o autor procurou compreender o pensamento dos professores de matemática sobre as potencialidades pedagógicas que a História da Geometria propicia se utilizada no processo de ensino-aprendizagem em geometria e através desses relatos concordamos com dois pontos fundamentais feitas por esses educadores as quais são essências no ensino de geometria: 1 - A História da Geometria desperta a curiosidade do aluno e aguça o seu espírito de investigação; 2 - A História da Geometria permite que se estude onde surgiu e como se desenvolveu o conceito geométrico. Esses dois tópicos destacam a função pedagógica que a história da geometria exerce no ensino de geometria.

Em duas dissertações pesquisadas, encontramos uma ampla discussão reverente ao tema etnomatemática foram elas: Educação matemática crítica: Contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos (SOARES, 2008) e Etnomatemática e educação matemática crítica: Conexões teóricas e práticas (PASSOS, Caroline, 2008). Nesses trabalhos as pesquisadoras destacam as definições sobre a etnomatemática na visão de alguns teóricos como D'Ambrosio (2001), Knijnik (2000), Santos (2004), Gerdes (2004), Barton (2002) e Shehenoz (2004). A partir das definições desses autores, Soares (2008) e Passos (2008) relatam suas próprias definições as quais convergem na ideia que a Etnomatemática pode ser definida como um estudo que procura conhecer e lidar com o ambiente social de um determinado grupo cultural, onde os conhecimentos são compartilhados pelos indivíduos desse grupo, ou seja, a etnomatemática está diretamente ligada à cultura de um povo e procura valorizar o conhecimento matemático dos diferentes grupos culturais.

Diante disso, podemos apreender que os conhecimentos em geometria adquiridos através de uma prática social em um determinado grupo cultural é relevante no ensino da matemática, a partir do momento em que se estabelece uma relação entre esse conhecimento cotidiano com os conceitos em geometria.

A tese de doutorado *Representações, interpretações e prática pedagógica: A geometria na sala de aula* (PASSOS, Cármen, 2000), aborda questões relacionadas ao ensino de geometria, destacando aspectos epistemológicos das representações e interpretações geométricas. Aponta a formação de professores como um problema agravante no processo de ensino-aprendizagem em matemática e destaca a necessidade de contextualizar as aulas de geometria com situações que estão presentes no cotidiano dos alunos. Passos, Cármen (2000), afirma que a curiosidade, a fantasia e a imaginação dos alunos devem ser consideradas durante o desenvolvimento dos conceitos geométricos, estimulando os alunos para uma busca e investigações dos problemas propostos que envolvam situações do dia a dia do aluno.

Nas pesquisas dos artigos científicos encontramos vários trabalhos relacionados com o ensino de geometria e percebemos a preocupação por parte dos teóricos em contribuir através de suas propostas com o processo de ensino-aprendizagem, com o intuito de modificar a relação entre o transmitir os conceitos geométricos expostos pelo professor com o compreender e dar significado ao que está sendo absorvido pelo aluno. Destacamos a seguir os artigos que contribuíram significativamente com a nossa pesquisa.

Reflexões sobre o ensino de geometria (ÁVILA, 2010), o autor destaca em seu artigo que atualmente os livros didáticos adotados pelas escolas quase não apresentam as demonstrações das equações matemáticas no ensino de geometria o que não ocorria em décadas passadas, pois anos anteriores se valorizavam as demonstrações e teoremas e atualmente, as equações prontas estão presentes para serem aplicadas nos exercícios, enquanto as demonstrações caíram no esquecimento prevalecendo apenas o enunciado de teoremas e definições. Ávila descreve bem em seu artigo os vários problemas que os livros didáticos presentes nas escolas de ensino básico apresentam atualmente, entretanto outro fator a ser destacado é a ausência da relação dos conceitos geométricos com situações que envolvem o cotidiano do aluno, o qual possibilitaria ao aluno desenvolver uma demonstração através de um método intuitivo com a finalidade de chegar a uma conclusão provavelmente verdadeira, onde seria uma atividade diferenciada relacionada aos exercícios mecânico propostos pelos livros didáticos com substituições apenas das variáveis sem despertar a criatividade e o raciocínio do aluno.

No artigo *Entrelaçamento e dispersões de enunciados no discurso da educação matemática escolar: Um estudo sobre a importância de trazer a “realidade” do aluno para as aulas de matemática* (KNIJNIK; DUARTE, 2010), os autores apontam que a escola praticamente abandona os conhecimentos cotidianos que os alunos adquirem na convivência social e a escola estipula um ensino que elege como ideal. Destaca a *Etnomatemática* como uma proposta que tem como objetivos resgatar os saberes excluídos dentro de uma determinada prática social ligada diretamente a um determinado grupo cultural. Assim, os teóricos enfatizam a importância de trazer a “realidade” do aluno dentro de sua cultura para dar significado aos conteúdos matemáticos despertando os interesses dos alunos pela aprendizagem.

É importante a reflexão dos autores ao afirmarem que a escola elege um “ensino ideal”, pois atualmente no ensino de geometria nos deparamos com práticas educativas que não proporcionam ao aluno refletir a aplicabilidade de determinados conceitos geométricos onde as práticas pedagógicas dos professores consiste em expor o conceito para posteriormente propor um grande número de exercícios repetitivos que por muitas vezes são aplicações de equações demonstradas ou apenas mencionadas durante as aulas de geometria. Diante desse problema se faz necessário uma proposta para modificar esse quadro agravante e a *etnomatemática* é uma proposta que deve ser apresentada para a escola com a finalidade de mudar as práticas pedagógicas utilizadas atualmente para o ensino de geometria que no presente momento são descontextualizadas com a realidade do aluno.

Os artigos *Matemática cotidiana e matemática científica* (CENCI e COSTAS, 2011) e *Matemática escolar: Conceitos no cotidiano da vida profissional* (FERREIRA, 2006), abordam questões importantes referentes à aprendizagem no ensino de matemática, no desenvolvimento do artigo os autores buscam compreender como se formam os conceitos cotidianos e como estes influenciam na aprendizagem dos conceitos matemáticos. Cenci e Costas, (2011) definem que os conceitos cotidianos são formados a partir de vivências e da observação do mundo ao redor, enquanto que Ferreira (2006), alerta que esses conceitos cotidianos devem ser utilizados pelos educadores para mediar a relação dos conhecimentos prévios dos alunos com o conceitos que irão adquirir durante as aulas de matemática. Os dois artigos apresentam como fundamentação teórica a teoria sócio-histórico de Vygotsky, onde ele relata que aquisição do conhecimento está diretamente ligada ao ambiente em que o sujeito se encontra em uma interação com o meio cultural elaborado pelo homem.

O presente artigo *La educación matemática em una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles* (JARAMILLO, 2011), tem como objetivo mostrar

algumas compreensões da educação matemática em uma perspectiva sociocultural e exemplificar essas compreensões, apresentando a etnomatemática como essa possibilidade. O autor destaca que a etnomatemática é uma proposta que se põe em debate a produção, a validação e a legitimação do conhecimento matemático em diferentes práticas sociais e discorda dos PCN's quando este afirma que a etnomatemática é uma metodologia de educação, pois destaca que ela é um processo educativo que deve possibilitar espaços para múltiplas interpretações dos fenômenos, pois essas diferentes interpretações no contexto escolar considera também o reconhecimento dos saberes produzido em diferentes práticas sociais, o qual pode ser considerado como um ato político, pois esses saberes são excluídos e desvalorizados dentro do contexto escolar, portanto, quando grupos se apropriam dos saberes de suas próprias práticas sociais não é uma estratégia metodológica que tenta relacionar o saber cotidiano com escolar e sim um projeto educativo emancipatório.

O artigo *As relações entre saberes cotidianos e escolar presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática*, (MONTEIRO; NACARATO, 2005), relata a importância da inserção do saber matemático cotidiano na prática pedagógica escolar e tem como objetivo verificar a natureza das relações existentes entre saber escolar e saber cotidiano em uma discussão embasada nos PCN's. Com esse referencial os autores analisaram os textos 1 e 2 e afirmam que a Matemática é importante por permitir resolver problemas do cotidiano por ser um saber aplicável em outras disciplinas, por ter aplicabilidade no mundo do trabalho e por inferir fortemente na formação de capacidade intelectuais e apontam que a matemática se desenvolve em diversos contextos culturais e que os conceitos matemáticos e seus resultados têm origem no mundo real e são aplicáveis nas ciências e em aspectos práticos da vida diária.

Entretanto é necessário que os professores de matemática ao expor os conceitos de geometria para os seus alunos possam seguir essas orientações que estão relatadas nos PCN's com a finalidade de estabelecer uma relação entre os conhecimentos geométricos adquiridos em sua prática social com os conceitos científicos geométricos, para que de tal forma possa contribuir com o processo de ensino-aprendizagem em geometria. Os teóricos enfatizam essa questão quando os PCN's abordam o tema transversal "Pluralidade Cultural" onde destacam a valorização dos conhecimentos matemáticos produzidos nas diferentes práticas sociais e sua importância para o processo de ensino e de aprendizagem.

Portanto, o Estado da Arte realizado possibilitou analisar alguns pontos fundamentais relacionados ao ensino de geometria os quais foram fundamentais para o desenvolvimento de nossa pesquisa. Os teóricos apontaram uma preocupação com o processo de ensino-

aprendizagem em matemática do ensino básico dando ênfase para os conceitos geométricos, onde suas considerações foram relevantes para que pudéssemos tomar conhecimentos sobre as discussões em torno dos problemas relacionados à aprendizagem dos alunos.

Os principais pontos apresentados pelos pesquisadores referentes a essas preocupações com o processo foi relacionado à formação de professores, os livros didáticos utilizados atualmente nas escolas de ensino básico e a não contextualização do ensino de geometria. Temos as mesmas preocupações e concordamos com os três itens apontados como problemas na educação matemática, entretanto no desenvolvimento de nossa pesquisa não focamos a formação de professores e os livros didáticos, porém mencionamos a importância de mudanças dessas questões a fim de melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Procuramos direcionar a pesquisa para os problemas relacionados à contextualização especificamente para os conceitos geométricos, diante disso, verificamos as propostas dos pesquisadores para mudar o quadro agravante que atualmente se encontra a aprendizagem desses conceitos, onde destacamos os pontos fundamentais que serviram como aporte teórico para a nossa pesquisa, foram eles: História da Geometria, Etnomatemática e Contextualização nas aulas de geometria.

Os trabalhos destacam a importância da potencialidade que a História da Geometria propicia para o ensino da matemática, na qual através de seu conhecimento o aluno compreende por quem e como foram construídos os conceitos geométricos no decorrer da história e direcionamos nossa pesquisa para este pensamento, entretanto procuramos destacar que os estudos históricos permite compreender as interações entre a matemática e sociedade, mostrando que a construção de conceitos não é uma coisa isolada de todas as outras, mas sim faz parte de um desenvolvimento histórico, de uma cultura, sofrendo influências e influenciando uma determinada sociedade.

Com relação a etnomatemática procuramos analisar os conceitos relatados pelos autores pesquisados para que posteriormente pudéssemos elaborar situações as quais nos direcionássemos a elaboração conceitual de uma etnomatemática do cotidiano aplicada ao ensino de geometria, valorizando dessa forma o conhecimento matemático presentes em vários ambientes culturais destacando a sua importância para o processo de ensino-aprendizagem.

Nas abordagens dos trabalhos relacionados à contextualização nas aulas de matemática, os autores buscam compreender como são formados os conceitos cotidianos e como estes podem ser utilizados nas aulas de matemática e destacam que as escolas praticamente abandonaram os conhecimentos cotidianos dos alunos. Assim, procuramos

compreender diante as informações a importância da contextualização do ensino de geometria, para dessa forma, analisar a relação entre os conceitos geométricos e o cotidiano do aluno no processo de ensino-aprendizagem. A proposta de Oliveira (2002), em utilizar elementos da cultura amazônica para contextualizar as aulas de geometria está em consonância com nossas ideias, entretanto a pesquisa se diferencia pelo fato de verificar os elementos que estão presentes no dia a dia do aluno e não de uma cultura específica, respeitando a diversidade cultural.

Podemos destacar nesses três pontos fundamentais para nossa dissertação a contribuição dos artigos que abordaram os PCN's, pois nestes encontramos informações relacionadas à História da Geometria, Etnomatemática e a contextualização nas aulas de geometria os quais foram relevantes na medida em que foram apresentados como um subsídio pedagógico, para favorecer a apreensão de significados de conceitos e promover situações pedagógicas motivadoras, possibilitando uma aprendizagem mais efetiva, tornando-se assim referência para esta pesquisa.

2 METODOLOGIA

2.1. Abordagem e tipo de pesquisa

A pesquisa teve como objeto de estudo o processo de ensino-aprendizagem em geometria, onde procuramos compreender como se estabelece a relação entre os conceitos geométricos e o cotidiano do aluno. Diante disso, acompanhamos as práticas pedagógicas dos professores de matemática em duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental em uma Escola Municipal na cidade de Manaus para que pudéssemos analisar os procedimentos didáticos dos educadores relacionados ao senso comum dos alunos durante as aulas. Dessa forma, identificamos os conhecimentos matemáticos manifestados no dia a dia do aluno a partir de suas relações socioculturais que possam ser relevantes para compreensão da relação entre cotidiano do aluno e os conceitos em geometria. Assim, nossa investigação insere-se no paradigma interpretativo, que são características da pesquisa qualitativa. Para Creswell (2007, p. 35).

A pesquisa qualitativa é aquela em que o investigador sempre faz alegações de conhecimento com base principalmente ou em perspectivas construtivistas (ou seja, significados múltiplos das experiências individuais, significados social e historicamente construídos, com o objetivo de desenvolver uma teoria ou um padrão) ou em perspectivas reivindicatórias/participatórias (ou seja, políticas, orientadas para a questão; ou colaborativas, orientadas para mudanças) ou em ambas.

Na pesquisa qualitativa o objeto principal do investigador é o de construir conhecimentos e não dar opinião sobre determinado contexto. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 67). Portanto, procuramos compreender, através de um contexto sociocultural dos alunos, as contribuições que possibilitam condições favoráveis à aprendizagem de conceitos geométricos.

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 47-51), atribuem à pesquisa qualitativa cinco características: I – na investigação qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; II – os dados coletados são predominantemente descritivos; III – os investigadores qualitativos interessam-se pelo

processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; IV – os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; V – os significados que as pessoas dão às coisas e a sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador.

Com relação à primeira característica apontada pelos teóricos, o ambiente natural, destacamos como essencial para o desenvolvimento de nossa investigação, pois a sala de aula proporcionou ao pesquisador uma aproximação com os participantes da pesquisa, possibilitando analisar detalhadamente através de observações participantes os fenômenos presentes durante o processo de ensino-aprendizagem em geometria. Segundo Creswell (2007, p.186).

A pesquisa qualitativa ocorre em um cenário natural. O pesquisador qualitativo sempre vai ao local onde está o participante para conduzir a pesquisa. Isso permite ao pesquisador desenvolver um nível de detalhes sobre a pessoa ou sobre o local e estar altamente envolvido nas experiências reais dos participantes.

Portanto, os campos de estudo não são situações artificiais criadas em laboratório, mas sim práticas e interações dos sujeitos na vida cotidiana (FLICK, 2009). Pesquisadores qualitativos estudam o conhecimento e as práticas dos participantes e essas interações possibilitaram interpretar os dados coletados de forma descritiva com uma melhor compreensão das diversas situações novas que surgirem durante a investigação de todo processo.

Diante disso, estabelecemos objetivos e algumas questões que nortearam nosso trabalho tendo como finalidade encontrar uma resposta para o seguinte problema:

Como se estabelece a relação entre a geometria e o cotidiano do aluno no processo de ensino-aprendizagem no 8º ano do Ensino Fundamental?

Os objetivos a serem atingidos durante a pesquisa foram os seguintes:

Objetivo geral:

Analisar o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de geometria a partir da sua relação com o cotidiano do aluno.

Objetivos específicos:

a) Identificar os conhecimentos geométricos que permeiam os alunos no contexto sociocultural em que estão inseridos.

b) Conhecer as práticas pedagógicas do professor de matemática durante as aulas de geometria em uma escola municipal de Manaus.

c) Caracterizar o processo de ensino-aprendizagem em geometria a partir da utilização de situações que envolvam o cotidiano do aluno.

d) Descrever os resultados obtidos do processo de ensino-aprendizagem em geometria nas duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental.

As questões que nortearam nossa pesquisa foram:

a) Quais os conhecimentos cotidianos dos alunos adquiridos em seu contexto sociocultural que podem ser aplicados nas aulas de geometria?

b) De que forma as práticas pedagógicas dos professores de matemática em uma escola municipal na cidade de Manaus contribui com a relação entre o cotidiano do aluno e o processo de ensino-aprendizagem em geometria?

c) Quais os resultados obtidos no processo de ensino-aprendizagem em geometria nas duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental?

