



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL
PROFMAT**

LILIAN MATTÉ LISE DEOTI

**A ETNOMATEMÁTICA E O ENSINO DE GEOMETRIA NA ESCOLA DO CAMPO
EM INTERAÇÃO COM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA
COMUNICAÇÃO**

**CHAPECÓ - SC
2018**

LILIAN MATTÉ LISE DEOTI

**A ETNOMATEMÁTICA E O ENSINO DE GEOMETRIA NA ESCOLA DO CAMPO
EM INTERAÇÃO COM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA
COMUNICAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFSS como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática, sob orientação da Profa. Dra. Nilce Fátima Scheffer.

**CHAPECÓ - SC
2018**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

Rodovia SC 484, km 02

CEP: 89801-001

Caixa Postal 181

Bairro Fronteira Sul

Chapecó – SC

Brasil

DEOTI, LILIAN MATTÉ LISE

A ETNOMATEMÁTICA E O ENSINO DE GEOMETRIA NA ESCOLA DO CAMPO EM INTERAÇÃO COM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO/ LILIAN MATTÉ LISE DEOTI. -- 2018.

105 f.:il.

Orientadora: Profa. Dra. Nilce Fátima Scheffer.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Mestrado em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Chapecó, SC, 2018.

1. ETNOMATEMÁTICA. 2. ESCOLA DO CAMPO. 3. GEOMETRIA.
4. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO. I. Scheffer, Profa. Dra. Nilce Fátima, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



LILIAN MATTÉ LISE DEOTI


**A ETNOMATEMÁTICA E O ENSINO DE GEOMETRIA NA ESCOLA DO CAMPO
COM USO DE TECNOLOGIAS INFORMÁTICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFES, para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora Prof^a. Dra. Nilce Fátima Scheffer

Aprovado em: 29 / 11 / 2017

BANCA EXAMINADORA


Prof^a. Dra. Nilce Fátima Scheffer - UFES

Luci Sts B. S.
Prof^a. Dra. Luci Teresinha Marchiori dos Santos Bernardi - UNOCHAPECO


Prof. Dra. Janice Teresinha Reichert – UFES

Chapecó/SC, novembro de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores do curso do PROFMAT da Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS) – Chapecó, em especial à Profa. Dra. Nilce Fátima Scheffer, minha “Dinda” da faculdade e agora minha orientadora, por ser tão atenciosa e prestativa. Sempre compreensiva, não permitiu que a distância e a minha gravidez se tornassem obstáculos para a realização deste trabalho. Só tenho a te agradecer pelos ensinamentos, orientações e contribuições.

Aos meus colegas de turma, agradeço pela amizade e parceria nos estudos.

Ao meu marido, minha imensa gratidão, principalmente pelo incentivo e pela compreensão nos momentos de ausência. Seu apoio foi essencial para que eu alcançasse este sonho. Obrigada por me encorajar nos momentos difíceis, e por me emprestar seu anjinho nas inúmeras provas que realizei. Obrigada por tudo, te amo infinitamente.

Aos meus pais, por todo o carinho e apoio, pelas orações e velas queimadas, pela festa de toda quinta-feira e por todo amor que sempre recebi. A confiança de vocês na minha capacidade só me fortaleceu e fez com que eu desse o melhor de mim.

E o agradecimento mais especial para aquele que durante o Mestrado entrou na minha vida e fez tudo mudar, tudo melhorar. Desculpa pelas várias horas de estudo, as tensões das provas, as longas viagens... Foi necessário para que chegássemos até aqui. Agradeço a Deus por tudo o que tenho, principalmente por me presentear com sua vida Théo.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo buscar possibilidades para ensinar geometria a alunos do Ensino Fundamental de uma escola do campo, considerando o programa de Etnomatemática como base para o processo de ensino e de aprendizagem. Para contribuir a este propósito, fez-se uso das tecnologias da informação e comunicação, importantes aliadas no desenvolvimento de habilidades dos estudantes. No trabalho se faz uma revisão teórica sobre a matemática na Educação do Campo, o ensino de geometria, a Etnomatemática e a influência das tecnologias da informação e comunicação na área da Educação Matemática. Para a obtenção de dados sobre o tema, a pesquisa qualitativa, utilizou-se de questionários, aplicados a uma turma multisseriada, com estudantes de 6º e 7º anos de uma escola de comunidade rural, visando uma melhor compreensão da interação entre cultura e sociedade, sob o aspecto da Etnomatemática. Os dados foram organizados e analisados a partir de categorias, estabelecendo um elo entre o referencial teórico e os dados obtidos. A pesquisa revelou a constante presença da matemática na vida no campo, e que é possível interligar esta matemática com aquela da sala de aula, fortalecendo também o vínculo entre família e escola, e incentivando os estudantes através de demonstrações práticas da utilização da disciplina. As discussões e a pesquisa geraram como resultado uma proposta pedagógica, cujo objetivo é apresentar possibilidades de como a Etnomatemática pode contribuir para o ensino de geometria em uma escola do campo, destacando o uso das tecnologias da informação e comunicação, no caso o Google Earth. As atividades propostas foram elaboradas a partir do cotidiano dos estudantes e visam pela aproximação da escola com o seu contexto.

Palavras-chave: Escola do campo. Etnomatemática. Geometria. Tecnologias da informação e comunicação.

ABSTRACT

This study aims to find possibilities to teach geometry to Basic School students of a countryside school, considering the Ethnomathematics program as the basis for the teaching and learning process. In order to contribute to this purpose, it was made use of information and communication technologies, important allied in the development of students' abilities. In this study, it was made a theoretical revision on the mathematics in the countryside education, the teaching of geometry, the Ethnomathematics and the influence of information and communication technologies in the Mathematics Education area. In order to obtain data about the topic, the qualitative research made use of questionnaires, applied to a multiracial group, with 6th and 7th grade students from a countryside school community, aiming at a better understanding of the interaction between culture and society, under the aspect of Ethnomathematics. The data were organized and analyzed from categories, establishing a link between the theoretical reference and the data obtained. The research revealed the constant presence of mathematics in countryside life, and that it is possible to interconnect this mathematics with that of the classroom, also strengthening the link between family and school, and encouraging students through practical demonstrations of the use of the discipline. The discussions and the research generated as a result a pedagogical proposal, whose objective is to present possibilities of how the Ethnomathematics can contribute to the teaching of geometry in a countryside school, highlighting the use of information and communication technologies, specifically Google Earth. The proposed activities were elaborated from the daily routine of the students and aim at the approach of the school with its context.

Keywords: Countryside School. Ethnomathematics. Geometry. Information and Communication Technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Metro quadrado	80
Figura 2 - Área do quadrado e do retângulo	80
Figura 3 - Área do Triângulo	81
Figura 4 - Diagonal do quadrado	81
Figura 5 – Figura Regular: Quadra da Escola	82
Figura 6 – Ferramentas Google Earth	82
Figura 7 – Novo Polígono	83
Figura 8 – Comprimento de segmento	83
Figura 9 – Fórmula de Heron	85
Figura 10 – Divisões para cálculo de área	85
Figura 11 – Cidade de Erechim	88
Figura 12 – Teorema de Tales	89
Figura 13 – Teorema de Tales na cidade de Erechim	89
Figura 14 – Parque Longines Malinowski	90
Figura 15 – Mapa subdividido em pequenas figuras	93
Figura 16 – Tabela de conversão de unidades	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Processos utilizados para calcular área de terra	62
Tabela 2: Unidades e medidas de área das propriedades	65
Tabela 3: A cubagem de madeira	66
Tabela 4: Capacidade de uma caixa d'água	69
Tabela 5: Uso da matemática no dia-a-dia do campo	71
Tabela 6: Perspectivas para sobreviver no campo	73