Essas questões foram observadas minuciosamente a partir de uma análise interpretativa, que segundo Creswell (2007, p. 186) é fundamental para a pesquisa qualitativa, onde o pesquisador faz o desenvolvimento da descrição de um cenário, análise de dados para identificar categorias e para finalmente fazer uma interpretação ou tirar conclusões sobre seu significado.

O pesquisador qualitativo deve ficar aberto a outras questões que envolvam o contexto social em que estão inseridos os participantes da pesquisa, pois os estudos de pesquisa qualitativa aparecem como visões amplas em vez de microanálise, onde os fenômenos sociais são olhados de forma holística (CRESWELL, 2007).

Desta forma, o problema a ser investigado, foi elaborado com o intuito de estudar os fenômenos que ocorrem na sala de aula, afim de, verificar como os conhecimentos matemáticos adquiridos através das práticas sociais dos alunos podem ser utilizados na aprendizagem dos conceitos geométricos. Procuramos durante a pesquisa observar as questões referentes ao contexto sociocultural dos alunos em que estão inseridos para que fossem analisados categoricamente com a finalidade de estabelecer a relação com os conceitos de geometria.

Durante um período observamos as aulas do professor de matemática em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental onde conhecemos os seus procedimentos metodológicos adotados para o ensino de geometria e paralelamente o pesquisador ministrou aulas na mesma escola, porém em outra turma do 8º ano, onde apresentou aos alunos os conceitos de geometria através de situações presentes no cotidiano das pessoas, ocasionando dessa forma,

em ambas as turmas, uma interação entre o pesquisador e os membros da situação investigada que são característica da pesquisa-ação, a qual foi a estratégia utilizada em nosso trabalho.

Thiollent (1997, p.14), define pesquisa-ação como “um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou ainda, com resolução de um problema coletivo, onde pesquisadores e participantes estão envolvidos de modo cooperativo e participativo”.

De acordo com Gil (2010, p. 42), a pesquisa-ação tem características situacionais, já que procura diagnosticar um problema específico numa situação específica, com vistas a alcançar algum resultado prático.

2.2 Caracterização da instituição de ensino

A pesquisa foi realizada no decorrer das atividades normais da escola durante os tempos de matemática em uma instituição pública na cidade de Manaus, a qual foi indicada pela Divisão Regional Educacional II (DRE), órgão vinculado a Secretaria Municipal de Educação (SEMED).

Nesta escola, constatamos no calendário escolar de 2012, o pleno funcionamento dos três turnos destinados ao Ensino Fundamental, sendo que as atividades propostas aos alunos foram desenvolvidas durante o turno vespertino, pois nesse período funcionam as turmas escolhidas para a realização da pesquisa o 8º ano A e 8º ano B, onde as aulas de matemática são de responsabilidade do mesmo professor, além dessas turmas, nesse período funcionam três turmas do 5º ano, duas do 6º ano, duas do 7º ano e uma do 9º ano. Os critérios utilizados pelo pesquisador para a escolha do 8º ano foi em decorrência das grandes dificuldades que os alunos apresentam em assimilar os conteúdos de geometria propostos na grade curricular do referido ano.

Durante a pesquisa a escola disponibilizou alguns materiais que foram utilizados na sala de aula durante a exposição do conteúdo, tais como projetor de imagens, notebook, peças com diversas formas geométricas e outros espaços físicos da instituição utilizados para a realização de algumas atividades. Entretanto, no decorrer das atividades encontramos algumas dificuldades relacionadas aos materiais e ao espaço físico da escola, como problemas técnicos no projetor de imagem, deficiência na parte elétrica da escola e o não funcionamento do ar

condicionados da sala, fator este que interfere de alguma forma no desenvolvimento das atividades em um turno vespertino com temperaturas elevadas.

2.3 Sujeitos

Nossa pesquisa insere-se entre as que são desenvolvidas numa atividade normal durante as aulas de matemática, não havendo a necessidade de atividades extraclasse para expor os assuntos relacionados aos conceitos geométricos.

A apresentação dos sujeitos da pesquisa é fundamental para a compreensão dos procedimentos metodológicos que foram adotados durante o desenvolvimento das atividades realizadas na pesquisa. Segundo Gil (2010, p. 76), a determinação dos sujeitos é importante, visto que a pesquisa tem por objetivo de generalizar os resultados obtidos para a população da qual os sujeitos pesquisados constituem uma amostra.

Foram sujeitos desta pesquisa dois professores de matemática e alunos regularmente matriculados nas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental da escola pesquisada estabelecidos pelos critérios de seleção exposto a seguir.

2.3.1 Critério de seleção dos sujeitos

Nas duas turmas foram estipulados alguns critérios para a participação dos alunos na pesquisa.

Os critérios de inclusão:

- Estar matriculado regularmente na instituição de ensino.
- Participação de 80% das atividades ministradas.
- Ter aceitado participar da pesquisa com a devida assinatura do responsável.
- Faixa etária de idade entre 12 e 14 anos.
- Não ser aluno repetente

Os critérios de exclusão:

- Solicitação por parte do aluno em não participar por motivos particulares.

- Não ter participado do questionário inicial ou final.
- Não ter autorização do responsável

Com o critério de seleção dos sujeitos da pesquisa tivemos como participantes além dos dois professores 18 alunos do 8º ano A e 15 alunos do 8º ano B.

2.3.2 Caracterização dos sujeitos

Tendo como referência as informações apresentadas pelos sujeitos colaboradores da pesquisa, em decorrência das respostas apresentadas através dos questionários ou entrevistas, podemos inicialmente fazer uma caracterização dos participantes da pesquisa, de forma a não identifica-los de acordo com o compromisso assumido em comum acordo entre pesquisador e pesquisados.

Os professores participantes da pesquisa têm 36 anos de idade, com formação acadêmica de Licenciatura em Matemática e uma especialização na área de educação. Os dois professores pertencem ao quadro efetivo da SEMED, com uma carga horária de 20 horas, participam mensalmente de uma formação continuada promovida pela secretaria que tem o objetivo de melhorar as práticas pedagógicas dos educadores proporcionando conhecimentos didáticos, tais como jogos, histórias da matemática, discussão sobre os PCN's além de desenvolverem um projeto denominado matemática viva nas escolas ao qual tem a finalidade de aproximar os conteúdos da grade curricular de matemática com situações presentes no dia a dia do aluno, tendo assim, o intuito de modificar o quadro agravante que atualmente se encontra o ensino de geometria.

Diante dessas informações procuramos identificar as possíveis contribuições dos professores de matemática em estabelecer uma relação entre os conceitos geométricos e o cotidiano do aluno no processo de ensino-aprendizagem em geometria.

Com relação aos alunos participantes, regularmente matriculados no ano letivo de 2012 nas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, têm faixa etária de idade entre 12 e 14 anos, vinte são do sexo feminino e treze do sexo masculino, onde grande parte desses alunos concentram suas residências nas mediações da instituição de ensino.

2.4 Procedimentos de pesquisa

O presente estudo é embasado na concepção do materialismo dialético, pois propomos analisar possíveis mudanças em um processo de ensino-aprendizagem, no qual os fenômenos investigados apontam as contradições dentro desse processo, onde tais fenômenos são ligados entre si, em constante movimento de suas ações. Para Trivinos (2000, p. 51), o materialismo dialético é a base filosófica do marxismo e como tal realiza a tentativa de buscar explicações coerentes, lógicas e racionais para os fenômenos da natureza, da sociedade e do pensamento.

As atividades de campo iniciaram-se no dia 18 de maio de 2012, nas turmas 8º Ano A e 8º Ano B da escola pesquisada. Os conteúdos foram expostos concomitantemente nas duas turmas, durante os tempos normais estipulados pela escola para o ano letivo 2012, houve a necessidade da utilização de 10 tempos de aulas em cada turma para a abordagem do assunto e o desenvolvimento das atividades propostas pelos professores.

Entre os vários assuntos de geometria que estão no componente curricular do 8º ano do Ensino Fundamental, selecionamos os polígonos para serem abordados durante a pesquisa, entretanto, ao consultar o planejamento do professor de matemática da escola verificamos que os conteúdos relacionados à geometria seriam trabalhados apenas a partir do 3º bimestre, mas gentilmente o professor modificou o planejamento da disciplina para que a pesquisa fosse realizada durante o 2º bimestre, conforme havíamos estabelecido em nosso cronograma. Os tópicos expostos durante as aulas sobre os polígonos foram os seguintes:

- I – Definição e elementos de um polígono;
- II – Perímetro de um polígono;
- III – Diagonais de um polígono;
- IV – Ângulo de um polígono convexo;
- V – Ângulo de um polígono regular.

No 8º ano B, figura 2, o professor de matemática da escola, desenvolveu uma aula expositiva com o auxílio do livro didático adotado pela instituição, pincel e quadro branco apresentando aos alunos as definições relacionadas aos tópicos mencionados anteriormente através da construção de desenhos poligonais feitas no quadro. Em apenas dois momentos de sua explanação o educador teve a preocupação em relacionar os conceitos geométricos com situações que envolvesse situações práticas do cotidiano do aluno, utilizando uma linguagem própria da matemática.

Figura 2 – Alunos do 8º ano B



Fonte: Pereira, 2012

O professor destacou a importância de identificar os nomes dos polígonos e demonstrou algumas equações matemática durante as aulas. As equações demonstradas foram para o cálculo das diagonais de um polígono, para a soma dos ângulos internos de um polígono convexo e a soma dos ângulos externos de um polígono convexo. Após as explicações de cada tópico eram propostas atividades para averiguação da aprendizagem dos alunos que serão descritas a seguir.

Todas as atividades propostas aos alunos do 8º ano B foram questões pertencentes ao livro didático, onde a primeira, relacionada à definição e elementos de um polígono, consistiu em desenhar seis polígonos convexos ou não para posteriormente identificar o número de lados e o nome do polígono desenhado. Verificamos que durante o desenvolvimento dessa atividade o professor não mencionou nenhum objeto presente na sala ou na escola para servir como parâmetro para os desenhos.

Ao final do segundo tópico exposto onde o assunto abordado foi o perímetro de um polígono o professor passou uma sequência de seis exercícios onde na maioria deles era dado um polígono com os valores das medidas dos seus lados e pedido para calcular o valor do perímetro desse polígono. Nessa sequência de exercícios apenas uma questão foi relacionado ao cotidiano do aluno, aonde houve uma relação entre um quadrilátero com um terreno onde a finalidade era cercar com arame esse polígono.

As atividades propostas relacionadas às diagonais de um polígono foram aplicações da equação matemática $d = \frac{n.(n-3)}{2}$, onde d representa o número de diagonais e n o número de lados de um polígono. Nessas atividades não houve nenhuma tipo de vinculação com o cotidiano do aluno, foi solicitado ao aluno apenas determinar o número de diagonais de um polígono ou identifica-lo, a partir dos números de suas diagonais fornecidas pela questão.

Os exercícios referentes ao tópico dos ângulos de um polígono tiveram aplicações imediatas das seguintes equações matemáticas: I – Soma das medidas dos ângulos internos de um polígono qualquer $Si = (n - 2).180^\circ$, onde n representa o número de lados de um polígono. II – Medida de cada ângulo interno de um polígono regular $ai = \frac{Si}{n}$, onde Si é a soma das medidas internas de um polígono e n o número de lados. III – $Ae = \frac{Se}{n}$, Se é a soma das medidas dos ângulos externos de qualquer polígono e é sempre igual a 360° . Essas equações matemáticas foram demonstradas para os alunos antes dos exercícios e nenhuma delas foram relacionadas ao cotidiano do aluno.

Paralelamente as aulas de geometria do 8º Ano B, o pesquisador assumiu o papel de professor na turma do 8º Ano A, figura 3, desenvolvendo o mesmo conteúdo, entretanto com a proposta de estabelecer uma relação entre os conceitos de geometria e o cotidiano do aluno dentro do seu contexto sociocultural, através de imagem, materiais concretos e vídeos relacionados a formas geométricas que estão presentes no cotidiano das pessoas.

Figura 3 – Alunos do 8º ano A



Fonte: Rodrigues, 2012

O pesquisador relacionou os conceitos geométricos com situações presentes no dia a dia do aluno, aproveitando os conhecimentos geométricos manifestados no cotidiano do aluno para explicar o assunto e ao final de cada tópico era proposta uma atividade relacionando ao conceito geométrico abordado durante as aulas com situações vivenciadas pelos alunos em suas práticas sociais.

Algumas formas geométricas poligonais presentes no cotidiano dos alunos serviram como material concreto e foram utilizadas durante as explicações dos tópicos abordados sobre os polígonos, entre elas destacamos o quadro branco, relógio de parede, panos bordados, capa de cd, caixa de pizza, moeda, adaptador de tomadas. Além desses materiais concretos apresentamos vídeos referentes à aplicação dos polígonos na construção civil e confecção de pipas, uma diversão típica dos adolescentes.

Foram aplicadas quatro atividades ao final de cada tópico expostos durante as aulas de geometria as quais vamos descrevê-las a seguir.

A atividade 1 (Apêndice A), reconhecendo os polígonos, teve como objetivo identificar os polígonos através de objetos presentes no cotidiano dos alunos. O Exercício apresenta a imagem de um rack com vários objetos poligonais ou não sobre os seus compartimentos, onde o aluno teria que identificar os polígonos através de uma numeração para posteriormente preencher uma tabela informando se o polígono era côncavo ou convexo, informar o número de lados e o nome do polígono.

O objetivo da atividade 2 (Apêndice B), calculando o perímetro, foi o de determinar o valor do perímetro de vários polígonos que estão presentes no cotidiano dos alunos. No exercício I, foi fornecida a imagem de um campo de futebol com suas medidas oficiais, onde o aluno determinou o perímetro do campo de futebol, da grande e pequena área do campo. Na segunda parte da atividade 2, foi solicitado aos alunos que identificassem três polígonos presentes no ambiente escolar apresentando seus respectivos nomes e através de um instrumento de medição fornecido pelo professor medir os lados desses polígonos para que posteriormente fosse determinado o valor do perímetro encontrado no ambiente escolar.

Na atividade 3 (Apêndice C), contando as diagonais de um polígono, o exercício teve como objetivo determinar a equação geral para o cálculo das diagonais de um polígono. Realizamos a atividade em grupo onde foram divididos em um número máximo de quatro componentes por equipe. Posteriormente foram distribuídos para as equipes vários objetos com formas poligonais tais como um relógio de parede, cd, porta caneta, pratos, óculos entre outros. Feita a distribuição dos objetos aos grupos, os alunos tinham a função de construir um polígono regular utilizando palitos de picolé e percevejo relacionado com o objeto em

questão. Após a construção foi solicitado aos alunos que utilizassem uma linha de costura para traçar todas as diagonais dos polígonos construídos.

Feito isso foram distribuídas folhas de papel A4 para cada grupo com a finalidade de organizar as seguintes informações adquiridas nas construções tais como: nome do polígono; número de lados, número de diagonais que partem do vértice e número total de diagonais. Para que diante dessas informações e as questões levantada pelo professor, os grupos pudessem encontrar uma equação geral para o número total de diagonais de um polígono.

A atividade 4 (Apêndice D), consistiu em analisar os ângulos internos dos polígonos em três situações. Na primeira parte do exercício, passamos um vídeo para a turma mostrando um trabalhador da construção civil realizando um assentamento de cerâmicas utilizando um polígono de quatro lados. Ao final do vídeo fizemos alguns questionamentos aos alunos relacionados à possibilidade de o trabalhador utilizar outros polígonos para execução dessa atividade profissional, onde o aluno deveria verificar essas possíveis possibilidades através de uma análise dos ângulos internos de um polígono. Na segunda parte da atividade foram expostas duas imagens, a primeira de um favo, local onde são armazenados o mel das abelhas e a segunda imagem de uma arena onde são realizados confrontos de lutadores de arte marciais. Foi solicitado aos alunos que determinassem as medidas dos ângulos internos nas duas imagens poligonais e que eles descrevessem a possibilidade de outros polígonos serem utilizados para as atividades apresentadas nas imagens.

2.4.1 Instrumentos e técnicas de pesquisa

As atividades para a coleta de dados teve como ponto de partida selecionar os instrumentos e técnicas adequados para o que se pretende obter, os quais foram estabelecidos de acordo com os objetivos da pesquisa (SAMPIER, 2003). Após a seleção é necessário coletar todos os dados disponibilizados no campo de estudo e organizá-los sistematicamente para posteriormente serem analisados e conseqüentemente encontrar respostas para as questões que nortearam nosso trabalho.

Segundo Creswell (2007, p. 189), o papel do pesquisador é preparar o terreno para a discussão das questões envolvidas na coleta de dados, coletando as informações através de observações e entrevistas bem como estabelecer o protocolo para registrar as informações.

Para obtenção das devidas informações acerca do objeto de estudo de nossa pesquisa, ou seja, o processo de ensino-aprendizagem em geometria utilizamos na coleta de dados a entrevista e a observação participante como técnicas de pesquisa e como instrumento aplicamos em nosso trabalho nas duas turmas um questionário inicial e após as atividades da sala de aula um questionário final.