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. CAMINHOS QUE LEVARAM A PESQUISA	15
2.1. MINHA TRAJETÓRIA.....	15
2.2. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS	17
3. A ESCOLA DO CAMPO.....	19
3.1. A EDUCAÇÃO DO CAMPO	19
3.2. O ENSINO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA DO CAMPO	25
3.3. O ENSINO DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	28
4. A ETNOMATEMÁTICA	34
5. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	41
5.1. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO	41
5.2. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	44
5.3. <i>SOFTWARES</i> EDUCATIVOS.....	47
5.4. ALGUMAS TECNOLOGIAS E SUAS EXPERIÊNCIAS COM A MATEMÁTICA	49
5.4.1. A Calculadora	49
5.4.2. O software Aplusix	50
5.4.3. O software Google Earth: um estudo.....	51
6. METODOLOGIA	54
6.1. A PESQUISA E SEUS PERCURSOS METODOLÓGICOS.....	54
6.2. CONTEXTO E AMOSTRA:.....	55
6.3. PROCESSO DE COLETA DE DADOS	57
6.4. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS	58
7. UM OLHAR PARA OS DADOS: RESULTADOS EM DISCUSSÃO	61
7.1. O CÁLCULO DA ÁREA DE TERRA E OS PROCESSOS UTILIZADOS NO CONTEXTO	62
7.2. UNIDADES DE MEDIDA PRESENTES NOS CÁLCULOS DE ÁREA DE TERRA.....	64
7.3. A CUBAGEM DE MADEIRA, ALGUMAS RELAÇÕES	66

7.4.	VOLUME E CAPACIDADE EM DISCUSSÃO.....	68
7.5.	A MATEMÁTICA NO CAMPO E NA ESCOLA A PARTIR DA VISÃO DOS PAIS	71
7.6.	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES DOS RESULTADOS	75
8.	PROPOSTA PEDAGÓGICA.....	78
8.1	TEMA, CONTEXTO E PARTICIPANTES	78
8.2	OBJETIVOS	79
8.3	CONCEITOS.....	79
8.4	DESENVOLVIMENTO.....	79
	8.4.1 Área de figuras regulares	79
	8.4.2 Área de figuras irregulares	82
	8.4.3 Unidades de medidas agrárias.....	91
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95

1. INTRODUÇÃO

A percepção do distanciamento entre a Matemática da sala de aula e a realidade vivida pelos estudantes de uma escola do campo, da qual sou professora de matemática, levaram-me a questionamentos sobre o que poderia ser feito para que houvesse uma aproximação da matemática com o que realmente é útil à vida no campo.

O baixo número de pessoas ainda residentes na zona rural, no estado do Rio Grande do Sul, contribui para que um reduzido número de escolas do campo estejam em funcionamento. Por fazer parte desta realidade, passei a investigar e explorar indagações a respeito do ensino de matemática.

Tendo em vista que, no contexto deste estudo, a maioria dos estudantes pertencentes à escola do campo irá permanecer lá, seja por vontade própria ou por necessidade de continuar cuidando da propriedade rural, o currículo dessa escola precisa ser refletido e adaptado. Isto deve ser feito para servir àquela realidade, de acordo com as necessidades regionais, porém sem abandonar os conteúdos básicos previstos em lei a serem desenvolvidos em sala de aula.

A matemática normalmente é trabalhada de forma muito distante da realidade dos estudantes, o que faz diminuir o interesse pela mesma, tornando-a muito abstrata. Pretende-se, portanto, a partir deste estudo, apresentar aplicações da matemática, principalmente no dia-a-dia do campo, e discutir como utilizá-las em sala de aula, promovendo a construção do conhecimento matemático de forma mais clara e concreta.

Para isto é preciso pensar em maneiras de utilizar a cultura e o saber que os estudantes carregam consigo, utilizando-os em auxílio à aprendizagem escolar. Este pensamento considera a tendência da Etnomatemática, que coloca o ensino inserido no contexto da realidade, numa aprendizagem comprometida com o meio em que a escola está inserida.

A utilização de práticas de natureza matemática, oriundas da realidade vivida pela população do campo em seu dia-a-dia, deve ser bem vinda à escola, pois quando incorporada aos conteúdos normalmente explorados em sala de aula, propicia uma educação matemática que resgata valores culturais e sociais.

A matemática, de modo geral, é de fundamental importância para as pessoas que vivem no campo, e mais especificamente, a geometria está por trás de muitas atividades do cotidiano do estudante da escola do campo, pois eles necessitam muito das noções de área, perímetro e capacidade, por exemplo, para trabalhar com a produção agrícola e/ou no trato com os animais.

A aprendizagem da geometria ganha mais significado quando ela é inserida no contexto do estudante. Esta aproximação reforça a ideia de que utilizando situações e/ou objetos reais, o desenvolvimento da construção de conceitos geométricos torna-se mais rápido e atraente, melhorando a percepção e o raciocínio geométrico.

A utilização de tecnologias da informação e comunicação neste trabalho vem para acrescentar algo diferente à realidade vivida pelos estudantes do campo, além disso, servirão de apoio ao desenvolvimento de atividades práticas, aproveitando o local onde vive o estudante como base para os cálculos matemáticos. Desse modo, o programa Google Earth dará conta disto, propiciando uma interação entre o mundo digital e o virtual.

A escolha pela escola do campo e seu papel na sociedade caracterizam a necessidade de repensar as práticas pedagógicas e valorizar a cultura do estudante para ensinar matemática na escola. Este trabalho está comprometido com a Educação Matemática, que valoriza o multiculturalismo e a utilização de tecnologias da informação e comunicação de modo a priorizar o contexto em que a escola se insere, bem como, a valorização da construção do conhecimento matemático tendo em vista a realidade e o contexto em que a escola está inserida.

Com o intuito de investigar possibilidades para ensinar a geometria no 6º a 9º anos do Ensino Fundamental de uma escola do campo, o trabalho considera o Programa da Etnomatemática como possibilidade de ensino e de aprendizagem. Além disso, também são objetivos da pesquisa introduzir na escola do campo o uso de diferentes tecnologias da informação e comunicação para obtenção de dados e análise de resultados, e construir uma Proposta Pedagógica para desenvolver as atividades de ensino de geometria.

A dissertação é composta de nove capítulos, sendo que no primeiro capítulo apresento a introdução, no segundo capítulo minha trajetória profissional, objetivos do estudo e o problema de pesquisa.

O terceiro capítulo, intitulado de A escola do campo, contará com três partes. Na primeira, Educação do Campo, relato o contexto em que a pesquisa será desenvolvida, a escola do campo, destacando as Políticas Públicas e o histórico da Educação do Campo. O ensino de matemática na escola do campo é discutido na segunda parte, sendo detalhado na terceira parte, quando O ensino de geometria é contemplado.

No quarto capítulo abordo o tema Etnomatemática, caracterizando, fundamentando e analisando sua importância para o trabalho desenvolvido. O quinto capítulo contempla às tecnologias da informação e comunicação, seu papel na Educação Matemática e sua utilização

neste trabalho. Ganham destaque os softwares educativos e os casos de tecnologias utilizadas na Educação Matemática.

No sexto capítulo, apresento o cenário metodológico do estudo e os sujeitos envolvidos na pesquisa. O sétimo capítulo mostra os dados obtidos na pesquisa e a análise dos mesmos. No oitavo capítulo, é desenvolvida uma Proposta Prática, e por último, no capítulo 9, constam as considerações finais.

2. CAMINHOS QUE LEVARAM A PESQUISA

2.1. MINHA TRAJETÓRIA

Ao finalizar o Ensino Médio optei em ir para a universidade e cursar a Licenciatura em Matemática na URI – Campus de Erechim/RS, com interesse em trabalhar em instituições financeiras, como em bancos. Durante a graduação realizei os estágios e, diferentemente de muitos colegas que pensavam em abandonar o curso, não me decepcionei com o magistério, inclusive me realizei com a ideia de ser “professora”, porém não me encorajei imediatamente em mudar, e mantive o foco em trabalhar em banco por um bom tempo ainda.

Meu primeiro trabalho após terminar a faculdade, foi numa corretora de seguros, o segundo foi numa agência de financiamentos e o terceiro foi no financeiro de uma grande empresa. Em todos fui muito feliz, gostava do que fazia, mas aos poucos comecei a perceber que a minha realização maior estava em ser professora, e comecei a dar aulas em um curso pré-vestibular da cidade. Aquela experiência foi única, preparei as aulas com dedicação, estudei muito, também fiquei nervosa no início, mas aos poucos a ansiedade foi dando espaço para uma sensação de bem estar, o que só me fazia acreditar cada vez mais, que era isso que eu queria para minha vida, “ser Professora”.

Fui então atrás deste sonho, e em pouco tempo fui chamada para ser professora na Escola de Educação Básica da Universidade da cidade de Erechim, para dar aulas na Oitava Série do Ensino Fundamental. A partir deste momento nunca mais abandonei a sala de aula, trabalhei em Cursos Técnicos em nível Médio, em uma escola particular da cidade e fui efetivada no concurso público do Estado do Rio Grande do Sul, no qual permaneço até hoje, lecionando em uma escola do interior do município de Barão de Cotegipe - RS.

Desde o começo me identifiquei muito com ambiente escolar, pois também estudei em uma escola do campo. Hoje a escola conta com aproximadamente 60 estudantes, de 1º à 9º Ano, em salas multisseriadas, com aproximadamente 15 estudantes cada sala, realidade muito rara na atualidade, mas que ainda faz parte do cenário educacional do estado do RS.

Durante os primeiros anos da minha vida profissional como professora (2013 a 2016) trabalhei parte da carga horária na escola particular, localizada na zona urbana, e parte na escola estadual, na zona rural. Convivi com duas realidades completamente distintas, com diferenças principalmente em relação à infraestrutura da escola, como laboratórios, tecnologias disponíveis e mão de obra especializada.

Na escola da cidade tínhamos problemas com o uso do celular, na escola do campo nem se falava nisso, pois praticamente nenhum estudante possuía celular; na escola particular já havia lousa digital, na outra, quadro de giz. As diferenças também existiam quando se tratava de Laboratório de Informática, o qual existia em ambas escolas, mas com muitas diferenças. Enquanto que na cidade o laboratório possuía muitas máquinas, internet de boa qualidade e técnicos à disposição, na escola do campo havia apenas 10 computadores disponíveis aos estudantes. Além disso, o sinal de internet era precário, e quando as máquinas precisavam de reparo o mesmo era difícil e demorado, devido à dificuldade em conseguir empresas para isto, fazendo com o que número de máquinas para utilização fosse sempre reduzido. Atualmente sou professora apenas na zona rural, e as condições permanecem as mesmas. Para o ensino de matemática através das tecnologias, é necessário usar softwares que possam ser instalados nas máquinas, para que seu uso não dependa da internet. E, além disso, algumas máquinas não suportam o software desejado ou apresentam problemas, e não há nenhum técnico especializado para auxiliar.

Faz parte também da realidade da escola do campo, o fato de a maioria dos estudantes não possuírem computador em casa, o que faz com que seu único contato seja no laboratório da escola. Devido a isto, faz-se necessária a inserção das tecnologias nas aulas, para que assim os estudantes tenham contato também com a informática.

Há ainda diferenças quanto ao comportamento dos estudantes e relacionamento das pessoas. Na escola do campo, por exemplo, se mantém hábitos como: a oração no início da aula, a hora cívica, a aplicação de flúor uma vez por semana, limpeza da sala de aula, entre outros, atos que dificilmente são vistos em escolas urbanas.

Mas todas estas diferenças não influenciavam para que o trabalho fosse alterado, ou que o empenho e compromisso com o aprendizado dos estudantes fosse menor ou maior em alguma escola. Ao contrário, sempre aprendi muito com elas, usando este comparativo a favor das aulas, pois cada uma apresenta pontos positivos e negativos, e cabe a nós sabermos utilizá-los da melhor maneira.

No ano de 2014 cursei uma pós-graduação Lato Sensu em Metodologia do Ensino de Matemática, finalizando-o em 2015. Neste mesmo ano, ingressei no Programa de Pós Graduação Stricto Sensu, PROFMAT, Mestrado Profissional em Matemática na UFFS - Campus de Chapecó/SC. Busquei esse programa para me aperfeiçoar profissionalmente, com aprofundamento nos conteúdos matemáticos e ampliação dos conceitos da Educação Matemática. A prioridade para professores da rede pública e o incentivo para permanecer

atuando na mesma me motivaram a escolher o PROFMAT para seguir minha trajetória acadêmica.

Ambos os cursos me proporcionaram um olhar mais amplo sobre a educação, e a certeza de que somos eternos aprendizes, percebendo também a importância de buscarmos novas e melhores maneiras de ensinar. Além disso, voltar a estudar nos faz crescer muito como professor, pois, nos colocando no lugar de estudante compreendemos melhor os processos de ensino e de aprendizagem, promovendo melhorias em nossa atuação em sala de aula.

2.2.PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS

Cada grupo cultural constrói conceitos para atender suas necessidades, e sejam eles matemáticos ou não, são fundamentais para a compreensão da identidade cultural de cada grupo. A realidade do estudante é, portanto o ponto de partida do processo de ensino e aprendizagem defendido pela Etnomatemática, e toda a comunidade escolar ganha quando o estudante vê significado no que aprende. Para isso é importante que o professor conheça o contexto cultural em que o estudante está inserido, podendo assim usufruir dos conhecimentos já adquiridos por eles.

Nas escolas do campo o contraste entre a realidade vivida pelos estudantes e o conteúdo tradicional é ainda mais evidenciado, onde o estudo é mecânico e sem vínculo com o ambiente em que vivem. Para mudar esta realidade é preciso despertar a curiosidade natural dos estudantes e relacionar a matemática com cotidiano deles, tornando-a assim mais interessante.

A Etnomatemática pode ser uma alternativa para a Educação do Campo, permitindo conexões entre as realidades vividas dentro e fora da sala de aula, buscando a compreensão de que a realidade de cada escola não pode ser ignorada, mas sim ser a chave para uma mudança no modo de ensinar. Desta maneira, é possível usufruir do conhecimento que o estudante encontra em seu meio a favor da matemática da sala de aula, unindo-os para benefício de toda a comunidade escolar.

Visando enriquecer o ambiente educacional, a utilização das tecnologias da informação e comunicação é capaz de promover mudanças nos sistemas de ensino, como a participação mais ativa e criativa tanto de estudantes como de professores. Segundo Penteado (2000),

Para explorar o potencial educacional das Tecnologias Informáticas (TI), é preciso haver mudanças na organização da escola e, particularmente, no trabalho do professor. Quanto à escola, é necessário ajustar e/ou eliminar práticas e regras já existentes e concentrar esforços na criação de situações novas. Estão em jogo as normas institucionais, o currículo, a relação com os alunos, com pais e professores. Quanto ao professor, as mudanças envolvem desde questões operacionais – a organização do espaço físico e a integração do velho com o novo – até questões epistemológicas, como a produção de novos significados para o conteúdo a ser ensinado (PENTEADO, 2000, p. 23),

A utilização de tecnologias em aulas de matemática propicia investigações e experimentações, permitindo, por exemplo, a resolução de problemas de forma muito mais “fácil”, quando comparado a resolvê-los “à mão”. De acordo com Aguiar (2008) os aplicativos e/ou softwares computacionais podem auxiliar o estudante a pensar sobre o que está sendo feito por trás de tudo isso e buscar significados sobre os meios utilizados e os resultados obtidos, mudando sua visão em relação ao estudo.

Além dos inúmeros benefícios que as tecnologias da informação e comunicação levam às escolas, nas escolas do campo há também uma questão cultural, proporcionando o contato com as tecnologias, pois há a necessidade de um “casamento dos saberes locais com os saberes globais” (CASTRO, 2010, p. 6). No caso da escola do campo trata-se de uma questão de oportunidade promover este contato às tecnologias da informação e comunicação, pois para a maioria dos estudantes elas não fazem parte da realidade. Esta aproximação do estudante do campo com o mundo virtual é um direito do aluno e um dever da escola.

Com base em todos estes conceitos e com minhas indagações, advindas do universo escolar em que atuo, surgiu o problema de pesquisa “Como a Etnomatemática pode contribuir para o ensino de Geometria no 6º a 9º anos do Ensino Fundamental da escola do campo com uso de tecnologias da informação e comunicação?”.