A figura 4 mostra o cronograma seguido durante o desenvolvimento da pesquisa na escola, destacando o número de encontros e os objetivos dos instrumentos e técnicas aplicados durante todo o processo de coleta de dados.

Figura 4 - Quadro do cronograma das atividades

Encontros	Conteúdos e atividades	Instrumentos e técnicas para pesquisa	Objetivos
1º Encontro	Aplicação de instrumentos e técnicas de pesquisa com alunos e professor.	Questionário inicial com os alunos. Entrevista com o professor	Identificar os conhecimentos geométricos dos alunos no contexto sociocultural. Identificar as concepções do professor e alunos relacionados à geometria.
2º Encontro	Definição e elementos de um polígono.	Observação participante	Descrever o processo de ensino-aprendizagem em geometria, a partir das práticas pedagógicas de dois professores de matemática.
3º Encontro	Perímetro de um polígono.		
4º Encontro	Diagonais de um polígono		
5º Encontro	Ângulo de um polígono convexo		
6º Encontro	Ângulo de um polígono regular		
7º Encontro			
8º Encontro	Aplicação de instrumento de pesquisa	Questionário final com os alunos	Relatar os resultados obtidos no processo de ensino-aprendizagem em geometria

Fonte: Rodrigues, 2012

Diante disso vamos descrever a seguir todos os procedimentos adotados durante a pesquisa com relação à aplicação desses instrumentos e técnicas bem como explicar detalhadamente como foram empregados em cada uma das turmas pesquisadas.

A entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional (MARCONI; LAKATOS, 2007). Diante disso realizamos uma entrevista (Apêndice E) com o professor titular da escola aonde recolhemos informações relacionadas à sua concepção sobre a geometria.

A entrevista com o professor foi realizada anteriormente a exposição de suas aulas, na qual foram feitas sete perguntas abertas relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem em geometria a fim de extrair dados sobre as dificuldades e a importância em ensinar geometria bem como sua formação e tempo que atua no ensino da matemática.

A observação foi outro procedimento utilizado para coleta de dados sendo que foram feitas nas duas turmas do 8º ano. Marconi e Lakatos (2007, p. 196-197), apontam que:

A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar. A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento. Desempenha papel importante nos processos observacionais, no contexto da descoberta, e obriga o investigador a um contato mais direto com a realidade.

Portanto, a observação é uma técnica importante na pesquisa qualitativa, pois tem como foco principal analisar os fenômenos que estão sendo estudados, possibilitando ao pesquisador um contato direto com os participantes da pesquisa para que de tal forma possa coletar os dados pertinentes aos objetivos de sua investigação.

A observação é uma técnica em que o pesquisador toma nota de campo sobre comportamento e atividades das pessoas no local da pesquisa podendo o observador qualitativo se envolver em papéis que variam de não-participante até integralmente participante (CRESWELL, 2007).

A forma de observação utilizada durante a pesquisa foi a participante. Para Marconi e Lakatos (2007, p.196) a observação participante consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo, onde ele se incorpora ao grupo e participa das atividades

normais deste. Para a coleta de dados através da observação participante elaboramos um roteiro de observação (Apêndice F) para que pudéssemos organizar e registrar todas as informações pertinentes aos nossos objetivos durante as aulas de geometria. Segundo Flick (2009, p. 207), as principais características do método dizem respeito ao fato de o pesquisador mergulhar de cabeça no campo, que observará a partir de uma perspectiva de membro, mas deverá, também, influenciar o que é observado graças a sua participação.

O acesso ao campo do pesquisador e sua participação no processo da pesquisa na escola foi fundamental para que fossem realizadas as observações nas duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental. Sendo que os registros realizados no 8º ano A foram feitos após o final de cada aula, já que o pesquisador estava atuando como professor da turma, enquanto que no 8º Ano B os registros das informações foram feitos durante as aulas do professor de matemática da escola, apenas tendo como preocupação em não chamar a atenção da turma durante as observações.

O instrumento que utilizamos para a coleta de dados de nossa pesquisa foi o questionário. Aplicamos nas duas turmas um questionário inicial (Apêndice G) antes das abordagens dos conceitos relacionados aos polígonos e final (Apêndice H) aplicados após a conclusão dos conteúdos estabelecidos para a pesquisa. As perguntas dos questionários foram abertas e fechadas com as mesmas questões com o intuito de verificar as possíveis mudanças durante o processo de ensino-aprendizagem em geometria em ambas as turmas.

Para Marconi e Lakatos (2007, p. 203) o questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito. Consideramos o instrumento como uma ferramenta essencial para descrição de certos aspectos de nosso objeto de estudo, pois os pesquisados expressam através da escrita suas opiniões de forma mais natural, relacionado à coleta de informações através das observações. O questionário é um conjunto de perguntas mais utilizado para coletar dados, tendo como objetivo o conhecimento de opiniões dos participantes da pesquisa, podendo apresentar questões abertas e fechadas (SAMPIER 2003, p. 287).

Elaboramos oito questões tendo como finalidade coletar informações sobre a opinião dos alunos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem em geometria, para que eles pudessem relatar em suas respostas suas respectivas concepções sobre geometria e expor suas principais dificuldades relacionadas aos seus conceitos, e dessa forma analisar os dados coletados para posteriormente comparar os dois questionários.

As duas primeiras questões foram pessoais aos alunos aonde eles reponderam a idade e sexo para que pudéssemos estabelecer nosso critério de inclusão. Na questão 3 tivemos a

finalidade de identificar se a geometria é o ramo da matemática que os alunos sentem mais dificuldades em assimilar os conceitos. Nas questões 4, 5, 6 e 7 procuramos identificar a compreensão do aluno relacionado ao ensino de geometria. E por fim, a questão 8 procuramos selecionar de acordo com as respostas dos alunos algumas formas geométricas que estão presentes no cotidiano do aluno para serem utilizadas durante o desenvolvimento da pesquisa.

Com isso, após, desenvolvida toda a pesquisa realizamos a análise dos dados, onde o ponto de partida foi à organização de todos os dados coletados nas diferentes fontes de informação estabelecidas pelos instrumentos e técnicas de pesquisa. Posteriormente foram realizadas as leituras de todos os dados, afim de, procurarmos extrair um sentido geral das informações fornecidas pelos participantes para que dessa forma pudéssemos conduzir nossa análise.

3 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados desta investigação teve como base os objetivos definidos para esta pesquisa que consiste em analisar o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de geometria a partir da sua relação com o cotidiano do aluno, onde foram utilizados instrumentos e técnicas de pesquisa com a finalidade de encontrar uma resposta para o nosso problema científico.

Para verificar a viabilidade em relacionar os conceitos de geometria com o cotidiano do aluno foram aplicados um questionário inicial e um final, observação participante durante as aulas sobre polígonos nas duas turmas do 8º ano e uma entrevista com o professor da escola, os quais os resultados serão descritos neste capítulo.

3.1 Questionário inicial para a turma do 8º ano B

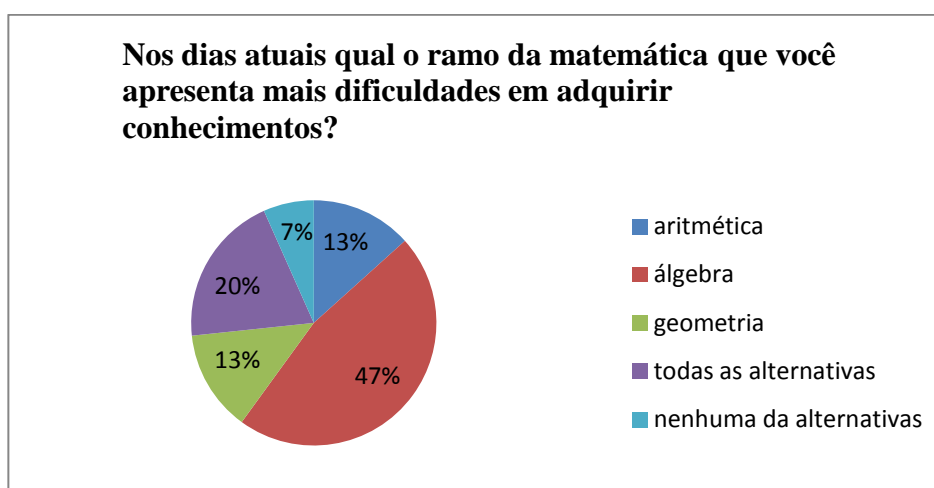
Como parte da metodologia aplicamos um questionário inicial nas duas turmas com a finalidade de avaliar algumas questões relacionadas à geometria diante dos alunos pesquisados, os questionamentos foram os seguintes:

- a) Identificar se a geometria é o ramo da matemática que os alunos apresentam mais dificuldades no processo de ensino-aprendizagem.
- b) A importância da geometria para os alunos.
- c) Concepção sobre a geometria.
- d) Aprendizagem dos conceitos geométricos.
- e) Grau de dificuldades no ensino de geometria e se necessário relacioná-la com o cotidiano das pessoas.
- f) Identificar as formas geométricas que permeiam os alunos em seu contexto sociocultural.

Com relação ao ramo da matemática que os alunos sentem mais dificuldades em assimilar os conceitos, constatamos que no 8º Ano B 47% dos alunos apontaram a álgebra como principal dificuldade na aprendizagem no ensino da matemática conforme podemos observar na figura 5. Essa preocupação por parte dos alunos é compreensível, pois a álgebra é fundamental para a representação de vários problemas envolvendo a geometria, pois existe

uma ideia profunda, oriunda dos tempos dos gregos, em particular de Euclides em representar as operações geométricas por meio de operações algébricas, como por exemplo, os lados de um quadrado por um número x e a operação da área dessa figura geométrica pelo produto $x \cdot x = x^2$. E que no decorrer da História da Geometria foi objeto de estudo de outros matemáticos como Descartes, Leibniz e Grassmann.

Figura 5 – Dificuldades dos alunos em matemática na turma B



Fonte: Rodrigues, 2012

Dessa forma os alunos sentem a necessidade em compreender a álgebra, pois ela exerce um papel fundamental para o ensino de geometria. Por outro lado, devemos atentar para outra realidade a partir do momento em que 20% dos alunos apontam dificuldades em compreender qualquer assunto relacionado à matemática, pois notamos um fator agravante em todo o processo de ensino e aprendizagem.

Na questão relacionada à importância da geometria todos os alunos da turma responderam que ela é importante para o ensino da matemática e relacionaram na maioria de suas justificativas o fato das formas geométricas estarem presentes no dia a dia das pessoas. Conforme podemos observar nessas duas descrições.

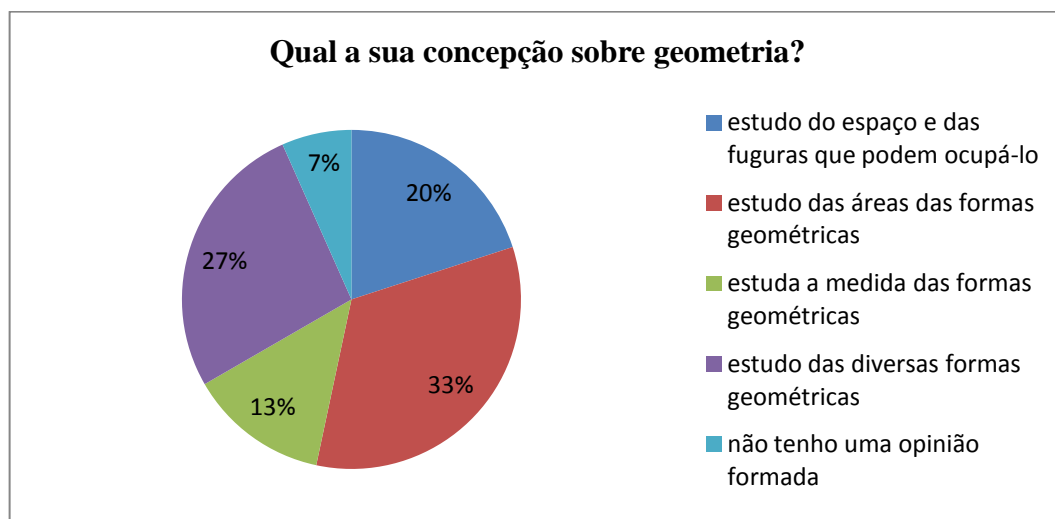
“É uma matéria boa de se aprender, a geometria faz parte de nossa vida dela podemos compreender as formas geométricas que estão próximas de nós”.

“Nós estamos sempre utilizando a geometria em nosso dia a dia, como a mesa, tv, espelhos. Por isso a geometria se torna especificamente importante na vida de um ser humano”.

Observa-se nessas duas justificativas a percepção dos alunos que os conteúdos de geometria estão relacionados com situações vivenciadas pelas pessoas em seu convívio social e desta forma torna-se fundamental relacionar os seus conceitos com material concreto que possa representar essas formas geométricas presentes na vida dos alunos. O PCN (1998), aponta que o ensino de geometria não pode ficar limitado a exposição de teoremas seguidos de equações prontas para aplicação de exercícios, pois é fundamental que o aluno compreenda os conceitos através de situações que envolva sua realidade sociocultural possibilitando dessa forma uma melhor apreensão dos conceitos.

Quando os alunos foram questionados sobre suas concepções sobre geometria 33% responderam que trata-se do estudo das áreas das formas geométricas, 27% estudo das diversas formas geométricas e apenas 20% responderam que é o estudo do espaço e das figuras que podem ocupá-lo de acordo com a figura 6. Portanto, percebemos que a formação conceitual da maioria dos alunos do 8º ano B é que a geometria está diretamente relacionada com alguma forma geométrica não percebendo que uma figura ocupa um determinado lugar no espaço, o que caracteriza uma visão limitada de suas concepções.

Figura 6 – Concepção sobre geometria na turma B



Fonte: Rodrigues, 2012

Fato este pode está relacionado com a ausência do pensamento geométrico dos alunos, pois por muitas vezes o professor de matemática deixa para expor os conteúdos de geometria para o final do ano letivo ficando com um número de aulas não adequado para o

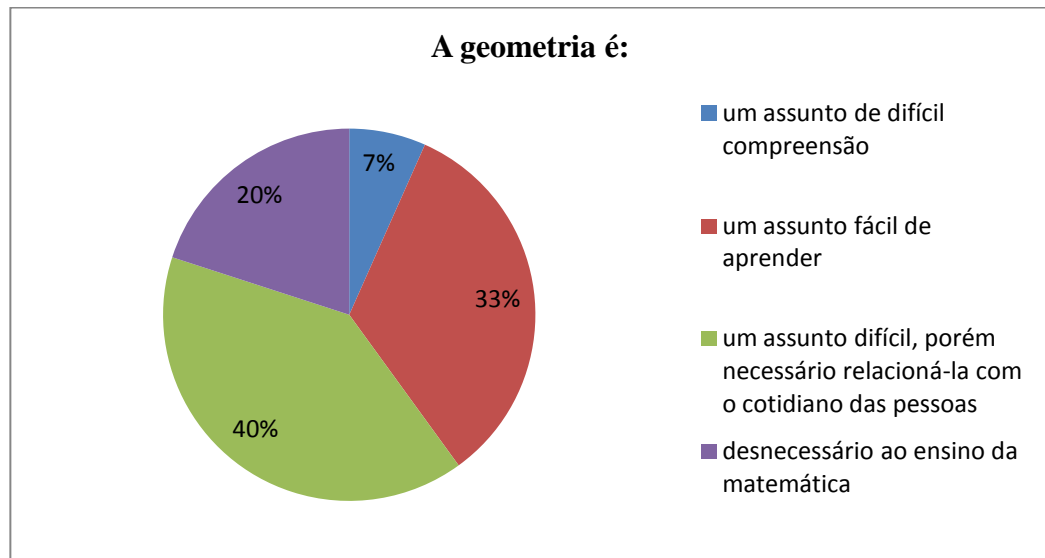
desenvolvimento do assunto. Lorenzato (1995) aponta inúmeras causas para a omissão da geometria, entretanto indica duas situações que estão diretamente ligadas em sala de aula são elas: a falta de conhecimentos por parte dos professores para o desempenho de suas práticas pedagógicas e a importância que é atribuída ao livro didático.

Essas preocupações no ensino de geometria são constatadas quando perguntamos aos alunos se eles têm dificuldades para aprender os conceitos geométricos onde 80% dos estudantes responderam que sim, deixando evidentes os problemas no processo de ensino-aprendizagem em geometria. Diante disso se faz necessário buscar alternativas para mudar esse quadro. Passos, Caroline (2008), Adam (2004), D'Ambrosio (2007), Knijnik (2006), indicam a etnomatemática como uma proposta pedagógica para estabelecer uma relação entre a matemática escolar e os conhecimentos geométricos que estão presentes em lugares que não são na escola e que podem ser encontrada na cultura em que o aluno está inserido, aproximando dessa forma os conceitos geométricos com situações presentes no cotidiano do aluno possibilitando alternativas pedagógicas para melhorar a aprendizagem dos alunos referentes a esses conceitos.