A partir deste problema, busca-se encontrar possibilidades para ensinar geometria a alunos de 6º a 9º anos do Ensino Fundamental de uma escola do campo, tendo como base a Etnomatemática e as tecnologias da informação e comunicação. Para isto será analisada e discutida a importância de trabalhar a matemática a partir do contexto da escola do campo, verificando as contribuições das políticas públicas para um trabalho em Etnomatemática. Também se apresenta a exploração de atividades práticas de geometria relacionadas ao cotidiano dos alunos da escola do campo e a introdução de diferentes tecnologias da informação e comunicação. Estas informações culminam em uma Proposta Pedagógica, que tem por objetivo auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem da escola do campo.

3. A ESCOLA DO CAMPO

3.1.A EDUCAÇÃO DO CAMPO

De acordo com o Decreto Federal nº 7.352, de 04/10/2010, são consideradas populações do campo: os agricultores familiares, os extrativistas, os pescadores artesanais, os ribeirinhos, os assentados e acampados da reforma agrária, os trabalhadores assalariados rurais, os quilombolas, os caiçaras, os povos da floresta, os caboclos e outros que produzam suas condições materiais de existência a partir do trabalho no meio rural. (DEC. FED. nº 7.352). Todas estas pessoas merecem como qualquer outra ter acesso à educação, e em especial precisam ter sua identidade reconhecida e valorizada pela escola.

Primeiramente é necessário compreender que a escola do campo não é dita assim apenas pela sua localização geográfica, mas também porque fazem parte desta escola a cultura de um povo, seus direitos e sua formação integral. Pelo Decreto Federal nº 7.352, é aquela situada em área rural, conforme definida pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, ou aquela situada em área urbana, desde que atenda predominantemente a populações do campo. (DEC. FED. nº 7.352).

Uma escola do campo não pode ser apenas uma escola “afastada” da cidade, mas sim ser uma escola com identidade própria, preservando hábitos e costumes locais. Precisa haver apoio e equilíbrio entre escolas do campo e da cidade, mas cada uma cumprindo seu papel, de acordo com a necessidade da comunidade escolar.

O histórico da educação oferecida às populações do campo no Brasil conta com um início de descaso, quando a educação era pensada apenas para a zona urbana. Em depoimento, Arroyo (2000) relata como a população do campo era deixada de lado:

Lembro-me de que, pesquisando as reformas educacionais dos anos 20, me deparei com um discurso do então governador de Minas Gerais, que defendia a urgência da renovação dos currículos e dos métodos de ensino nas escolas das cidades mineiras. Entretanto, pensando nos trabalhadores (as) do campo, afirmava: “para o cultivo da terra, para mexer com a enxada e para cuidar do gado não são necessárias muitas letras...”. (ARROYO, 2000, p.9)

Assim, por muito tempo, o povo do campo foi ignorado e tratado com inferioridade pela sociedade. A partir dos anos 30 a escolarização das populações rurais passou a ser vista pelas políticas públicas, entretanto segundo Silva (2004) sem considerar “a população a quem se destinava e o contexto onde estava situada, as relações sociais, produtivas e culturais e a necessidade de formação sócio profissional desse povo.” (SILVA, 2004, p.2) Ou seja, sem exercer o verdadeiro papel da educação, voltada somente a satisfazer as necessidades da classe dominante.

Naquela época, de acordo com Calazans (2001), as classes dominantes brasileiras não davam importância para a educação da classe trabalhadora, mas a chegada da industrialização obrigou os detentores do poder no campo a concordarem com a presença da escola em seus domínios, pois precisavam de mão de obra qualificada.

Combatendo o forte êxodo rural e para manter o homem no campo, começaram a surgir projetos direcionados a Educação do Campo entre as décadas de 40 e 50, como o Congresso Nacional da Educação em 1942. Segundo Calazans (2001), neste Congresso predominou a discussão acerca do Ruralismo Pedagógico, que era como “Uma tentativa de resposta à "questão social", provocada pela inchação das cidades e incapacidade de absorção de toda a mão-de-obra disponível pelo mercado de trabalho urbano.” (CALAZANS, 2001, p.8). Tal evento teria como objetivo então reestabelecer as raízes do homem do campo.

Vaz e Souza (2009) destacam que a Educação do Campo é advinda das lutas dos movimentos sociais que queriam uma educação pensada por eles mesmos, sem a intervenção do Estado. O MST foi o maior engajado nesta causa, segundo Caldart (2000), preocupando-se com a formação dos sujeitos, não só os seus, mas de todos.

Na Legislação Brasileira, foi só a partir da Constituição de 1988 que a educação passou a admitir e diferenciar as populações do campo, o que foi considerado um grande avanço, pois segundo o Ministério da Educação (2007) “motivou uma ampla movimentação da sociedade em torno da garantia dos direitos sociais e políticos.” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007, p. 16). Esta Constituição marcou a educação brasileira como um todo, garantindo ensino obrigatório e gratuito a todos, tornando a educação “direito de todos e dever do Estado e da família”. (BRASIL, 1988, Art. 205).

Da Constituição de 1988 para a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB, Lei 9394/96 houve muitos ganhos para a Educação do Campo, pois desta vez o tema é abordado diretamente:

Art. 28. Na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente:

I - conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural;

II - organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;

III - adequação à natureza do trabalho na zona rural. (BRASIL, 1996, p.16)

Representando uma conquista dos movimentos sociais, esta incorporação da população rural à LDB veio para detalhar a Constituição de 1988, que tratava do direito de “todos”. Apesar do avanço, a lei não aborda o uso da realidade dos estudantes como base para o ensino, e ao se referir à adequação ao calendário demonstra que o foco era a formação para o trabalho.

O século XXI trouxe alguns benefícios à Educação do Campo, como a presença em documentos importantes para a educação no Brasil. Estas políticas públicas contribuem para a formação da identidade de quem vive no campo, valorizando seus conhecimentos e habilidades, e tornando-se necessárias para definir os rumos do país como sociedade econômica.

Em 2002 foram criadas as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica das Escolas do Campo, através da Resolução CNE/CEB 1, que trata especificamente a escola do campo reconhecendo a importância do campo, “em sua diversidade, para a constituição da identidade da população rural e de sua inserção cidadã na definição dos rumos da sociedade brasileira”. (Resolução CNE/CEB 1, 2002, p. 1).

Neste documento é salientado que as diferenças deverão ser respeitadas, tais como atividade econômica, estilo de vida, cultura e tradições. Também mereceu destaque a formação inicial e continuada dos professores, que deverá ser apropriada à Educação do Campo. Este documento normativo também defende a definição da identidade da escola do campo através da temporalidade e saberes próprios dos estudantes. As propostas pedagógicas devem contemplar a diversidade do campo nos aspectos sociais, culturais, políticos, econômicos, de gênero, geração e etnia. (Resolução CNE/CEB 1, 2002).

Em 2008 a Resolução CNE/CEB 1 foi revisada, estabelecendo as diretrizes complementares, normas e princípios para o desenvolvimento de políticas públicas de atendimento da Educação Básica do Campo, chamada Resolução CNE/CEB 2. Consta neste documento o direito dos estudantes ao apoio pedagógico e a condições de infraestrutura adequadas, condizendo com a realidade local. Também merece destaque o Art. 3º, que em seu 2º parágrafo destaca que “em nenhuma hipótese serão agrupadas em uma mesma turma

crianças de Educação Infantil com crianças do Ensino Fundamental” (BRASIL, 2002, p. 2), referindo-se às salas multisseriadas, presentes na maioria das Escolas do Campo.

Para o caso de os estudantes precisarem deslocar-se de suas comunidades, a Resolução preocupou-se em deixar claro que sempre que possível, o deslocamento dos estudantes deverá ser feito do campo para o campo, evitando-se, ao máximo, o deslocamento do campo para a cidade. Ficou estabelecido então, o desejo de garantir o funcionamento das escolas do campo respeitando sua atividade econômica, seu estilo de vida, sua cultura e suas tradições. (Resolução CNE/CEB 2, 2008).

Contamos também com o PNE 2014 – 2024 – Plano Nacional de Educação, que estabeleceu como estratégia “Estimular a oferta do ensino fundamental, em especial dos anos iniciais, para as populações do campo, indígenas e quilombolas, nas próprias comunidades” (BRASIL, 2014a, p. 52). Além disto, trás também uma estratégia referente à cultura, onde propõe o desenvolvimento de currículos e propostas pedagógicas específicas, “[...] incluindo os conteúdos culturais correspondentes às respectivas comunidades e considerando o fortalecimento das práticas socioculturais [...]”. (BRASIL, 2014a, p. 66).

As diretrizes traçadas neste Plano Nacional foram estabelecidas com o intuito de serem executadas em até 10 anos, a contar de 2014. Seu principal objetivo é a melhoria da educação no Brasil, e busca fazer isto com metas e estratégias como consolidar a educação escolar no campo, garantindo a preservação da identidade cultural e a participação da comunidade na organização pedagógica e na gestão das instituições.

Aprofundando o histórico da Educação do Campo, e analisando em âmbito estadual, o estado do Rio Grande do Sul se utilizou dos princípios estabelecidos na Constituição Federal para compor sua própria constituição. Em 2002 o Parecer nº1400 estabeleceu normas para a oferta do Ensino Fundamental, nele o Estado salienta que “Uma escola do campo não precisa ser uma escola agrícola, mas deve ser uma escola vinculada à cultura local.” (RIO GRANDE DO SUL, Parecer nº 1.400/2002 p. 10). Além disso, estabeleceu a importância de considerar as peculiaridades dos educandos, com um tratamento diferenciado.

Em 2012 foi instituído o Comitê Estadual de Educação do Campo do Estado do Rio Grande do Sul, com caráter colaborativo na formulação, implementação e acompanhamento das políticas de Educação do Campo. Em 2015 entrou em vigor o PEE – Plano Estadual de Educação, que tem como diretrizes a erradicação do analfabetismo, melhoria da qualidade da educação e valorização dos (as) profissionais da educação,

entre outras. As populações do campo ganharam destaque, com garantia de atendimento e direito à Educação.

Entre as metas do PEE estão: “Desenvolver tecnologias pedagógicas que combinem [...] a organização do tempo e das atividades didáticas entre a escola e o ambiente comunitário”. (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015, p. 10). E também “Desenvolver currículos e propostas pedagógicas específicas para educação escolar para as escolas do/no campo [...] incluindo os conteúdos culturais correspondentes às respectivas comunidades.” (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015, p. 24). Metas que fortalecem os vínculos entre comunidade e escola, e conseqüentemente o aprendizado em sala de aula.

Atualmente têm-se outro importante guia para a Educação no Brasil: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) 2016, onde a Educação do Campo é assim orientada:

A Educação do Campo fundamenta suas ações de acordo com a LDB, mas contempla adequações necessárias às peculiaridades da vida no campo e de cada região, definindo componentes curriculares e metodologias apropriadas às necessidades e interesses dos educandos, incluindo a adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola, às condições climáticas e às características do trabalho do campo, retratando as lutas e a resistência dos povos do campo pelo acesso e a permanência na terra. (BRASIL, 2016, p.36)

Apesar de a Base propor conteúdos curriculares comuns a todos, houve espaço para as especificidades, como a da população do campo. Desta forma é garantida a oferta de educação, com currículos e metodologias adequados à zona rural, adaptando a escola ao meio em que está inserida. Mas para Lima (2016) “A organização da Educação do Campo precisa muito mais do que uma simples mudança no calendário, a escola precisa de uma mudança nos próprios tempos educativos.” (LIMA, 2016, p. 17), Ela cita como alternativa a Pedagogia da Alternância, que para o Ministério da Educação (2017) é um “método que busca a interação entre o estudante que vive no campo e a realidade que ele vivencia em seu cotidiano, de forma a promover constante troca de conhecimentos entre seu ambiente de vida e trabalho e o escolar”. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017).

Esta alternativa educacional visa atender as necessidades de quem vive no campo, favorecendo a permanência dos estudantes no mesmo. Para Vergutz e Cavalcante (2014) a Pedagogia da Alternância é “uma proposta educacional para o campo, como possibilidade de uma formação com jovens do meio rural centrada na partilha e na interação entre todos os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem”. (VERGUTZ; CAVALCANTE,

2014, p. 375). Neste processo, estudantes e professores aprendem, valorizando o saber de todos, enquanto a interação entre escola e a família favorece o desenvolvimento social do estudante e da própria comunidade.

Com esta linha de pensamento e os instrumentos legais citados, é necessário refletir sobre o desenvolvimento da educação de qualidade, valorizando a comunidade escolar e suas características sociais e culturais.

Entretanto, nem sempre as coisas funcionam como consta na lei. As escolas do campo enfrentam muita dificuldade, tais como precariedade das instalações físicas, dificuldade de acesso, falta de professores e de assistência pedagógica. Além disso, a maioria dos professores que atuam nas Escolas do Campo, não recebeu formação específica para isso.

As Escolas do Campo também contam com as turmas multisseriadas, onde estudantes de diferentes séries ocupam uma mesma sala de aula, sob conduta de um único professor. Isso ocorre por diversos motivos, entre eles o reduzido número de estudantes em cada série, baixo número de professores e também de salas de aula disponíveis. Não serão aqui analisados prós e contras desta prática, sendo outro o foco do trabalho.

A população do campo preocupa-se com a permanência das escolas na zona rural, pois, com o fechamento destas escolas aumentam as taxas de analfabetismo desta população, e também o êxodo rural. Além disso, os estudantes precisam deslocar-se à cidade, enfrentando longos trajetos, e muitas vezes em situações precárias. A lei tratou de amenizar esta situação, através da Resolução CNE/CEB 2, 2008 em seu Art. 3º, afirmando que a Educação Infantil e os anos iniciais do Ensino Fundamental serão sempre oferecidos nas próprias comunidades rurais, evitando-se os processos de nucleação de escolas e de deslocamento das crianças. (BRASIL, 2008). Porém, na prática, nem sempre é isso que acontece, pois alegando poucos estudantes ou por motivos financeiros, muitas escolas rurais continuam sendo fechadas.

Todos os documentos orientadores da Educação no nosso país abordam especificamente a Educação do Campo, consolidando a importância da preservação da cultura e dos conhecimentos da comunidade do Campo. Ter uma escola inserida no seu meio, tanto fisicamente quanto culturalmente, faz a população do campo sentir-se respeitada como parte da sociedade, oferecendo sensação de pertencimento e valorização.

Neste capítulo, destacam-se as mudanças em função da valorização da escola do campo, garantindo acesso à escola e qualidade na educação. As leis objetivam que a Educação do Campo seja mesmo feita “no campo” e pensada “para o campo”, basta fazê-las cumprir para que as diferenças - sejam elas culturais, sociais, econômicas ou físicas - realmente aconteçam e “façam a diferença”, respeitando o contexto em que esta escola se insere.

3.2.O ENSINO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA DO CAMPO

A matemática está sempre presente no cotidiano dos estudantes do campo, seja nos cálculos mentais utilizados para somar, comparar e medir, ou no conhecimento de unidades de medida praticamente desconhecidas dos estudantes da cidade, como arroba, alqueire, hectare entre outros. A matemática faz parte do dia-a-dia do homem do campo em suas mais diversas atividades, como na aplicação da quantidade correta de defensivos, regulagem de máquinas, compra de sementes e adubos proporcionais, cálculos de juros de financiamentos, cálculo do retorno da produção e divisão dos lucros por todo o ano, entre outros tantos.

Esta matemática é ensinada entre familiares, nas atividades diárias, passada muitas vezes de geração para geração, e é aprendida como algo natural e fácil, pois é importante e necessária à lida no campo. Para Farias (2010), “[...] é importante que os professores considerem que os alunos já experimentaram e continuam a experimentar vivências matemáticas, em seus cotidianos fora da escola.” (FARIAS, 2010, p. 20) Saberes que, quando desconhecidos dos professores, faz com que os papéis se invertam em sala de aula, onde quem ensina é o aluno.

Segundo D’Ambrósio (1998), “Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar. Não há como ignorar isso e não respeitar essas particularidades quando do ingresso da criança na escola. [...] todo o passado cultural da criança deve ser respeitado”. (D’AMBRÓSIO, 1998, p. 17). E tentar aproximar a matemática da sala de aula com a matemática vivenciada pelos estudantes é um dos objetivos deste trabalho.