Aproximar os conceitos geométricos com o cotidiano do aluno está em consonância com o pensamento do aluno conforme podemos observar na figura 7. Os alunos apontam que a geometria é um assunto difícil, porém necessário relacioná-lo com o cotidiano das pessoas. De acordo com Cenci e Costas (2011) essa relação é válida, pois os conceitos geométricos necessitam dos conceitos cotidianos para se desenvolverem, pois a construção de uma ideia só fará sentido se o aluno perceber a sua aplicabilidade já que os conceitos em geral precisam da elaboração do cotidiano para se constituir.

No final do questionário verificamos as formas geométricas mais presentes no cotidiano do aluno com o intuito de identificar as possíveis relações entre os conceitos de geometria com os objetos presentes no seu contexto sociocultural. As formas mais citadas foram campo de futebol, espelho, placas de trânsito e mapas as quais podemos relacionar com vários conteúdos presentes na grade curricular de geometria para o 8º ano do Ensino Fundamental.

Figura 7 – Grau de dificuldade em geometria na turma B



Fonte: Rodrigues, 2012

Aqui, terminamos a análise dos dados referentes ao questionário aplicado antes das exposições dos conteúdos. No Próximo tópico abordaremos essas questões após a conclusão das aulas sobre os polígonos.

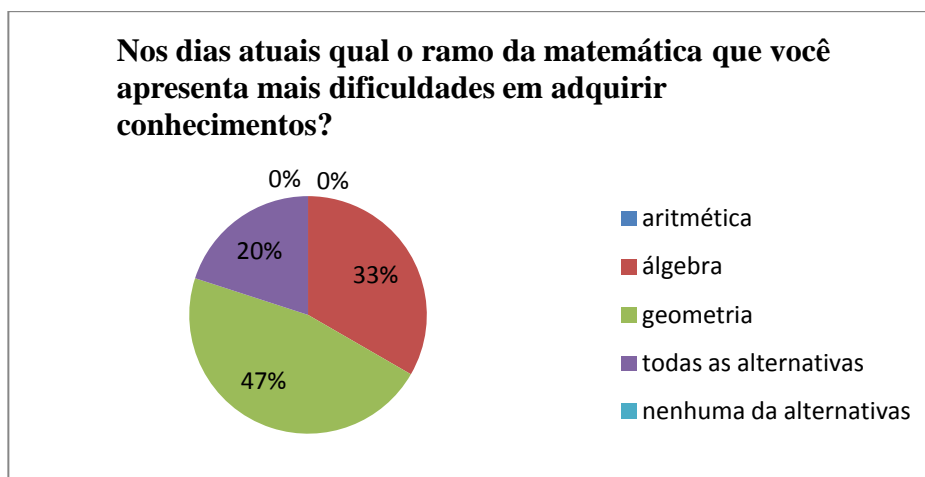
3.2 Questionário final para a turma do 8º ano B

Após as explicações dos conteúdos pelo professor de matemática da escola referente aos conceitos geométricos constatamos algumas mudanças de pensamentos dos alunos do 8º ano B relacionados às respostas do questionário inicial as quais vamos fazer uma análise de acordo com os objetivos estabelecidos para a pesquisa.

Na questão referente ao ramo da matemática em que o aluno sente mais dificuldade em adquirir conhecimentos percebemos uma mudança no quadro após as explicações dos conteúdos. Conforme podemos notar na figura 8 a geometria foi apontada a área da matemática de grandes dificuldades enfrentadas por parte dos alunos em assimilar os conceitos. Essa mudança deixando a álgebra em segundo plano deve-se ao fato do não aprendizado dos conteúdos expostos durante as aulas sobre os polígonos. Portanto, comparando as informações coletadas nos dois questionários verificamos que ao professor

inserir os tópicos relacionados à geometria os alunos apresentaram obstáculos na apreensão dos conceitos.

Figura 8 – II Dificuldades dos alunos em matemática na turma B



Fonte: Rodrigues, 2012

Apesar das dificuldades em assimilar os conceitos geométricos durante as aulas, todos os alunos participantes da pesquisa não mudaram o seu modo de pensar na questão referente à importância da geometria e continuaram considerando fundamental no currículo escolar de matemática, onde em sua maioria justificaram tal importância ao fato de os assuntos estarem presentes no cotidiano das pessoas, conforme podemos notar nessas justificativas.

“A geometria é importante porque não temos como viver sem a geometria ela está sempre ao nosso lado e precisamos aprender para utiliza-la da melhor forma possível em nossas vidas”.

“A geometria está relacionada com o nosso dia a dia, temos que ter o conhecimento dos seus conceitos para as construções de prédios e pontes”.

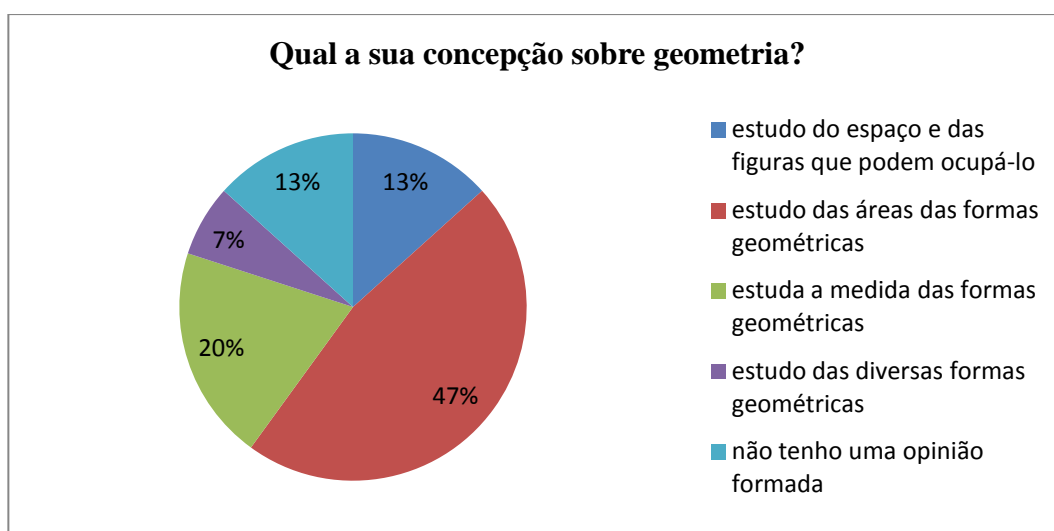
Nessa abordagem o PCN (1998), destaca a importância dos conceitos geométricos no currículo de matemática para o ensino fundamental, pois através destes os alunos adquirem um pensamento que lhe permite compreender o mundo em que vive estabelecendo relações entre a geometria, situações do seu cotidiano e outras áreas do conhecimento.

Portanto, é necessário que o professor não fique atrelado ao livro didático e ao comodismo de suas práticas pedagógicas tradicionais a busca por novas metodologias

direcionadas ao ensino de geometria é fundamental para desenvolver possibilidades de interação entre os saberes cotidiano e escolar que favoreçam a compreensão dos conceitos geométricos na vida das pessoas, procurando dessa forma provocar uma mudança na concepção geométrica dos alunos.

Posteriormente verificamos a concepção dos alunos relacionada à geometria, conforme mostra a figura 9 e percebemos em sua maioria, embora o professor não tenha abordado o cálculo da área de um polígono durante as aulas, um aumento na ideia de que é o estudo das áreas das formas geométricas, pois os alunos entendem que esse ramo da matemática está relacionado à área de uma determinada figura geométrica, não tendo uma visão ampla de que o objeto de estudo da geometria é a análise do espaço e das figuras que podem ocupá-lo.

Figura 9 – II Concepção sobre geometria na turma B



Fonte: Rodrigues, 2012

Essa concepção sobre geometria está relacionada apenas ao estudo da área de uma figura, aos quais os professores devem estar atentos para ampliar esses conhecimentos adquiridos pelos alunos em seu ambiente sociocultural, para que de tal forma a matemática acadêmica possa aprimorar os conceitos adquiridos através de uma matemática do cotidiano. De acordo com Cenci e Costas (2011), o ensino da matemática está descontextualizado da vida dos alunos, onde os conceitos se apoiam no vazio, pois existe um distanciamento entre a matemática escolar e matemática cotidiana.

A ausência de um ensino voltado para a realidade do aluno pode ser uma das causas das dificuldades dos alunos para a aprendizagem dos conceitos em geometria, conforme as

respostas apresentadas nos dois questionários, onde 80% dos alunos afirmaram ter dificuldades para aprender. Knijnik e Duarte (2010), afirmam que as escolas seguem uma determinada metodologia de ensino e são avessas a mudanças e praticamente abandonam o conhecimento que o aluno adquire na sua convivência sociocultural. Fica evidente essas ponderações com os relatos dos alunos.

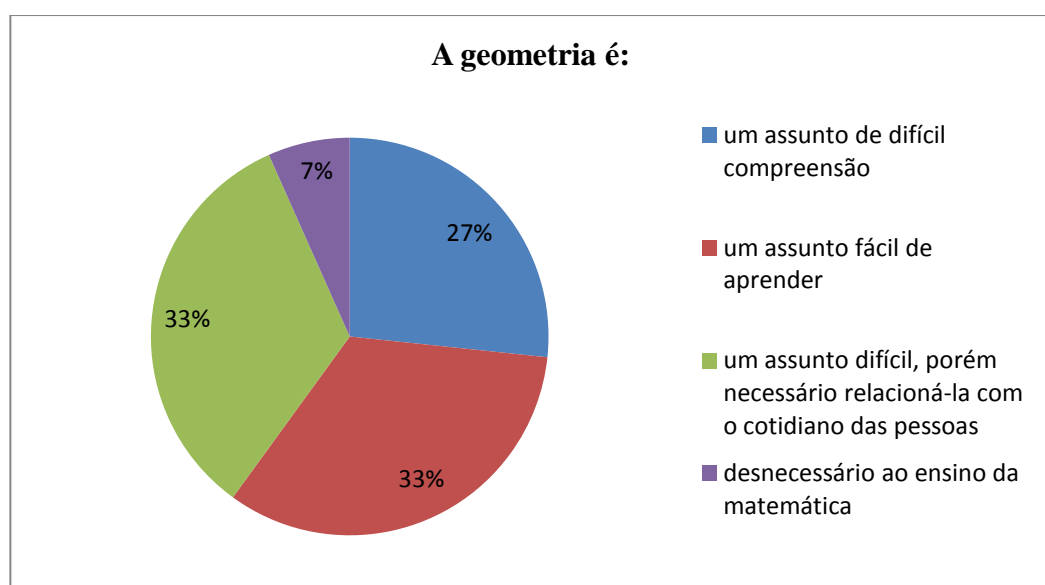
“Tem algumas coisas que eu não entendo da geometria e que tenho muitas dificuldades de aprender, pois não sei onde utilizar o assunto que o professor fala”.

“A geometria é uma coisa muito complicada de pensar são vários cálculos de área para as formas geométricas acho que não vou precisar na faculdade”.

Percebemos que os alunos apresentam dificuldades na aprendizagem em geometria e o pleno desconhecimento de suas aplicações, é necessário que a escola analise as práticas pedagógicas dos professores de matemática e que possa aproveitar os conhecimentos adquiridos pelos os alunos no seu contexto sociocultural para que de tal forma os alunos possam compreender a importância dos conceitos geométricos.

Entretanto, notamos uma mudança no pensamento dos alunos referentes ao grau de dificuldades em geometria. De acordo com a figura 10 houve uma divisão de opiniões, onde 33% afirmaram ser um assunto fácil de aprender e o mesmo percentual para um assunto difícil, porém necessários relacioná-lo com o cotidiano das pessoas.

Figura 10 – II Grau de dificuldade em geometria na turma B



Fonte: Rodrigues, 2012

Após as aulas verificamos um aumento relevante na afirmação que a geometria é um assunto de difícil compreensão. Diante disso podemos constatar um problema agravante no ensino da matemática, pois se faz necessário a busca de novas metodologias para modificar esse quadro. Para Eves (2004), o ensino de geometria proporciona meios de perceber e interpretar o mundo físico, modificar e antecipar transformações, estimar forças e distâncias apreciar a ordem e a estética da natureza e da arte além de possibilitar um vasto conhecimento para as diversas áreas de ensino.

Portanto é essencial a apreensão dos conceitos geométricos pelos alunos, entretanto se faz necessário que professores revejam suas práticas de ensino em geometria, pois estes exercem um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem que possibilitam através de seus conhecimentos e criatividade pedagógicas para alterar a forma com que a geometria é vista pelos alunos.

Na questão referente às formas geométricas que estão presentes no cotidiano do aluno não houve nenhuma alteração pois os objetos descritos foram os mesmos do questionário inicial o que deixa evidente a falta de contextualização entre os conceitos abordados com situações que estejam presente no ambiente em que o aluno está inserido.

3.3 Observação participante na turma do 8º ano B

A partir dos dados provenientes das observações realizadas durante as aulas de geometria no 8º ano B do ensino fundamental em cada encontro foi possível destacar alguns pontos essenciais relacionados aos objetivos desta pesquisa.

No primeiro momento procuramos observar os aspectos relacionados aos conceitos geométricos expostos pelo professor durante suas aulas, onde destacamos o uso constante do livro didático, quadro branco e pincel durante as explicações dos conteúdos, caracterizando dessa forma uma prática tradicional de ensino.

Com relação a essa prática de ensino, Ávila (2010) e Pereira (2005) em seus respectivos trabalhos científicos apontam problemas relacionados aos livros didáticos de matemática como, por exemplo, a ausência das demonstrações onde atualmente prevalecem apenas os enunciados dos teoremas e a presença de equações matemáticas prontas para resolução de exercício. Portanto, diante desses fatores é preocupante quando o professor fica

atrelado ao livro sem a preocupação de buscar alternativas didáticas para expor os conceitos geométricos, pois os alunos não apresentaram interesse na disciplina conforme podemos perceber durante as aulas.

Os teóricos apresentam propostas interessantes para o ensino de geometria. Pereira (2005) destaca a importância pedagógica que a História da Geometria pode proporcionar ao processo de ensino-aprendizagem. Consideramos a proposta relevante, entretanto durante as aulas em nenhum momento o professor de matemática citou ou foi questionado sobre algum fator histórico relacionado aos polígonos. Diante disso, o processo de aprendizagem dos alunos ficou comprometido, pois estes não saberão como surgiu e como se desenvolveu os conceitos relacionados aos polígonos o que de alguma forma pode ter contribuído pela falta de interesse dos alunos no assunto, pois notamos a ausência de um espírito investigativo durante as atividades propostas pelo professor. Passos, Cármen, (2000) enfatiza que o conhecimento histórico de geometria pode desempenhar uma função importante no processo educativo, porque favorece tanto ao professor quanto ao aluno uma melhor compreensão de diferentes conceitos geométricos que foram construídos e desenvolvidos ao longo da história.

Ávila (2010), além de apontar os vários problemas que os livros didáticos apresentam para o ensino básico ele destaca a ausência da relação dos conceitos geométricos com situações que envolvem o cotidiano do aluno. Comprovamos essa ausência durante as aulas de geometria, onde pouco o professor mencionou situações que envolvesse de alguma forma o cotidiano do aluno.

Durante as exposições de cada tópico referentes aos polígonos o professor utilizava frequentemente o quadro branco para fazer as ilustrações em suas explicações, diante disso percebemos um desinteresse por parte dos alunos, pois notamos que vários deles estavam conversando com amigos ou fazendo outra atividade, ou seja, totalmente dispersos durante as aulas que de alguma forma interfere de forma negativa no processo de ensino-aprendizagem em geometria.

Podemos destacar que nos tópicos elementos dos polígonos e cálculo do perímetro de polígonos foi o momento em que o professor relacionou algo com o cotidiano do aluno e fizemos as seguintes observações.

Na explicação dos elementos de um polígono o professor fez um desenho no quadro de todos os elementos para posteriormente utilizar o próprio quadro como exemplo de um polígono assim mostrar os lados, vértices, diagonais e os ângulos internos e externos de um polígono. Nesse momento percebemos uma interação entre professor e alunos onde surgiram várias dúvidas relacionadas ao tópico exposto como podemos verificar na fala de três alunos.

“O lado do quadrado também é uma diagonal, ele sai de um vértice até chegar em outro vértice”.

“Professor, o ângulo interno e os ângulo externo sempre tem os mesmos valores?”.

“Quantas diagonais podemos encontrar em um triângulo?”.

Após os questionamentos o professor respondeu todas as questões levantadas pelos os alunos e utilizou novamente o quadro para dar ênfase nas respostas através de desenhos, entretanto não mencionou outro polígono presente no ambiente escolar ou fora dele durante as explicações.

Com relação ao cálculo do perímetro de um polígono o professor utilizou sua mesa e um instrumento de medição para verificar os valores em centímetros dos seus respectivos lados e assim mostrar de forma prática que o perímetro é a soma dos lados de um polígono. Durante suas explicações percebemos a compreensão dos alunos referente ao conteúdo exposto, entretanto o professor poderia ter realizado outras aplicações dentro do contexto sociocultural em que os alunos estão inseridos, pois percebemos através da fala dos alunos a presença de uma etnomatemática dentro desse contexto.