Para Cruz e Szymanski (2012),

Esse ensino deve valorizar o conhecimento do cotidiano do aluno não podendo se restringir apenas à reprodução de métodos, regras e técnicas preestabelecidas, como as que são muitas vezes apresentadas pelos livros didáticos e pelo ensino tradicional. O ensino da matemática nestas escolas precisa estar envolvido de valores, dos vínculos culturais e da riqueza de possibilidades para o trabalho com a matemática que a vida no campo pode oferecer. (CRUZ; SZYMANSKI, 2012, p. 446)

Nesse sentido, vale ressaltar que a matemática da sala de aula pode auxiliar na lida do campo, sendo a base para enfrentar e resolver os problemas do dia-a-dia. Segundo Cruz e Szymanski (2012), para adquirir independência o estudante precisa ser capaz de estabelecer relações entre o conhecimento adquirido na escola e o problema cotidiano a ser solucionado.

Esses aspectos poderão ser revistos a partir de uma metodologia de ensino que utiliza questões relacionadas ao cotidiano do campo, como “noções de quantidade relacionadas à produção, aos gastos e lucros; medidas geométricas relacionadas ao tamanho de terras e edificações [...]”. (ibid., 2012, p. 455). Isto irá facilitar na solução de problemas enfrentados no dia-a-dia, visto que a matemática é essencial e decisiva inclusive em outras áreas de conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) apresentam a Matemática “como uma forma de 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”. (BRASIL, 1998, p.24). Também é destacado, quanto à resolução de problemas no processo de ensino e de aprendizagem, que, quando os estudantes têm situações desafiadoras para resolver, eles desenvolvem estratégias de resolução, desenvolvendo assim o conhecimento matemático.

Já a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) 2017 propõe que no ensino de matemática os estudantes “desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações”. (BRASIL, 2017a, p. 221). Resultados esperados em escolas tanto da cidade quanto do campo, porém com atividades a serem desenvolvidas apropriadas a cada contexto.

Este documento apresenta a Etnomatemática como proposta para o ensino de matemática, baseada em utilizar a cultura da comunidade escolar em aprimoramento das aulas, mas não abordaremos este tema agora, o mesmo será amplamente analisado e discutido no quarto capítulo.

De acordo com os dados do último censo do IBGE, realizado em 2010, há 29.830.007 milhões de brasileiros residentes no meio rural, aproximadamente 15% da população total do Brasil. No estado do Rio Grande do Sul, eles são 1.593.638. Segundo dados da Secretaria de Educação do Estado do RS, o Censo Escolar de 2015 aponta que das 2,5 mil escolas da Rede Estadual 657 são identificadas como Escolas do Campo/Rurais. Entre elas estão 90 escolas indígenas e 35 escolas de assentamentos. Como é possível observar pelos números citados, o campo faz parte da realidade de nosso Estado e merece uma preocupação especial.

Além de melhores currículos, é necessária a capacitação de professores e o engajamento dos mesmos quanto ao conhecimento da cultura do local onde trabalham, pois muitos dos profissionais que trabalham na escola do campo não são “do campo” e por não pertencerem àquela realidade e contexto, utilizam-se de conceitos e metodologias urbanas em

sala de aula, desprezando assim conhecimentos dos estudantes advindos de suas vivências locais.

A inserção da cultura e do contexto dos educandos nas atividades pedagógicas, não significa incluir termos “rurais” nas questões, como disse Oliveira (2004, p. 13) que se “negava a simplesmente a usar o contexto da agricultura e do assentamento para elaborar problemas “ruralizantes”, com perguntas inadequadas e desnecessárias”. O Pacto Nacional pela alfabetização na idade certa destaca que, “Ao fazermos isso estaríamos criando uma paródia da realidade desses sujeitos e novamente excluindo seus saberes e suas práticas” (BRASIL, 2014b, p. 24), Tão importante quanto valorizar a utilização desta matemática popular em sala de aula, é fazer isto de maneira a enriquecer a aprendizagem, sem ser meros personagens atribuídos a problemas tradicionais.

Para desenvolver práticas baseadas na cultura local é preciso apropriar-se delas, pois “isso depende, em grande parte, da escuta de nossos estudantes. Precisamos aprender com eles e com suas famílias sobre as práticas laborais das comunidades”. (BRASIL, 2014b, p.24). É preciso saber conciliar a matemática acadêmica abordada normalmente nas escolas com esta matemática “cultural” que tanto defendemos, sabendo valorizar a importância de ambas.

Normalmente apresenta-se a matemática de modo totalmente desconectado da realidade dos estudantes, sem nenhuma ligação com sua cultura e costumes, sem um elo entre o que se aprende em sala de aula com o que é utilizado fora dela. Para Faria et. al. (2009),

Não basta que a escola ali esteja, mas é necessário que ela dialogue plenamente com a realidade do meio onde se encontra. Isso significa dizer que é uma escola inserida verdadeiramente na realidade desses sujeitos, pronta a acolher e procurar atender às demandas específicas desses homens e mulheres e seus filhos, população que trabalha com a terra e detém conhecimentos específicos e realidades profundamente diferentes daquela dos sujeitos inseridos no meio urbano. (FARIA et al. 2009, p. 93).

É necessário incorporar às atividades escolares práticas que envolvam o cotidiano do campo, às quais os estudantes estão habituados e instigados a saber mais. Valorizar o conhecimento pela experiência e utilizar-se até da informalidade para construir novos conceitos pode auxiliar na organização de uma escola preocupada com a real aprendizagem de seus estudantes.

Baseada nos saberes da cultura local, a interdisciplinaridade se faz presente, buscando conexões com outras áreas de conhecimento para atender as necessidades encontradas. Bampi (1999) já concordava com isto ao afirmar que:

A noção de matemática presente na cultura, no dia-a-dia, na natureza, ligada à realidade concreta, relacionada com o mundo atual é uma estratégia central na pretensão da constituição de um saber que abarque não somente problemas epistemológicos, mas também sociais, culturais e políticos. (BAMPI, 1999, p. 124).

Assim, a Educação Matemática assume um importante papel na formação do estudante, que vê a matemática do seu dia-a-dia ganhar novos significados na sala de aula, e reciprocamente também, quando a matemática formal da escola passa a ser útil na vida do campo.

3.3.O ENSINO DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Sendo um dos sistemas mais antigos dentro da matemática, a Geometria baseia-se num conjunto de pontos, e está presente em nosso meio. Quatro mil anos atrás ela já era utilizada para cálculos de áreas e limites de terra por babilônios e egípcios, tanto que o termo geometria significa “medição de terra”.

De acordo com os estudos de Nunes (2010), “Na história da humanidade, a Geometria parece ter surgido das simples observações provenientes da capacidade humana de reconhecer objetos do mundo físico ao comparar formas e tamanhos”. (NUNES, 2010, p. 97), Medições e comparações sempre foram importantes e necessárias para o desenvolvimento da sociedade, e continuarão sendo, por isso a importância de tê-la em nossos currículos escolares.

Nunes (2010) também aponta para a importância da visualização espacial para o raciocínio geométrico, sendo muito utilizado na representação e na resolução de problemas, sejam eles matemáticos ou não, e também em situações do mundo real. Segundo Rogenski e Pedroso (2014), “É preciso visualizar aquilo que é apresentado tridimensionalmente, para avançar na construção de conceitos dentro da geometria”. (PEDROSO, 2014, p.3). Com este raciocínio desenvolvido fica mais fácil fazer relações e interpretações a respeito das formas geométricas, amplamente presentes em nosso cotidiano.

Nesse sentido, para Scheffer (2006) a geometria “[...] é um campo fértil para o ensino baseado na exploração e investigação, contribuindo, assim, para uma compreensão de fatos que vão muito além da simples memorização de fórmulas e técnicas de resolução de problemas”. (SCHEFFER, 2006, p. 96).

Importante não só para a matemática, mas para todas as áreas do conhecimento, o estudo da geometria favorece o desenvolvimento cognitivo do estudante, que melhora a capacidade de estruturar conceitos. Em concordância, Jelinek e Kampff (2009) acreditam que “É por meio da Geometria que se desenvolvem algumas das habilidades básicas com o educando. Entre elas, é possível destacar a capacidade de comunicação, de percepção espacial, de análise e reflexão, bem como de abstração e generalização.” (JELINEK; KAMPFF, 2009, p.76).

Deve haver uma preocupação em que o estudante estabeleça relações, e isso só será possível se, ao serem trabalhados os conceitos geométricos, o estudante puder explorar, construir, investigar e descobrir propriedades. É preciso que o estudante seja capaz de pensar tridimensionalmente, como são todas as coisas que nos rodeiam.

Outro aspecto é a manipulação de objetos, que é valorizada por Lorenzatto (2006), quando afirma, que “O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, [...] e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos”. (LORENZATTO, 2006, p. 61). O autor aborda este assunto referindo-se à importância de um Laboratório de Educação Matemática nas escolas, propiciando um ambiente favorável para buscar problemas e propor soluções para os mesmos, e assim melhorar a formação dos próprios professores e a aprendizagem significativa dos estudantes.

Mattos e Rezende (2015) ressaltam a importância da contextualização das informações a que o estudante tem acesso, pois permite guiá-los “[...] no processo de dedução, questionamento, descobrindo regras, estimulando e explorando figuras geométricas em várias posições [...]” (MATTOS; REZENDE, 2015, p. 3). Desta maneira, a aplicabilidade da matemática torna-se ainda mais presente, pois lhe são apresentadas situações que os ajudarão a construir conceitos geométricos, possibilitando melhorias também no desenvolvimento de atividades abstratas.

Os autores também relatam oficinas realizadas com estudantes do Curso Técnico em Agropecuária, desenvolvidas no Instituto Federal Fluminense, Campus Bom Jesus, no Estado do Rio de Janeiro, no ano de 2014. Utilizando a cultura do milho como base para umas das oficinas, eles realizaram atividades como elaboração de maquetes, analisando as formas do plantio do milho, o número de covas, o espaçamento entre elas, o perímetro, a área cultivada,

os gastos e o resultado da produção. Após a construção das maquetes, os estudantes colocaram em prática o experimento, fazendo o plantio do milho.

Nas oficinas e no plantio são relacionados os conteúdos de razão e proporção, regra de três, porcentagem, figuras planas, perímetro, áreas, medidas de comprimento, de área, de volume, simetria nas figuras, ângulos, vértices, lados e nomes dos polígonos. Ao final fazemos uma análise dos custos, comparação entre os tipos de espaçamentos com as vantagens para a produção, quantidade produzida e lucro da produção. (ibid, 2015).

Para os pesquisadores ficou claro, com a realização deste projeto de oficinas, que a educação matemática produz saberes aplicáveis no cotidiano, e que é possível incluir a história de vida que os estudantes trazem de suas localidades, visto que muitos deles já possuíam conhecimentos sobre a produção de milho, mas perceberam o quanto de matemática há por trás desta prática. “Eles percebem que necessitam trabalhar vários conteúdos de matemática para desenvolverem uma produção de qualidade e que a integração das disciplinas está proporcionando conhecimento duplo ou até triplo.” (ibid, 2015). A oficina proporcionou, além de maior interesse pela disciplina de matemática, também a valorização do trabalho no campo.

Para melhor compreender certos conceitos e promover maior interesse nas atividades, quando possível, permitir que os estudantes possam manusear objetos pode ser muito útil ao aprendizado de geometria, segundo Valle e Falchetti (2012):

Para que haja um conhecimento de geometria de forma significativa é preciso que o aprendiz sinta o interesse pela mesma, de modo que, levando o aluno a observar e se possível, tocar o objeto em estudo faça com que ele relacione com o seu cotidiano e compreenda-o, enxergue assim a geometria que está presente em sua fórmula. (VALLE; FALCHETTI, 2012, p. 480).

A presença de materiais concretos e manipulativos pode fazer toda a diferença na discussão de ideias e conceitos, proporcionando a compreensão do conteúdo. No intuito de incentivar a aprendizagem, tudo o que estiver ao alcance da escola pode ser ofertado ao estudante, de modo a respaldar o processo de ensino e de aprendizagem.

Como um embasamento legal para estas atividades de ensino, cabe ressaltar as argumentações positivas apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) quanto ao ensino da Matemática, frisando que:

[...] é importante que a Matemática desempenhe, no currículo, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (BRASIL, 1998, p.28)

Especificamente sobre o ensino de Geometria, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) apontam para a necessidade do saber pensar geometricamente, necessário para diversas profissões, e indispensável para ser capaz de interagir com o espaço tridimensional. Também destaca que “O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc.” (BRASIL, 1998, p.51). Aptidões que servirão de base para aprendizados em todas as disciplinas.

Merece também destaque no documento, o fato de que a percepção de espaço se inicia quando a criança tem noção do espaço que seu próprio corpo ocupa. De acordo com Rabaioli et. al. (2017) a Geometria deve estar presente desde as séries iniciais, com manipulação e classificação de objetos, como, por exemplo, os que rodam, os que encaixam, etc. Esta introdução desde cedo no planejamento escolar possibilitará ao estudante estabelecer relações teórico-práticas, fundamentais no processo de ensino e de aprendizagem.

Para o processo de ensino contamos também com orientações da Base Nacional Comum Curricular - BNCC, cujo objetivo “é sinalizar percursos de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes ao longo da Educação Básica” (BRASIL, 2015, p. 2).

O documento tem como um de seus objetivos específicos para a Matemática “Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e atuar no mundo” (BRASIL, 2017a, p. 223). Além disso, também afirma que questionar, imaginar, visualizar, decidir, representar e criar são capacidades essenciais, e, além disso, destaca a resolução de problemas como foco a ser trabalhado.

Na versão final da BNCC de 2017 a geometria é considerada fundamental para resolver problemas do mundo físico, e por isso orienta “o estudo da posição e

deslocamento no espaço e o das formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais, pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos”. (BRASIL, 2017a, p. 227).

A BNCC parte do pressuposto de que a Matemática relaciona-se intrinsecamente com a compreensão de significados dos objetos matemáticos, “[...] sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos.” (ibidem, 2017, p. 232). Para tanto solicita que sejam utilizados recursos didáticos (jogos, vídeos, calculadoras, softwares, etc) integrados às situações, iniciando um processo de formalização dos conteúdos.

Apesar de ser notável a importância dada à geometria no ensino fundamental, a realidade parece não condizer com o que regem os documentos citados, pois a geometria, em muitos casos, é deixada em segundo plano que, de acordo com Pereira (2001), foi consequência do movimento da Matemática Moderna no Brasil.

Segundo Lorenzatto (1995) este “abandono” dado à Geometria possui duas principais causas: muitos professores não possuem os conhecimentos geométricos necessários e preferem não ensinar, para não correr o risco de ensinar algo errado; e a falta de valorização do conteúdo pelos livros didáticos, que na maioria das vezes o apresenta nos últimos capítulos, os quais normalmente não são vistos por falta de tempo.

Muito presente nas aulas de matemática, o livro didático é uma referência para professores e estudantes, fonte de informações e base para as aulas. Distribuído de forma gratuita às escolas públicas, os livros são escolhidos através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Para Pais (2006) “o livro didático não determina, mas contribui na indução de estratégias de ensino”. (PAIS, 2006, p. 3). Estudantes de 1º à 5º Ano do Ensino Fundamental das Escolas Públicas do Campo recebem material específico, que considera o seu contexto social, cultural, ambiental, político e econômico. “O diferencial consiste na possibilidade das coleções em formatos diferentes (multisseriada e seriada) de modo a diversificar a oferta de projetos pedagógicos aos professores.” (BRASIL, 2017b, p. 3).

Na análise de livros didáticos de matemática feita por Pais (2006), os livros publicados na última década apresentam os conteúdos de geometria no início ou na metade do livro, ou ainda diluído ao longo de todos os capítulos, o que mostra uma mudança na concepção de deixar a geometria para as últimas páginas. “Entretanto, essa mudança não garante, por si mesma, alterações significativas no sentido de valorizar a

contextualização, a vivência do aluno ou as articulações previstas para o ensino da matemática [...].” (PAIS, 2006, p. 10).