“Meu pai faz medida desse tipo no trabalho dele para fazer casas, construir muros, fazer calçadas”.

“Sempre faço medidas no contorno das peças que fabrico lá onde trabalho”.

“Lembro de uma brincadeira de infância que fazíamos medidas dos lados das figuras geométricas”.

Portanto segundo Passos, Caroline (2008), a etnomatemática poderia ser utilizada durante as abordagens dessas questões feitas pelos alunos, pois devemos valorizar o conhecimento matemático dos diferentes grupos culturais. Neste momento é importante destacar que esta análise está levando em conta o referencial teórico, isto significa que as questões pedagógicas levantadas não representam uma tentativa de “corrigir” o encaminhamento dado pelo professor, mas sim de estabelecer um diálogo entre as matemáticas de diferentes culturas presentes nos relatos dos alunos. Portanto a etnomatemática poderia ser utilizada para estabelecer esse diálogo, segundo D’Ambrósio (2007) ela é uma matemática praticada por diversos grupos culturais como grupos de trabalhadores, classes profissionais, comunidades urbanas e rurais que possuem um

conhecimento matemático próprio de suas práticas que podem ser utilizados durante as aulas de geometria.

Com relação às atividades desenvolvidas pelo professor durante as aulas, percebemos um vasto número de exercícios para cada tópico exposto, entretanto poucos problemas foram relacionando com o cotidiano do aluno, diante disso, verificamos que o professor não segue as recomendações que são estudadas durante o curso de formações de professores, fornecido pela SEMED, relacionados aos PCN's (1998) que propõem estabelecer um ensino da matemática voltada para o cotidiano do aluno.

Conforme Ávila (2010) descreveu em seu trabalho, a maioria das atividades propostas pelos professores de matemática são aplicações exaustivas de equações matemáticas, com substituições apenas de variáveis sem despertar a criatividade e o raciocínio do aluno, onde notamos durante as resoluções das questões grandes dificuldades por parte dos alunos nas aplicações algébricas e aritméticas, características típicas de um ensino deficitário em matemática nos anos anteriores. Podemos destacar através de nossas observações que os alunos encontravam dificuldades em selecionar a equação matemática correta para as soluções dos exercícios, o que demonstra uma lacuna na aprendizagem em uma prática tradicional de ensino. E dentro desse contexto Oliveira (2004, p. 128), destaca que:

Esse é também o agir do aluno. Ele sempre quer saber qual é a conta? Qual a fórmula ao utilizar? O professor tem que lhe dizer tudo o que deve ser feito. Quando isso não ocorre o aluno fica desorientado sem se dar conta que existem outros caminhos que podem ser percorridos na obtenção dos resultados.

Durante a exposição dos conteúdos essa turma tinha apenas três alunos que procuravam com mais frequência para fazer questionamentos, comentários e reclamações voltados para os conteúdos matemáticos. A maioria dos alunos, ficaram dispersos na sala de aula, não apresentando interesse pela disciplina e com grandes dificuldades em fazer os exercícios propostos pelo professor.

Diante desses fatores percebemos que são complexos os problemas existentes no processo de ensino-aprendizagem em geometria, aos quais podemos fazer várias reflexões a respeito do que deve ser feito para que os alunos possam compreender os conceitos geométricos. De acordo com Knijnik e Duarte (2010), contextualizar o ensino da matemática

torna-se um ponto fundamental para modificar esse quadro, pois a escola tem que aceitar as concepções de mundo que os alunos adquirem em sua convivência social e cultural e não ficar substituindo o conhecimento cotidiano do aluno com o conhecimento que essa instituição elege como o correto.

Dessa forma, tanto a instituição de ensino quanto o professor, devem proporcionar atividades ao aluno, em sala de aula ou fora dela, que o levem a observar e registrar aspectos do ambiente em que ele vive, possibilitando uma aprendizagem a partir dos aspectos socioculturais em que o aluno está inserido.

3.4 Entrevista com o professor do 8º ano B

A apresentação e discussão desses dados se concluem após a exposição dos dados extraídos do professor de matemática da escola participante da pesquisa. Nesse momento, realiza-se um processo de reflexão as informações relatadas pelo entrevistado tendo em vista um dos objetivos traçado para a nossa pesquisa.

O professor entrevistado tem como formação acadêmica uma graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM) sendo concluída no ano de 2006. Sua experiência lecionando aulas de matemática é de três anos, atuando como professor do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, dedicados à mesma instituição de educação.

Quando questionado sobre a sua concepção de geometria o professor de matemática disse: *“vejo como uma disciplina importante no currículo escolar, pois é possível visualizar, calcular as diversas formas geométricas e, é fundamental para estimular o raciocínio do aluno”*. A resposta do professor de matemática apresenta uma formação de ideia limitada relacionada sobre a importância da geometria no processo de ensino-aprendizagem, visto que esse ramo da matemática pode proporcionar, através de seus conceitos, amplos conhecimentos para diversas áreas de ensino, como a física, química e engenharia. O professor compreende a geometria como uma ferramenta para utilizar em problemas matemáticos, visto que destaca o estudo das figuras geométricas, que sem dúvidas é importante para a compreensão dos alunos como calcular a área, volume, perímetro entre outros tópicos, mas principalmente entender que essas formas ocupam um lugar no espaço o qual é o objeto de estudo da geometria.

O professor ao se referir ao que pensa sobre a importância de ensinar geometria para os seus alunos disse que: ***“a geometria torna-se importante para os alunos na medida em que os mesmos possam calcular áreas de figuras geométricas planas como quarto, cozinha, janelas e outras formas”***. O educador destaca em sua fala a importância da aplicabilidade do ensino de geometria ao associar o cálculo da área de uma figura geométrica com diversas formas que o aluno pode encontrar no seu ambiente cultural. Entretanto se faz necessário durante as aulas de geometria atividades praticas que possam proporcionar aos alunos uma apreensão dos conceitos que estão sendo estudados.

Quando questionado sobre os procedimentos adotados durante as aulas de geometria após uma breve pausa o professor respondeu: ***“é complicado, por muitas vezes se torna chato demonstrar fórmulas e desenhar as figuras geométricas no quadro e perceber que os alunos não estão entendendo os conceitos, geralmente acontece isso”***. Estas palavras do professor revelam um descontentamento com a aprendizagem do aluno, e ao mesmo tempo é necessário que o educador possa fazer uma reflexão relacionada as suas práticas pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem em geometria, pois em nenhum momento mencionou possibilidades para reverter esse quadro e destacou como problema o sistema educacional que não qualifica os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental conforme podemos observar na sua fala ***“hoje um dos maiores problemas no ensino da matemática vem das primeiras séries onde a maioria dos professores tem a responsabilidade de ministrar várias disciplinas e poucos gostam de ensinar matemática”***. A situação exposta é um problema agravante, entretanto é necessário encontrar soluções que possibilitem ao aluno com problemas conceituais em geometria de anos anteriores meios para que ele possa assimilar os conteúdos propostos na grade curricular de matemática para o Ensino Fundamental e perguntamos ao professor se utilizava a etnomatemática do cotidiano em suas aulas de geometria e disse ***“não tenho conhecimento do que seja uma etnomatemática do cotidiano mas provavelmente deve ser uma teoria que não vai resolver as dificuldades que os alunos tem em aprender geometria”***. Portanto, o professor apresentou um desconhecimento sobre a etnomatemática e podemos notar a ausência de uma busca teórica para de alguma forma mudar sua prática de ensino.

Quando solicitado ao professor se em suas aulas de geometria são utilizadas as relações entre o cotidiano do aluno com o conteúdo que está sendo exposto ele disse que: ***“procuro sempre relacionar as figuras geométricas que estão na sala de aula como as janelas, portas, quadro branco e o piso, para que o aluno possa visualizar as diversas formas”***. É importante observar a preocupação do educador em relacionar os conteúdos de

geométrica com situações práticas do cotidiano do aluno, entretanto durante suas aulas sobre polígonos pouco foi utilizado essa relação. As diversas formas geométricas apontadas pelo professor na sala de aula são apenas alguns exemplos que podem ser expostos durante as aulas de geometria, pois existem diversas possibilidades para que o professor possa desenvolver a aprendizagem dos conceitos geométricos com situações vivenciadas pelos alunos no seu dia a dia. Um exemplo para sair da limitação da sala de aula na busca dos conceitos cotidianos dos alunos é exposto por Oliveira (2004), ao destacar a importância em fazer uso de elementos pertencentes à cultura de um povo que estão presente no cotidiano do aluno, propondo aos professores um recurso pedagógico para as aulas de geometria para que os alunos possam obter uma melhor apreensão dos conceitos, relações e propriedades geométricas. Onde tal proposta poderia ser aplicada pelo professor de matemática da escola em sua prática pedagógica.

3.5 Questionário inicial para a turma do 8º ano A

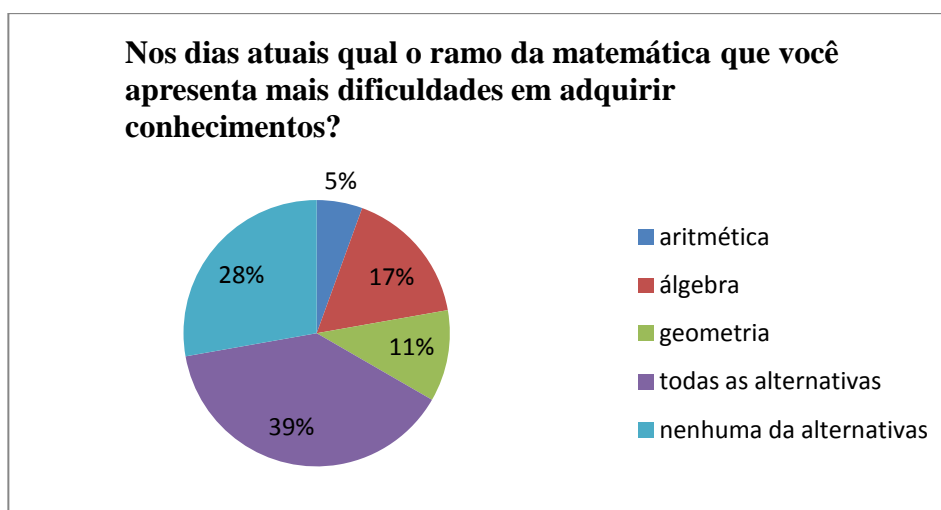
De acordo com as finalidades estabelecidas para avaliação do 8º ano B mencionadas no item 3.1 seguiremos os mesmos critérios para análise de algumas questões relacionadas à geometria no 8º ano A.

Com relação ao ramo da matemática em que o aluno apresenta maiores dificuldades em adquirir conhecimentos os participantes da pesquisa apontaram problemas na aprendizagem na aritmética, álgebra e geometria conforme mostra a figura 11. Consideramos um problema agravante para alunos do 8º ano, pois já deveriam apresentar maiores competências e habilidades para essa área do conhecimento, onde tais dificuldades são ocasionadas por diversos fatores. Concordamos com os teóricos Pereira (2005) e Ávila (2010) que apontam os livros didáticos e a herança do MMM, e Oliveira (2004) e Passos, Cármen, (2000) que destacam a formação de professores e a não contextualização do ensino da matemática como problemas agravantes no processo de ensino-aprendizagem.

As questões levantadas pelos pesquisadores são relevantes e interferem de forma significativa na aprendizagem dos alunos, entretanto temos outros fatores que influenciam no processo, como por exemplo, a questão social em que vivem os alunos, portanto, modificar o quadro que se encontra o ensino da matemática é um assunto complexo de resolver, mas trabalhos científicos são necessários para a compreensão dos problemas e dessa forma

encontrar soluções práticas para provocar mudanças no processo de ensino-aprendizagem em matemática.

Figura 11 – Dificuldades dos alunos em matemática na turma A



Fonte: Rodrigues, 2012

Posteriormente procuramos saber dos alunos se consideravam a geometria importante e apesar das dificuldades na aprendizagem apontadas para o ensino da matemática verificamos que 89% responderam sim, o que demonstra um interesse em assimilar os conceitos geométricos, e justificaram suas respostas direcionando a geometria com situações presentes no seu dia a dia conforme podemos perceber nos relatos de três alunos:

“Porque ela foi que fez o homem saber o que era a bola que brincamos, ela ajudou a construir as casas, prédios e apartamentos que moramos”.

“A geometria é muito bom para todas as coisas que procuramos fazer como medir um telhado, medir a altura de uma casa, medir a altura de uma pessoa”.

“A geometria é muito importante em nossas vidas porque todos os dias e todas as horas, pois se você vai a escola você pode vê a lousa é retângulo, o piso é quadrado, o telhado é triângulo e etc.”.

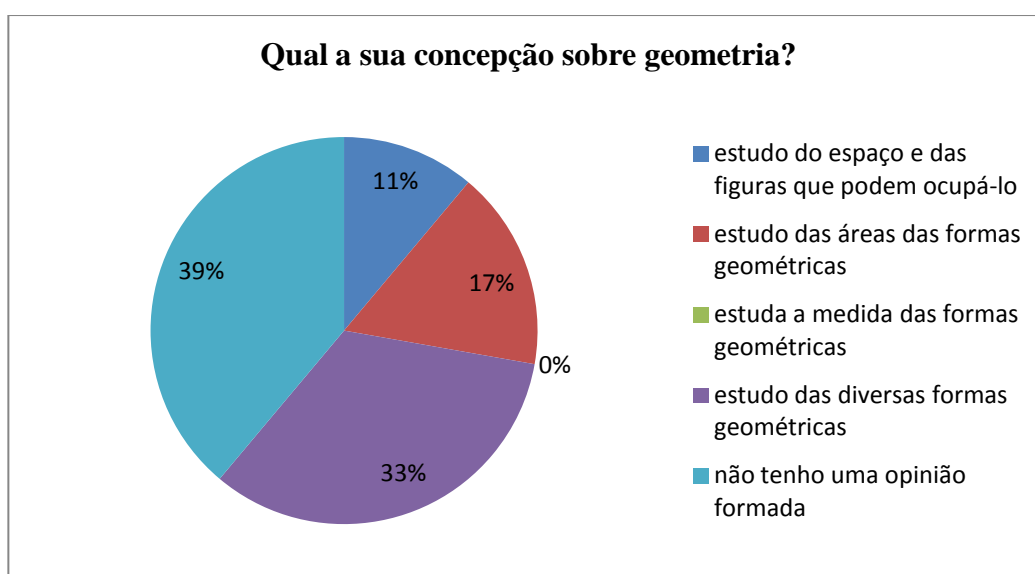
Notamos nos relatos dos alunos uma necessidade de contextualizar o ensino de geometria, pois seus pensamentos apontam para situações presentes em seus cotidianos. Quando o aluno descreve sobre construção de casas, prédios e apartamentos, entendemos que a história da geometria aplicada no ensino da matemática defendida por Pereira (2005) e

Oliveira (2004) proporcionaria aos alunos uma melhor apreensão desses conceitos geométricos que levaram ao homem de acordo com as suas necessidades a construção desses conhecimentos. No relato em que o aluno descreve certas medidas, percebemos o conhecimento de algumas aplicabilidades de medições, as quais durante uma atividade prática o professor de matemática pode ensinar alguns conceitos geométricos aproveitando os conhecimentos cotidianos dos alunos podendo explorar diversas formas geométricas presentes na própria sala de aula conforme destacou um dos alunos. Cenci e Costas (2011) apontam que os conceitos cotidianos são adquiridos a partir da convivência social de um indivíduo, e estes devem ser aplicados durante o processo de aprendizagem de novos conceitos.

Portanto, é relevante a aproximação dos conceitos geométricos com a vida social das pessoas, pois está prática despertaria um maior interesse na aprendizagem dos alunos, visto que possibilitaria a construção do conhecimento a partir de situações vivenciadas em seu ambiente sociocultural.

Outro ponto investigado foi à concepção dos alunos sobre a geometria e verificamos que 39% dos alunos pesquisados não formavam ideia relacionada a esse ramo da matemática e 33% se referiram as diversas formas geométricas conforme ilustra a figura 12. É preocupante um aluno do 8º ano não expor o seu pensamento relacionado ao ensino da geometria, pois os estudos nessa área do conhecimento estão presentes na grade curricular do Ensino Fundamental nos primeiros anos de estudo, portanto é necessário identificar as situações que levam ao aluno a não desenvolver seus conhecimentos geométricos.

Figura 12 – Concepção sobre geometria na turma A



Fonte: Rodrigues, 2012

Quando os alunos apontam suas concepções sobre geometria relacionam ao estudo das diversas formas geométricas, entendemos de certa forma uma influência do meio em que vivemos, pois estamos cercados por diversos objetos, entretanto é necessário que o aluno saiba que toda a figura geométrica ocupa um determinado lugar nos espaço, portanto cabe ao professor de matemática a responsabilidade de desenvolver a capacidade de abstração dos alunos para a compreensão dos conceitos em geometria.

Diante disso perguntamos aos alunos se eles têm dificuldades em aprender os conceitos geométricos, e 83% dos participantes responderam que sim, onde nossa visão acerca desse resultado se dá pelo fato de que o ensino de geometria está sendo um mediador entre a aritmética e a álgebra no processo de ensino-aprendizagem como podemos perceber nos relatos dos alunos.

“É difícil de aprender porque tem muito número e dificulta pra mim fazer várias contas para chegar em um resultado”.

“Porque é um pouco complicado em encontrar as fórmulas certas e trocar as letras pelos números para calcular as áreas e volumes das formas e tamanhos”.

“Porque eu demoro muito para aprender as fórmulas e depois fazer as contas é bastante difícil”.

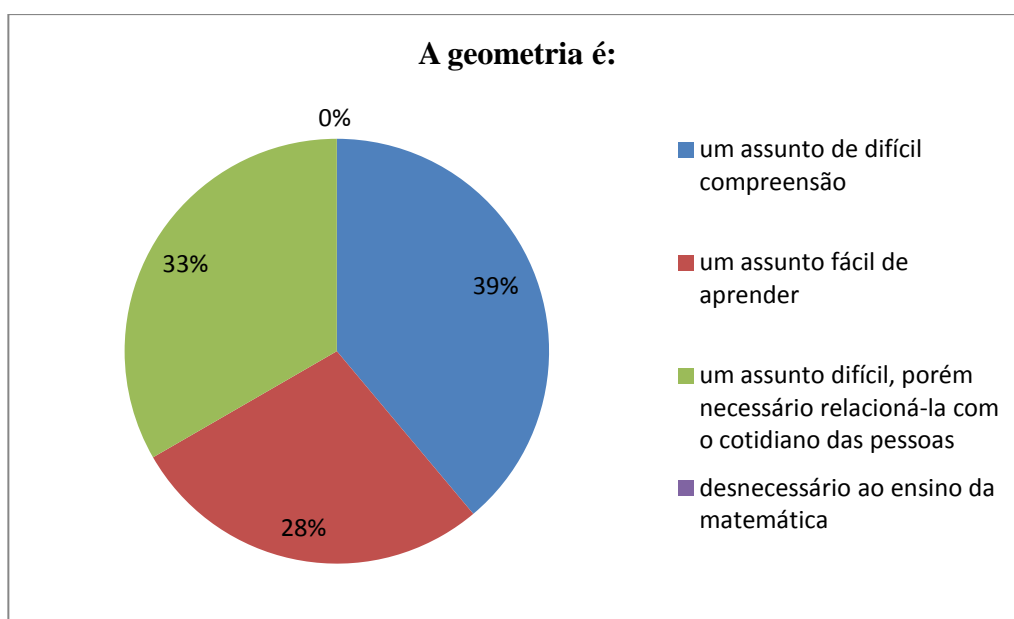
Conforme podemos perceber as principais dificuldades apontadas pelos alunos está relacionada à álgebra e a aritmética, problema que o professor encontra durante suas aulas de geometria, pois os alunos apresentam deficiência na aprendizagem e por muitas vezes é necessário que o professor retorne a conteúdos passados deixando os geométricos para serem exposto após uma revisão, já que a geometria interliga a aritmética e álgebra gerando várias dúvidas nas aplicações dos seus conceitos. Com relação a isso Lorenzato (1995, p. 7) diz que:

A geometria é a mais eficiente conexão didático-pedagógica que a matemática possui, pois ela se interliga com a aritmética e com a álgebra porque os objetos e relações dela correspondem aos das outras, assim sendo, conceitos, propriedades e questões aritméticas ou algébricas podem ser clarificados pela geometria, que realiza uma verdadeira tradução para o aprendiz.

Portanto, é necessário que o professor esclareça as dificuldades dos alunos em aritmética e álgebra, entretanto não pode deixar de lado os conceitos geométricos que estão sendo expostos. É necessário um planejamento para que a geometria não perca espaço nas aulas de matemática para as deficiências da aprendizagem nos diversos ramos da matemática ocasionadas por um sistema educacional deficitário. De fato a geometria interliga a aritmética e a álgebra, mas o professor deve tomar cuidado de não reduzi-la apenas uma ferramenta para ajudar a desenvolver outros pensamentos, sob a pena de colocá-la em uma posição menos importante no processo de ensino-aprendizagem.

Em outro questionamento relacionado à geometria, à maioria dos alunos pesquisados apontaram que é um assunto de difícil compreensão, conforme mostra a figura 13, o que confirma problemas no processo de ensino-aprendizagem em geometria.

Figura 13 – Grau de dificuldade em geometria na turma A



Fonte: Rodrigues, 2012

Com essas informações notamos a necessidade de modificações dentro do processo e mudar a visão das escolas que segundo Knijnik e Duarte (2010), estipulam um ensino que elege como ideal. Para os PCN's (1998), é necessário considerar a existência de estilos cognitivos próprios a cada indivíduo para que as habilidades sejam avaliadas dentro de um contexto cultural. Percebemos a importância de relacionar os conteúdos geométricos com a realidade do aluno, pois 33% indicaram que a geometria é um assunto difícil, porém necessário relacioná-lo com o cotidiano das pessoas. Essa relação entre os conceitos

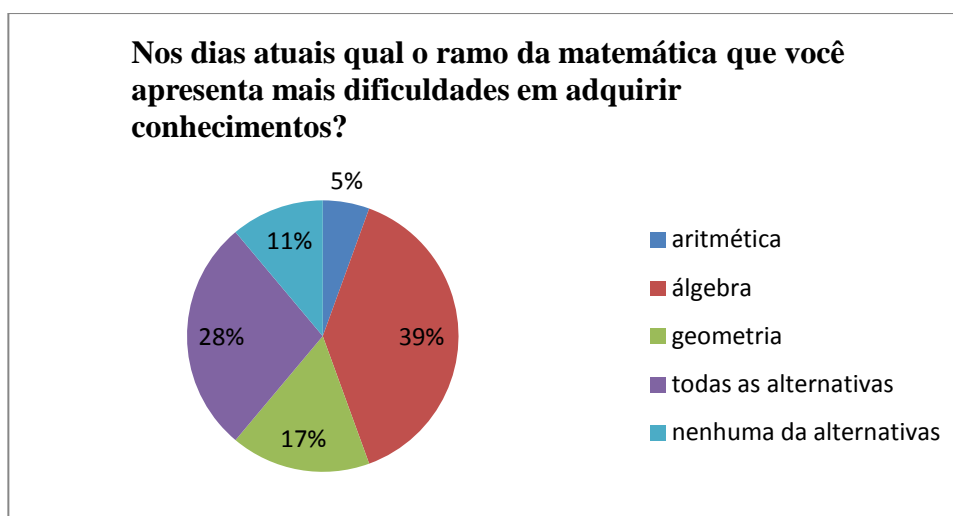
geométricos e o cotidiano do aluno pode despertar nos alunos um espírito questionador estimulando os alunos a buscar explicações e finalidades relativas à utilidade da geometria, como ela foi construída e como pode contribuir para a solução de problemas do cotidiano. São recomendações dos PCN's (1998) a inserção do saber matemático cotidiano na prática pedagógica escolar, e foi o que nos levou a investigar as formas geométricas que estão mais presentes no cotidiano dos alunos. As formas mais citadas pelos alunos foram os campos de futebol, bola, placas de trânsito, espelhos e pipas, perante as quais o professor durante as aulas de geometria podem utilizá-las para explicações de alguns conceitos.

3.6 Questionário final para a turma do 8º ano A

Após as aulas de geometria no 8º ano A, ministrada pelo pesquisador abordando os tópicos já mencionados sobre polígonos aplicamos um questionário final com as mesmas questões com o objetivo de averiguar possíveis mudanças nos olhares dos alunos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem em geometria.

No primeiro questionamento relacionado ao ramo da matemática que os alunos apresentam mais dificuldades em adquirir conhecimentos apontaram a álgebra como principal obstáculo na aprendizagem da matemática de acordo com a figura 14.

Figura 14 – II Dificuldades dos alunos em matemática na turma A



Fonte: Rodrigues, 2012

Notamos uma mudança ao observar a figura 14 na atitude dos alunos após as aulas de geometria, pois anteriormente a maioria dos alunos indicaram os vários ramos da matemática, o que nos possibilita analisar que eles encontraram certas dificuldades nas aplicações algébricas, visto que houve a necessidade desses conhecimentos no desenvolvimento das aulas principalmente nas soluções dos exercícios propostos. Poucos alunos indicaram a geometria onde podemos concluir que houve uma compreensão dos conceitos geométricos expostos nas aulas sobre os polígonos

Na questão posterior quando questionados sobre a importância da geometria não houve mudanças no pensamento dos alunos, pois novamente à maioria afirmaram que sim em suas respostas. E destacaram nos seus comentários a importância em aprender os conceitos geométricos para serem utilizados no cotidiano, conforme podemos notar nos relatos de três alunos.

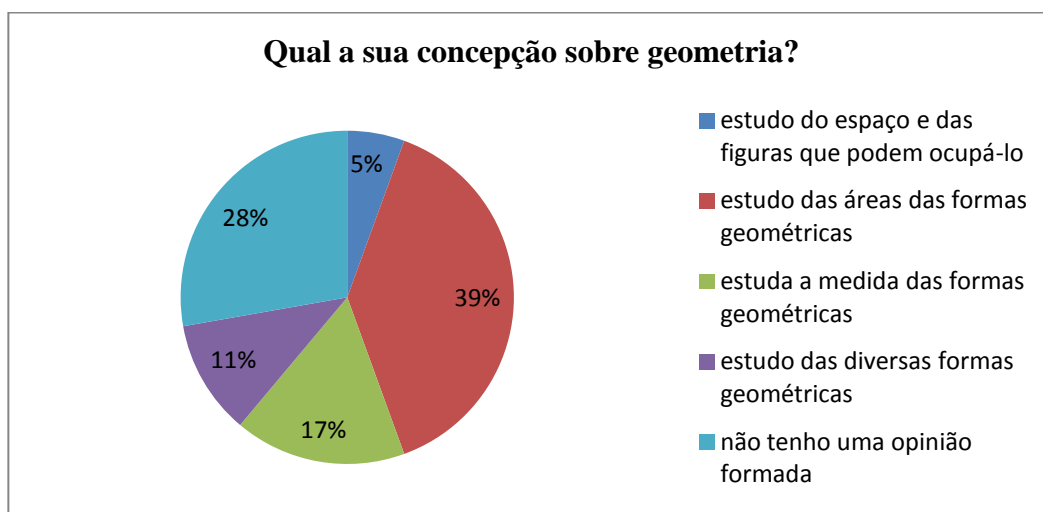
“A geometria é importante porque convivemos com ela em nossas vidas, está presente na escola, em nossas casas, na igreja com várias formas que podemos calcular a área e perímetro, por isso devemos levar a sério esta matéria”.

“É importante para resolver contas para aprender observar os vários objetos e suas utilidades do nosso dia a dia como os espelhos, piscinas, quadro do professor”.

“Porque está sempre ao nosso redor, aprendemos as formas geométricas, aprendemos que elas nos cerca no nosso dia a dia”.

Ficou evidente nos relatos dos alunos a importância de compreender os conceitos geométricos, entretanto é necessário relacionar as aulas de geometria com situações presentes no cotidiano das pessoas, pois o ensino através de exercícios repetitivos de forma mecânica não é assimilado, pois estes vão encontrar dificuldades na aprendizagem. Vygotsky (1987) aponta que um conceito não é aprendido por meio de um treinamento e nem deve ser apenas uma transmissão de conhecimentos feitas diretamente do professor ao aluno, o ensino de conceitos de forma direta é infrutífero. Portanto, contextualizar o ensino de geometria torna-se necessário para a construção do conhecimento do aluno.

Com os conteúdos expostos de todos os tópicos sobre polígonos os alunos foram questionados novamente sobre suas concepções em geometria e verificamos uma diferença no pensamento dos alunos em relação ao questionário inicial de acordo com as informações coletadas na figura 15.

Figura 15 – II Concepção sobre geometria na turma A

Fonte: Rodrigues, 2012

Inicialmente os alunos indicaram não ter uma opinião formada sobre suas concepções sobre a geometria e após as aulas apontaram que esse ramo da matemática é o estudo das áreas das formas geométricas, o que caracteriza um olhar limitado por partes dos alunos, pois o ensino de geometria não é direcionado apenas para o cálculo de área das figuras geométricas, seu objeto de estudo é o espaço e as formas que podem ocupá-la onde são extraídos vários conceitos como ângulos, volumes, perímetros, diagonais das diversas formas geométricas.

Essa concepção de cálculos sobre o ensino de geometria é percebido quando os alunos ratificam suas dificuldades na aprendizagem dos conceitos geométricos e justificam apontando para os complexos cálculos nas soluções dos exercícios conforme os relatos a seguir:

“Na verdade não é só na geometria, é em toda a matemática que eu tenho dificuldades, pois são muitas contas complicadas de todos os anos anteriores temos que lembrar de tudo que aprendemos na matemática”.

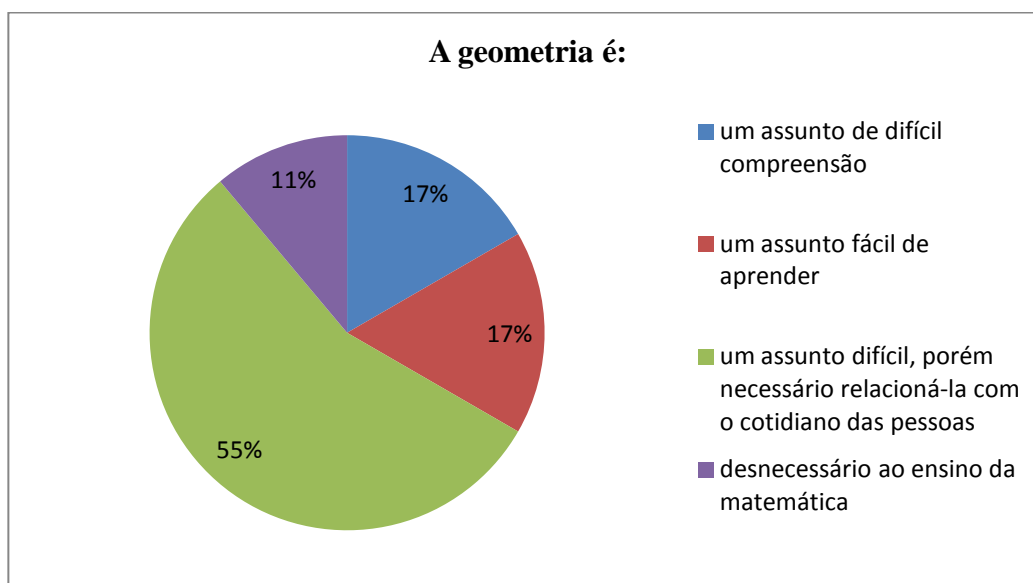
“É muito complicado pra mim entender a geometria é necessário agente medir e depois calcular área e volume das figuras e não consigo chegar ao resultado certo”.

“É difícil de aprender a geometria porque meche com letras e números e na hora de responder os exercícios eu apresento muita dificuldade em usar as fórmulas certas e depois para fazer os cálculos corretos para chegar ao resultado certo”.

Podemos compreender as dificuldades apontadas pelos alunos, continuam relacionadas com toda a matemática e não apenas aos conceitos geométricos, não havendo nenhuma mudança de pensamento em relação ao questionário inicial. Notamos uma necessidade de estruturação do ensino da matemática para apreensão de seus conceitos, pois no processo de ensino-aprendizagem em geometria torna-se necessário que o aluno domine certos conhecimentos algébricos e aritméticos.

Quando os alunos foram questionados sobre o ensino de geometria continuaram afirmando que é um assunto difícil, entretanto podemos destacar que indicaram a necessidade de relacioná-lo com o cotidiano das pessoas, conforme podemos verificar na figura 16 o que demonstra uma mudança de pensamento após as aulas.

Figura 16 – II Grau de dificuldade em geometria na turma A



Fonte: Rodrigues, 2012

De acordo com os dados coletados os alunos entenderam durante a exposição das aulas sobre polígonos a importância na relação entre os conceitos geométricos com o cotidiano das pessoas, pois 55% dos alunos apontaram para essa relação, onde indicaram várias formas geométricas presentes no seu cotidiano como teias de aranha, relógio de parede, formas decorativas de estúdio de programa de televisão e as mais citadas como campo de futebol, espelho e mesa. Entretanto continuaram evidenciando as dificuldades na aprendizagem dos conceitos, portanto é importante mostrar ao aluno a geometria que está presente no cotidiano das pessoas, seguindo as recomendações dos PCN's, mas não é o

suficiente para modificar os diversos obstáculos apresentados pelos alunos no processo de ensino-aprendizagem em geometria.

3.7 Observação participante do pesquisador

Os dados no 8º ano A foram obtidos durante as observações realizadas pelo pesquisador diante a exposição dos conteúdos que foram abordados sobre polígonos, onde as anotações foram realizadas ao final de cada aula seguindo um roteiro de observação.

Inicialmente o professor apresentou a turma um breve histórico sobre a geometria, procedimento pelo qual entendemos um total desinteresse por parte dos alunos, pois vários ficaram dispersos pela sala sem questionar nada relacionado aos fatos históricos que estavam sendo exposto na introdução dos conteúdos planejados. Pereira (2005) aponta a discussão dos conteúdos geométricos em uma perspectiva histórica, não apenas a biografia das pessoas que contribuíram para os conhecimentos, mas como um nascimento e desenvolvimento das ideias em geometria, possibilitando assim, um recurso pedagógico para o ensino de geometria.

Posteriormente em todos os tópicos expostos o professor relacionou os conceitos geométricos com o cotidiano do aluno, o que despertou um interesse da turma pelo assunto, onde vários alunos ficaram atentos às definições sobre polígonos e participaram da aula após o professor mostrar através de projeção de imagens, como um recurso pedagógico, exemplos de polígonos presentes no cotidiano das pessoas. Os seguintes relatos apontam os exemplos dados pelos alunos das formas poligonais presentes no seu dia a dia.

“Lá na minha cidade no interior do Ceará temos várias rochas com formas de um hexágono, lá tem bastante parecidos com as calçadas que vejo nas praças”.

“Quando era criança brincava bastante de amarelinha e lá tem vários polígonos de quatro lados”.

“Nas aulas de educação física encontramos vários polígonos que estão na quadra marcando as medidas, no campo de futebol encontramos muitos polígonos”.

A imagem exerce uma função importante na aprendizagem. Sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem possibilita que o aluno interprete e entenda melhor aquilo que está sendo aprendido (LORENZATO, 1995). Portanto é essencial o auxílio que a imagem

pode oferecer às aulas de geometria, possibilitando uma melhor compreensão dos conceitos que estão sendo expostos pelo professor.

Percebemos a compreensão dos conteúdos geométricos através de imagem quando o professor explicou o cálculo do perímetro de um polígono, utilizando um mapa da cidade de Manaus com uma pessoa se deslocando entre os bairros da cidade formando um polígono de quatro lados durante sua trajetória. Após esse exemplo, um aluno de forma espontânea foi até a imagem descreveu um novo percurso, feito por ele durante um final de semana e explicou como poderia realizar o cálculo de um perímetro, apresentando dessa forma uma compreensão do conceito através de uma atividade prática de seu cotidiano, onde foi utilizada uma imagem para descrever o processo.

Além das imagens projetadas através de um data show, foram utilizados outros recursos pedagógicos que auxiliaram na pesquisa, como os materiais concretos com formas poligonais, tais como relógio de parede, moedas, porta caneta, espelho e panos bordados que possibilitaram aos alunos identificar os elementos e nomes dos polígonos através da manipulação desses materiais o que posteriormente gerou discussões significativa para o aprendizado dos alunos as quais podemos destaca os seguintes pontos levantados pelos alunos.

- O número de lados de um polígono é sempre igual ao número de vértices;
- Quanto maior o número de lados de um polígono maior o número de diagonais;
- Quantas diagonais tem um polígono de três lados? ;
- A medida dos ângulos internos são iguais em um determinado polígono?

Diante esses questionamentos foi solicitado aos alunos que anotassem as informações do objeto poligonal que estivesse manipulando, para posteriormente trocá-los para que pudessem de forma empírica chegar as próprias conclusões. E constatamos que vários alunos chegaram a conclusões corretas, conforme aponta os relatos.

“Sim professor o número de vértice e lados do relógio (octógono) é igual, também é o mesmo no espelho (quadrado) e acontece também no porta lápis (hexágono), em todos os números de lados são iguais aos números de vértices”.

“São muitas diagonais do relógio, mas contamos do espelho (quadrado), porta lápis e percebemos que vai aumentando os lados”.

“Os ângulos são iguais para o mesmo polígono e eles tem o mesmo número de vértice e o mesmo número de lados do polígono.

Durante os comentários dos alunos notamos alguns erros conceituais e dificuldades em identificar que um triângulo não possui diagonal. Mas o importante é destacar a relevância das discussões que proporcionaram os objetos que estão presentes no cotidiano do aluno que contribuíram para o desenvolvimento da aula.

Para auxiliar a pesquisa foram utilizados pelo professor durante as aulas vídeos relacionados com o ensino de geometria. Compreendemos a importância da aplicação desse material, pois os alunos ficaram bastante atenciosos e participativos durante os filmes. Uma das projeções foi relacionada à fabricação de papagaios, uma brincadeira típica dos adolescentes, o filme ensina passo a passo a construção desse brinquedo, podemos considerar essa prática mostrada no vídeo uma aplicação da etnomatemática. Para Adam (2004), a etnomatemática é uma prática pedagógica que apresenta algumas características para aplicação curricular em matemática. Uma dessas características é o envolvimento dos aspectos culturais dos estudantes no processo de aprendizagem do aluno.

Após o vídeo constatamos essa característica cultural presentes no grupo de alunos provenientes dos comentários pelos quais afirmaram que sempre realizam essa atividade para suas diversões, e alguns deles comentaram que exercem até mesmo como uma remuneração. Um dos alunos levantou e explicou novamente todo o processo criticando alguns equívocos do vídeo. O professor aproveitou o momento de discussão entre a turma para revisar os tópicos abordados sobre os polígonos.

Notamos a importância da aplicação da etnomatemática apontada por Knijnik (2006), que consiste em utilizá-la para investigações das tradições práticas e conhecimentos matemáticos de um grupo social, identificando as práticas pedagógicas que podem ser utilizadas entre os conhecimentos acadêmicos e o conhecimento matemático adquirido na convivência social de um determinado grupo.

As atividades desenvolvidas pelo professor descritas no capítulo 2 foram realizadas ao final de cada tópico e todas apresentaram uma relação entre o conteúdo exposto e o cotidiano do aluno. Na primeira atividade os alunos perceberam a presença de objetos que não eram polígonos e questionaram o professor sobre a presença dos mesmos e apontaram outros objetos poligonais que poderiam estar no rack como podemos notar na fala de um aluno.

“Professor esses copos aí não são polígonos, o senhor poderia ter colocado na foto uma capa de cd, um porta retrato ou uma casinha, assim poderíamos responder todo o exercício”.

As formas não poligonais foram postas para que realmente os alunos percebessem que existem objetos que não são polígonos, e a maioria conseguiu identificar, sendo que esse aluno apresentou outros exemplos de polígonos presentes em seu cotidiano que poderiam compor a atividade o que caracteriza a aprendizagem da definição do conteúdo exposto. Entretanto vários alunos apresentaram dificuldade em diferenciar um polígono convexo de um não convexo. Houve a necessidade de uma nova explicação do professor para que a turma compreendesse a diferença entre os dois tipos de polígonos.

Na segunda atividade relacionada ao cálculo do perímetro de um polígono os alunos não apresentaram dificuldades na compreensão do assunto, pois na primeira etapa da atividade souberam identificar corretamente os valores das dimensões de um campo de futebol para o cálculo do perímetro do campo, da grande área e pequena área. Na segunda parte identificaram dois polígonos presentes na escola e mediram corretamente para o cálculo do perímetro. Entretanto na realização dos cálculos aritméticos notamos que vários alunos não efetuaram corretamente as operações com números decimais, o que consideramos um problema agravante no processo de ensino-aprendizagem em geometria, pois como mencionamos anteriormente a uma interligação da geometria com a álgebra e a aritmética o que significa a necessidade de um aprendizado de qualidade em todos os ramos da matemática.

O ponto de partida da terceira atividade foi uma prática que consistiu em construir polígonos com palitos de picolé para posteriormente traçar todas as diagonais através de um barbante, notamos uma grande participação da turma durante o exercício, onde foram construídos um quadrilátero, pentágono e hexágono. Após a construção dos polígonos e as diagonais devidamente traçadas o professor solicitou para que os grupos respondessem em uma folha de papel os seguintes questionamentos referentes a cada um dos polígonos: a) Qual o número de lados ou de vértices? b) Qual o número de diagonais que parte do vértice? c) Qual o número total de diagonais? .

Os alunos sentiram dificuldades em organizar os dados provenientes das perguntas, com isso o professor pediu para serem organizados em uma tabela. Feito isso, com todos os dados corretos nos grupos de forma indutiva o professor demonstrou a equação para o cálculo

do número total de diagonais de um polígono $d = \frac{n.(n-3)}{2}$. Para Marconi e Lakatos (2007, p.86), indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas.

As dificuldades dos alunos em compreender a demonstração foram grandes, surgiram várias dúvidas, percebemos que os alunos não estão familiarizados em aprender as demonstrações das equações matemática, Avila (2010), comenta que isso não ocorria em década passadas, porém hoje os alunos estão habituados em receber as equações prontas para serem aplicadas nos exercícios presentes nos livros didáticos. Outras demonstrações foram realizadas como a soma dos ângulos internos e externos de um polígono convexo, onde os alunos apresentaram as mesmas dificuldades.

Na quarta atividade foram propostos exercícios para averiguar a aprendizagem dos alunos relacionados aos ângulos internos de um polígono regular. Na primeira parte os participantes da pesquisa assistiram ao vídeo de um trabalhador da construção civil assentando cerâmica, onde alguns alunos comentaram que parentes exerciam a profissão, fato este revela a proximidade da situação exposta com o cotidiano do aluno. Posteriormente foram feitas três perguntas para que os estudantes pudessem analisar as aplicações dos ângulos internos dos polígonos regulares no desenvolvimento da atividade profissional, entretanto verificamos muitas dificuldades para responder as questões, várias dúvidas surgiram conforme os relatos dos alunos.

“Professor quantas fórmulas vamos usar para resolver todas as letras?”.

“É preciso o pedreiro saber tudo sobre polígonos para colocar as cerâmica em uma casa?”.

“Vamos ter que calcular os ângulos internos de quantos perímetros para responder a letra b?”.

A preocupação dos alunos em desenvolver cálculos para responder as questões foi constante, em nenhum momento procuraram analisar as perguntas para que através dos conhecimentos adquiridos sobre os ângulos internos de um polígono encontrassem a solução das questões. De acordo com os relatos dos alunos uma equação matemática a ser aplicada é o ponto de partida para resolver o problema de geometria, deixando dessa forma o raciocínio

lógico de lado. Assim grande parte das soluções apresentaram erros o que ficou evidente a falta de um desenvolvimento de raciocínio lógico para responder adequadamente as questões.

Na segunda parte do exercício os alunos apresentaram a mesma dificuldade em analisar a questão relacionada a duas imagens do cotidiano do aluno, entretanto quando foi solicitado determinar as medidas dos ângulos internos dos polígonos que estavam na imagem a aplicação da equação matemática foi imediata, pois os alunos estão condicionados a substituir valores estipulados nos problemas nas variáveis da equação. Quando solicitado a possibilidade de substituir os favos de mel (hexágono) e arena para lutadores de artes marciais (octógono) por outros polígonos para o desenvolvimento das mesmas atividades nenhum aluno apresentou uma análise que pudesse responder a questão.

Portanto, as atividades propostas para os alunos foram relevantes nos aspecto de relacionar o cotidiano com os conceitos geométricos, a participação da turma foi intensa, entretanto os alunos apresentaram características de um ensino centralizado na solução de problemas através de cálculo, onde a análise qualitativa da questão é deixada de lado, prejudicando dessa forma o raciocínio lógico do aluno.

3.8 Resultados obtidos do processo de ensino-aprendizagem nas duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental.

Após uma análise minuciosa referente ao processo de ensino-aprendizagem em geometria em cada uma das turmas do 8º ano vamos descrever nesse item os resultados obtidos das relações entre a geométrica e o cotidiano do aluno a partir das práticas pedagógicas de dois professores de matemática.

Durante as aulas de geometria no 8º ano B o professor de matemática pouco utilizou situações do cotidiano para explicar os conceitos de polígonos, praticamente os conteúdos planejados foram expostos em uma dinâmica que consistiu em transmitir o seu conhecimento para a turma através de uma prática que não estimulou a criatividade e o raciocínio lógico do aluno, tendo como consequência uma série de dúvidas na aplicação dos conceitos expostos durante as aulas de geometria. Diferentemente no 8º ano A, o professor de matemática, durante as explicações relacionou os conceitos geométricos com o cotidiano do aluno, possibilitando a turma compreender através dessa relação as aplicações das diversas formas

geométrica que ocupam um determinado lugar no espaço. A seguir vamos descrever os resultados obtidos a partir dessas práticas de ensino.

Nessas metodologias de ensino tivemos alguns pontos em comum referente ao processo de ensino-aprendizagem em geometria os quais foram observados nas turmas pesquisadas. Inicialmente destacamos às dificuldades que os alunos apresentaram na compreensão dos conceitos nos diversos ramos da matemática, ocasionado possivelmente pela deficiência na aprendizagem em anos antecessores de estudo. Com relação à geometria entendemos que as barreiras na apreensão dos conceitos são maiores, pois a álgebra e aritmética foram constantemente aplicadas durante as atividades desenvolvidas pelos professores, devido à conexão existente entre seus objetos e relações de estudo.

Nas soluções dos exercícios propostos pelos professores ao final de cada tópico abordado, em ambas as turmas as dificuldades apresentadas pelos alunos foram grandes. A busca por equações matemáticas para aplicações imediatas na solução dos problemas foram predominante durante a resolução das questões, demonstrando uma característica típica no ensino de matemática no Ensino Fundamental, onde os alunos são condicionados a resolver problemas de forma mecânica interferindo dessa forma na sua capacidade de raciocínio em aplicar os conceitos geométricos adquiridos nas aulas e desenvolver o seu pensamento crítico para situações estabelecidas nas questões.

Lorenzato (1995) destaca que o ensino de geometria não pode se restringir somente a aplicação de fórmulas e a obtenção de resultados estabelecidos por alguns teoremas, sem que haja preocupação, por parte dos educadores, em possibilitar situações de aprendizagem em que os alunos sejam desafiados na busca de caminhos que os levem a compreensão dessas fórmulas e de suas demonstrações matemáticas.

Nas demonstrações das equações matemáticas nas duas turmas, percebemos que os alunos não acompanhavam os procedimentos adotados pelos professores, onde tais situações estão presentes em todos os anos do Ensino Fundamental em decorrência de um ensino direcionado apenas as substituições das variáveis para solucionar um determinado problema, onde por muitas vezes as demonstrações não são realizadas deixando de estimular a investigação das equações que possam generalizar determinados cálculos.

Com relação aos pontos divergentes observados nas duas turmas a partir da metodologia utilizada pelos professores, notamos diferenças relacionadas à participação dos alunos e em alguns exercícios específicos aplicados no 8º ano A durante as aulas de geometria.

A participação dos alunos durante as aulas é essencial no processo de ensino-aprendizagem, pois um dos pontos fundamentais para aprendizagem de novos conceitos é a interação entre professor e aluno. Podemos destacar que durante as aulas de geometria a partir do momento em que o professor de matemática do 8º ano A relacionou os conceitos geométricos com o cotidiano das pessoas houve uma intensa participação dos alunos durante as aulas.

Verificamos que a metodologia despertou o interesse dos alunos em assimilar os conceitos geométricos, já que houve uma conexão entre o assunto exposto pelo professor e seus conceitos cotidianos adquiridos através de suas vivências sociais. Tal fato ocasionou uma interação significativa entre aluno-professor e aluno-aluno, pois as questões postas pelos alunos para discussão durante as aulas foram essenciais para a construção do conhecimento da turma. Entretanto, para que o professor possa aplicar essa prática em sua aula é necessário identificar os conhecimentos geométricos que permeiam os alunos no seu contexto sociocultural para que de tal forma, o aluno possa participar das aulas através do seu conhecimento adquirido em suas praticas sociais.

Diferentemente do que ocorreu no 8º ano A, não houve uma participação ativa dos alunos no 8º ano B durante as aulas de geometria, provavelmente pelo fato de o professor centralizar o ensino com metodologia impostas pelo livro didático, baseado em mencionar os conceitos seguidos de exercícios padronizados com aplicações de equações matemáticas, prática em que a escola estipula como ideal. Dessa forma não seguindo as recomendações do PCN que propõe a contextualização do ensino da matemática. Essa turma foi caracterizada pela passividade dos estudantes, onde estes foram meros receptores das informações passada pelo educador, pois praticamente não ocorreram questionamentos relacionados ao conteúdo que estava sendo exposto aos alunos. Conseqüentemente o aprendizado foi comprometido, uma vez que não possibilitou ao professor acompanhar o posicionamento da turma referente ao assunto, perceber suas dúvidas e suprir suas deficiências.

Diante disso constatamos a importância de contextualizar o ensino de geometria, para que o aluno possa compreender a aplicação de seus conceitos no ambiente em que vive e seja capaz de utilizar seus conhecimentos durante suas atividades do cotidiano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise realizada em nossa pesquisa, podemos concluir que estabelecer a relação entre o conceito de geometria e o cotidiano do aluno é essencial para o processo de ensino-aprendizagem em geometria, pois esta relação despertou interesse nos alunos durante as aulas de matemática, direcionando uma ampla discussão entre professor-aluno e aluno-aluno a partir de situações presentes dentro de um contexto sociocultural possibilitando dessa forma uma melhor compreensão dos conceitos geométricos.

Com relação ao objetivo geral podemos dizer que foi atingindo já que a pesquisa foi desenvolvida segundo um planejamento previsto, entretanto ao longo do trabalho foram apresentadas as dificuldades encontradas durante a análise do processo de ensino-aprendizagem nas aulas de geometria a partir da sua relação com o cotidiano do aluno.

As questões norteadoras foram um elemento fundamental para o caminho da pesquisa, onde através de questionários, entrevista e roteiros de observações, conseguimos encontrar respostas para questões relacionadas aos conceitos geométricos e sua relação com o cotidiano do aluno.

Durante as observações participantes verificamos que os conhecimentos cotidianos adquiridos pelos alunos dentro do seu contexto sociocultural podem ser aplicados nas aulas de geometria para uma melhor apreensão dos conceitos. Ficou evidente essa constatação quando identificamos que vários alunos possuem um hábito de confeccionar pipas, um divertimento típico dos adolescentes, onde através dessa prática do cotidiano foi possível o professor relacionar com determinados conceitos geométricos durante as aulas. Foram verificadas outras possibilidades como as atividades profissionais da construção civil, elementos da natureza e diversas formas geométricas como brincos, quadros decorativos, espelhos, campo de futebol as quais podem ser utilizadas como ferramentas pedagógicas para o ensino de geometria.

Com isso, verificamos em nossa pesquisa que o professor de matemática ao contextualizar o ensino de geometria a partir desses conhecimentos cotidianos, estimula o interesse da turma na apreensão dos conceitos, possibilitando condições favoráveis a aprendizagem de conceitos e habilidades geométricas.

Portanto, despertar os conhecimentos geométricos manifestados no saber cotidiano dos alunos torna-se relevante na medida em que é usado como subsídio pedagógico para favorecer a apreensão de significados dos conceitos e promover situações pedagógicas

motivadoras, que possibilitem uma aprendizagem mais efetiva, através da interação entre os saberes cotidianos e o que os alunos aprendem na escola. É importante que durante o desenvolvimento do saber escolar, o professor seja capaz de envolver os alunos em um desdobramento de opções didáticas adequadas, isto é, situações que se colocam como problemas que de algum modo desafiem os saberes anteriores, conduzindo a reflexão sobre novos significados e novos domínios de uso desses saberes.

Entretanto, não descartamos a metodologia utilizada pelo professor de matemática que assume um papel de transmissor do conhecimento, características típicas de um ensino tradicional em que o aluno é um mero receptor das informações, pois estamos de acordo com a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como ideal no processo de ensino-aprendizagem em geometria, mas é necessário buscar práticas pedagógicas que possam despertar o interesse dos alunos para a aprendizagem dos conceitos geométricos.

Diante disso, como considerações mais específicas da investigação decidimos não fazer comparações entre as duas turmas pesquisadas já que a finalidade foi verificar a viabilidade de relacionar os conceitos geométricos com o cotidiano do aluno, e, em nenhum momento tivemos a pretensão de recomendar uma metodologia supostamente ideal para o ensino de geometria. E, através de uma análise qualitativa em cada uma das turmas, foi possível constatar, que a proposta de relacionar os conceitos geométricos com o cotidiano do aluno é viável para o processo de ensino-aprendizagem em geometria, pois na turma em que foram contextualizados os conteúdos de geometria, os alunos apresentaram participação nas atividades, criatividade, relação interdisciplinar, raciocínio lógico e compreensão dos conceitos durante as aulas.

Portanto, estabelecer uma relação entre os conceitos geométricos e o cotidiano do aluno proporciona durante as aulas conflitos de ideias entre alunos-professor e aluno-aluno essenciais para aprendizagem, entretanto não consideramos como uma solução para todos os problemas apontados no processo de ensino-aprendizagem, pois como descrevemos existem vários fatores que influenciam na aprendizagem do aluno.

REFERÊNCIAS

- ADAM, Shehenaz. A Model for an Ethnomathematical Curriculum. In: **Anais do Segundo Congresso Brasileiro de Etnomatemática – CBEm2**, Natal, RN: UFRN, 2004. p. 215 – 225.
- ARBACH, Nelson. **O ensino de geometria plana: O saber do aluno e o saber escolar**. São Paulo: PUC, 2002. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2002.
- ÁVILA, Geraldo. Reflexões sobre o ensino de geometria. **Revista do Professor de Matemática**. Rio de Janeiro, n.71, p.3-8. 2010.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Filosofia da Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria e métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.
- BOYER, Carl B. **História da matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996. 496p.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- CENCI, Adriane; COSTAS, Fabiane Adella Tonetto. Matemática cotidiana e matemática científica. **Ciências e Cognição**. São Paulo: v. 16, n. 1, p127-136. 2011.
- D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. São Paulo: UNICAMP, 2004. 843 p.
- FERREIRA, Luiz Rene. Matemática Escolar: Conceitos no cotidiano da vida profissional. **Zetetiké**, Campinas, v.14, n. 26, p. 13-36, jul./dez. 2006.
- FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- JARAMILLO, Diana. La Educación Matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopias, futuros posibles. **Revista Educación y Pedagogía**, Medellín, v.23, n. 59, p. 13-36, jan./abr. 2011.
- KNIJNIK, Gelsa e DUARTE, Claudia Glavam. Entrelaçamentos e dispersões de Enunciados no Discurso da Educação Matemática Escolar: um estudo sobre a importância de trazer a

“realidade” do aluno para as aulas de matemática. **Bolema**, Rio Claro, v.23, n. 37, p. 863-886, dezembro. 2010.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Claudio José (orgs). **Etnomatemática: Currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **A Educação Matemática em revista – geometria**, Blumenau, v. 3, n. 4, p. 3-13, 1995.

LORENZATO, S. “**Os por quês matemáticos dos alunos e as respostas dos professores**”. Campinas: Faculdade de Educação; UNICAMP, Campinas, 1993. (Proposições n. 10).

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MONTEIRO, Alexandrina; NACARATO, Aldair Mendes. As relações entre saberes cotidiano e escolar presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática. **Revista Pro-Posições**, Campinas, v.16, n. 03(48), p. 165-179, set./dez. 2005.

OLIVEIRA, Selma Souza de. **Temas regionais em atividades de geometria: uma proposta para a formação continuada de professores de Manaus (AM)**. Rio Claro: UNESP, 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2004.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. **Representações, Interpretações e Prática Pedagógica: A Geometria na sala de aula**. 2000. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas.

PASSOS, Caroline Mendes. **Etnomatemática e Educação Matemática Crítica: Conexões Teóricas e Práticas**. 2008. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Programa de Pós – Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, UFMG, Belo Horizonte.

PEREIRA, Milton Luiz Neri. **História da Matemática e Educação Matemática: Como os professores concebem o uso da História da Geometria no Ensino de Geometria**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós – Graduação em Educação, Instituto de Educação, UFMT, Cuiabá.

PITOMBEIRA, J. B. Os elementos de Euclides. **Caderno da RPM**, São Paulo, v. 5, n. 1, p.1-44, 1994.

PINTO, Neuza Bertoni. Marcas históricas da matemática moderna no Brasil. **Revista Dialogo Educacional**, Curitiba. v. 5, n. 16. p 25 – 38, set/dez, 2005.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

SAMPIER, Roberto Hernández, **Metodologia de La investigación**. Habana, Cuba: Ciências Médicas, 2006.

SOARES, Daniela Alves. **Educação matemática crítica**: Contribuições para o Debate Teórico e seus Reflexos nos Trabalhos Acadêmicos. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, PUC, São Paulo.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução a pesquisa em ciências sociais**: A pesquisa qualitativa em educação. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1987.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1987.

APÊNDICE A – Atividade 1: Reconhecendo os polígonos

I - A imagem a seguir mostra um rack com vários objetos sobre os seus compartimentos, a partir dessa imagem identifique os polígonos presentes nesse móvel enumerando-os para posteriormente preencher a tabela.

Figura 17 – Objetos poligonais

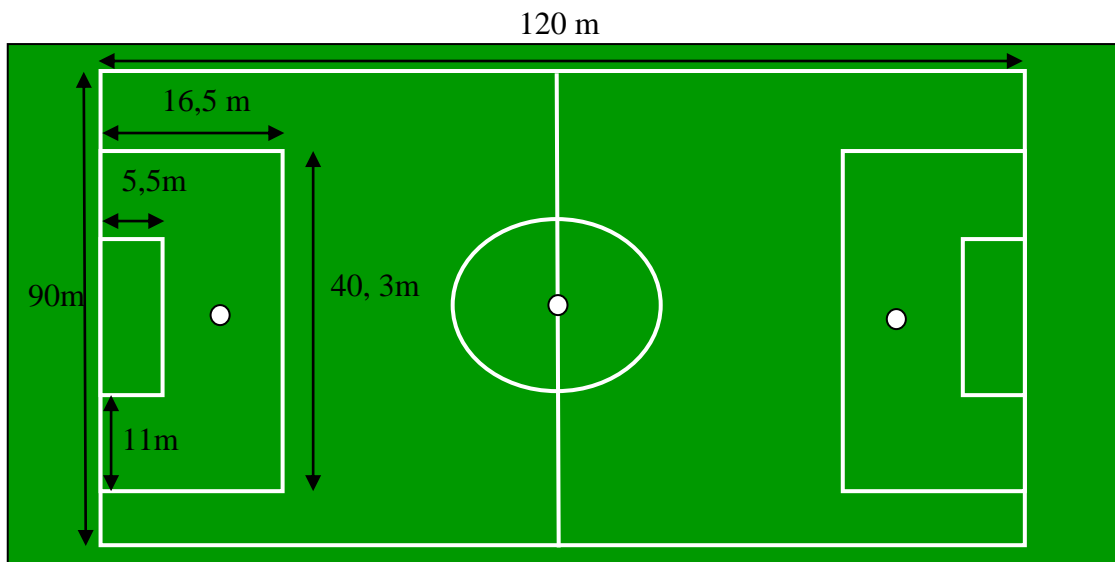
Fonte: Rodrigues, 2012

APÊNDICE B – Atividade 2: Calculando perímetro

I - Uma das medidas oficiais de um campo de futebol está representada na figura abaixo. Calcule o perímetro dos seguintes polígonos:

- Campo de futebol
- Grande área
- Pequena área

Figura 18 – Campo de futebol



Fonte: Rodrigues, 2012

II – Calcular o perímetro de dois polígonos presentes na escola identificando seus respectivos nomes. Para essa atividade utilize um instrumento de medição.

APÊNDICE C – Atividade 3: Contando as diagonais de um polígono

I – Utilizando palitos de picolé e percevejo faça a construção dos polígonos de acordo com os objetos poligonais distribuídos na sala de aula, para posteriormente, com auxílio de um barbante, traçar todas as diagonais existentes na figura geométrica construída identificando o número total de diagonais.

II – Após a identificação dos números de diagonais dos polígonos, procure encontrar uma equação geral para o cálculo das diagonais de um polígono.

APÊNDICE D – Atividade 4: Calculando os ângulos de um polígono convexo

I – O vídeo mostra uma atividade na construção civil sendo realizada por um trabalhador assentando cerâmicas em um plano utilizando um polígono regular de quadro lados, a partir dessa atividade responda as seguintes questões justificando sua resposta.

- a) O trabalhador poderia utilizar cerâmicas com a forma de um heptágono regular para cobrir o plano?
- b) É possível utilizar outros polígonos regulares para o assentamento de cerâmicas em um plano?
- c) Por que um polígono regular com muitos lados não é adequado para a pavimentação do plano?

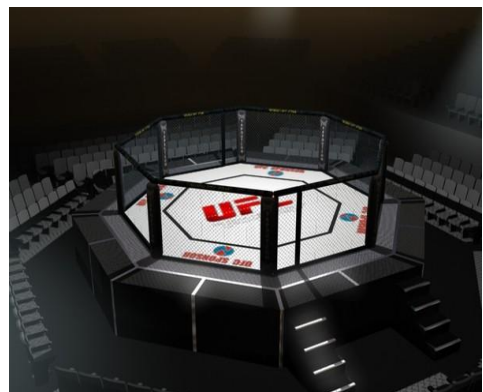
II – As imagens a seguir mostram a importância dos polígonos durante o desenvolvimento de duas atividades. Na foto 1 temos os favos onde são armazenados o mel das abelhas e na foto 2 uma arena utilizada para o confronto de dois lutadores de artes marciais. Determine as medidas dos ângulos internos dos seguintes polígonos regulares e descreva a possibilidade de outros polígonos serem utilizados para o desenvolvimento dessas atividades.

Figura 19 – Favos de mel



Fonte: Fotosearch, 2010

Figura 20 – Arena



Fonte: Google, 2012

APÊNDICE E – Entrevista com o professor

1 – Qual a sua área de formação?

2 – Há quanto tempo atua no ensino de matemática?

3 – Qual a sua concepção sobre geometria?

4 – Qual a importância de ensinar geometria para os seus alunos?

5 – Fale das dificuldades ao trabalhar com geometria?

6 – Como você descreve as suas aulas de geometria?

7 – Nas suas aulas de geometria são utilizadas as relações entre o cotidiano do aluno com o conteúdo que está sendo exposto? Quais são os procedimentos adotados?

APÊNDICE F – Roteiro de observação

INDICADOR: Postura do aluno diante da proposta.
Comentários do Pesquisador: _____ _____ _____ _____

INDICADOR: Participação dos alunos nas discussões.
Comentários do Pesquisador: _____ _____ _____ _____

INDICADOR: Critérios dos alunos na relação da geometria com o cotidiano.
Comentários do Pesquisador: _____ _____ _____ _____

APÊNDICE G – Questionário inicial

Prezado aluno, essas questões são relacionadas como parte da pesquisa que estou desenvolvendo no Mestrado Acadêmico em Educação em Ciência na Amazônia, que está sendo realizada em sua escola com o objetivo de analisar o processo de ensino-aprendizagem em geometria. Sua participação é totalmente anônima e as suas respostas não serão divulgadas, agradecemos a sua colaboração. Obrigado.

1 – Qual a sua idade?

2 –Sexo?

a) () masculino

b) () feminino

3 – Nos dias atuais qual o ramo da matemática que você apresenta mais dificuldades em adquirir conhecimentos.

a) () aritmética

b) () álgebra

c) () geometria

d) () todas as alternativas

e) () nenhuma das alternativas.

4 – Você considera a geometria importante? Explique cada caso.

() sim

() não

Por que?

5 – Qual a sua concepção sobre geometria?

() estudo do espaço e das figuras que podem ocupá-lo

() estudo das áreas das formas geométricas

() estuda a medida das formas geométricas

() estudo das diversas formas geométricas

() não tenho uma opinião formada

6 – Você tem dificuldades para aprender os conceitos geométricos? Explique cada caso

sim

não

Por que?

7 – A geometria é:

a) um assunto de difícil compreensão

b) um assunto fácil de aprender

c) um assunto difícil, porém necessário relacioná-la com o cotidiano das pessoas.

d) desnecessário ao ensino da matemática.

e) outra.

Qual? _____

8 – Quais as formas geométricas a seguir estão presentes no seu cotidiano?

ponte teia de aranha espelho alvéolos

mesa placas de trânsito mapas prédios

barcos campo de futebol pipas remo

outros

Quais? _____

APÊNDICE H – Questionário final

Prezado aluno, essas questões são relacionadas como parte da pesquisa que estou desenvolvendo no Mestrado Acadêmico em Educação em Ciência na Amazônia, que está sendo realizada em sua escola com o objetivo de analisar o processo de ensino-aprendizagem em geometria. Sua participação é totalmente anônima e as suas respostas não serão divulgadas, agradecemos a sua colaboração. Obrigado.

1 – Qual a sua idade?

2 –Sexo?

a) () masculino

b) () feminino

3 – Nos dias atuais qual o ramo da matemática que você apresenta mais dificuldades em adquirir conhecimentos.

a) () aritmética

b) () álgebra

c) () geometria

d) () todas as alternativas

e) () nenhuma das alternativas.

4 – Você considera a geometria importante? Explique cada caso.

() sim

() não

Por que?

5 – Qual a sua concepção sobre geometria?

() estudo do espaço e das figuras que podem ocupá-lo

() estudo das áreas das formas geométricas

() estuda a medida das formas geométricas

() estudo das diversas formas geométricas

() não tenho uma opinião formada

6 – Você tem dificuldades para aprender os conceitos geométricos? Explique cada caso

() sim () não

Por que?

7 – A geometria é:

a) () um assunto de difícil compreensão

b) () um assunto fácil de aprender

c) () um assunto difícil, porém necessário relacioná-la com o cotidiano das pessoas.

d) () desnecessário ao ensino da matemática.

e) () outra.

Qual? _____

8 – Quais as formas geométricas a seguir estão presentes no seu cotidiano?

() ponte () teia de aranha () espelho () alvéolos

() mesa () placas de trânsito () mapas () prédios

() barcos () campo de futebol () pipas () remo

() outros

Quais? _____