No que diz respeito à formação inicial e continuada de professores, a BNCC evidencia que é de responsabilidade da União, esfera que responde pelo ensino superior. “Diante das evidências sobre o peso do professor na determinação do desempenho do aluno e da escola de Educação Básica, essa é uma condição indispensável para a implementação da BNCC.” (BRASIL, 2017a, p. 15). Ter professores com formação superior é o mínimo que podemos exigir, e para aprimorar e evoluir em suas atividades pedagógicas, o professor deve continuar buscando novas formações, para discutir e refletir, buscando melhorias em suas práticas docentes.

Para Lorenzato (2006) o uso de materiais didáticos no ensino de matemática serve de apoio à organização do processo de ensino e de aprendizagem, facilitando a relação aluno/professor/conhecimento, mas é preciso muita atenção para fazer uso correto dos mesmos, por isso ele propõe criar momentos de reflexão e análise deste assunto nas formações iniciais e continuadas dos professores.

Como afirma Sandri (2010) “O professor tendo um conhecimento de Geometria necessário para a sua atuação adquire maior confiança para a aplicação do conteúdo e reconhece a sua importância para o desenvolvimento do aluno”. (SANDRI, 2010, p.17). Dominando o conteúdo o professor consegue conduzir as aulas com mais facilidade e aprofundar as práticas pedagógicas referentes a cada conteúdo.

Para finalizar saliento que, através do ensino de Geometria, podem ser desenvolvidas muitas habilidades matemáticas, auxiliando o raciocínio e a capacidade de concentração. Independente da utilização ou não dos livros didáticos, a geometria precisa estar presente nas aulas de matemática, favorecendo as conexões cognitivas e a capacidade de aprendizagem dos estudantes.

4. A ETNOMATEMÁTICA

Foi na década de 70 que os educadores matemáticos passaram a observar que a matemática até então valorizada não dava a devida importância aos conhecimentos prévios dos estudantes e nem ao que os mesmos adquiriam fora da sala de aula, na sociedade e em sua cultura. Com o desejo de mudar esta realidade, a Etnomatemática passa então a ser discutida, estudada e difundida pelo mundo, que voltou seus olhares para um novo jeito de ensinar e aprender, na busca por uma matemática mais presente, natural e aplicável.

Segundo D'Ambrósio (2013), José Carlos Borsato desenvolveu um dos primeiros trabalhos de Etnomatemática (sem ainda ser assim chamada), como prática pedagógica, através de um projeto de educação matemática centrado na construção de hortas caseiras. Esta proposta teve grandes idealizadores: estudiosos como Zalavski (1973), que a chamou de Sociomatemática, Gerdes (1982), que a definiu como Matemática Oprimida e Posner (1982), que falava em Matemática Informal. Mas foi D'Ambrósio, em 1985, que se utilizou pela primeira vez do termo “Etnomatemática”.

Desse modo, D'Ambrósio (2013) aponta que “A principal proposta da Etnomatemática é procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesses, comunidades, povos e nações”. (D'AMBRÓSIO, 2013, p. 18). Considerado “Pai da Etnomatemática”, ele a considera como um campo de pesquisa e explica a etimologia da palavra da seguinte maneira:

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo **ticas**] para explicar, entender, conhecer, aprender, para saber e fazer [que chamo **matema**] como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo etnos]. (D'AMBRÓSIO, 2011, p. 60).

D'Ambrósio (2011) também a define como sendo a matemática praticada por diferentes culturas, fazendo com que suas técnicas, habilidades e práticas utilizadas diariamente sejam colocadas a seu favor. Esta visão permite conhecer melhor os estudantes e propiciar aulas muito mais próximas deles, fazendo o professor ser um pouco estudante também.

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 estamos, efetivamente, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização (D’AMBRÓSIO, 2013, p. 43).

O autor refere-se à Etnomatemática também como proposta pedagógica, presente na cultura da comunidade escolar, apresentando uma matemática sem desigualdades dentre os povos. Essa matemática vem para estreitar laços entre escola e estudantes, sempre em busca de um aprender mais significativo.

Ferreira (2005) é defensor de uma Etnomatemática que reconhece a importância dos saberes construídos por qualquer civilização, desconstruindo os pensamentos de característica hierárquica. “Ao assumir esse movimento de desconstrução, assume, também, as distintas maneiras de educar como sendo legítimas e igualmente importantes.” (FERREIRA, 2005). Desse modo, para o autor, agrega-se valor à educação, usufruindo dos ricos conhecimentos ofertados e presentes na sociedade, que na maioria das vezes é ignorado. O respeito a diferenças e raízes é fundamental no processo de aproximação entre sociedade e escola, contribuindo para esta relação ter uma base cada vez mais sólida e preocupada com a valorização da cultura e do contexto do estudante.

Quando o autor fala no Programa de Etnomatemática, ele explica esta denominação visando “[...] entender a aventura da espécie humana na busca de conhecimento e na adoção de comportamentos.” (D’AMBRÓSIO, 2013, p. 18). Salienta que “O professor é o principal idealizador e defensor da etnomatemática, que leva em consideração os fatos e conhecimentos que fazem parte do ambiente cultural no qual a criança vive.” (D’AMBRÓSIO, 2003, p. 3). Sem considerar o contexto em que estão inseridas escola e comunidade, não há Etnomatemática, que funciona como um elo entre os diferentes tempos e culturas.

Desse modo, o papel do professor também é essencial para a pesquisa no Programa Etnomatemática, que requer além da identificação do conhecimento matemático das comunidades, a organização deste, visto que a Etnomatemática acredita que o ser humano modifica seu comportamento em função de seu conhecimento. (D’AMBRÓSIO, 2013). Assim, permite-se proporcionar novos aprendizados, com base em outros, adquiridos anteriormente, alterando conseqüentemente suas ações e seu saber.

D’Ambrósio (2013) apresenta várias dimensões deste programa, que são conceitual, histórica, cognitiva, epistemológica, política e educacional. Ele a conceitua como um

programa de pesquisa em história e filosofia da matemática, e diz que tudo o que observamos ao nosso redor é realidade natural, acrescida de experiências e pensares.

Sobre a Etnomatemática querer aproximar o contexto sócio-histórico e cultural dos estudantes, Justi (2015) afirma que “A prática vivenciada pelos estudantes faz com que ele identifique a ação, determine a teoria e organize os resultados e pensamentos sobre como solucionar as situações problema propostos.” (JUSTI, 2015, p. 72).

Esta organização também é defendida por D’Ambrósio (2013), realçando a importância de saber como está sendo o entendimento e a evolução do estudante, buscando um equilíbrio entre o sonho e a realidade. O autor destaca que:

A alternativa é reconhecer que o indivíduo é um todo integral e integrado, e que suas práticas cognitivas e organizativas não são desvinculadas do contexto histórico no qual o processo se dá, contexto esse em permanente evolução. Isto é evidente na dinâmica que prevalece na educação para todos e na educação multicultural. (D’AMBROSIO, 2013, p. 118)

Esta perspectiva nos mostra que a Etnomatemática quer valorizar o estudante dentro de seu contexto, usufruindo deste no processo educacional. Ferreira (2016) complementou este entendimento afirmando que “[...] é num sentido de espiral o caminho a seguir, onde a realidade vai se tornando cada vez mais abrangente, a situação-problema mais complexa e as competências crescendo [...]” (FERREIRA, 2016). Ele também afirmou que “[...] a participação do aluno é muito maior, pela Etnomatemática, ele é o pesquisador de campo, o criador da situação-problema e junto com o professor busca a solução.” (FERREIRA, 2016).

O autor aponta para a necessidade de uma compreensão do conteúdo, envolvendo o desenvolvimento de competências para a solução de problemas. E é nesta construção de competências que a escola terá sustentação, enriquecida com a relação entre teoria e prática e a valorização da cultura de cada povo. Desta maneira, o aluno percebe-se como parte fundamental do processo educacional, trabalhando de forma participativa e colaborativa com a escola e sua comunidade.

Knijnik (2004) salienta que quando analisamos as produções culturais, como os modos de calcular, medir e estimar, ou seja, “os modos de lidar matematicamente com o mundo”, estamos na verdade problematizando o “conhecimento acumulado da sociedade”. (KNIJNIK, 2004, p.2). Conhecimento acumulado de décadas, passado por gerações, rico em diversidade e em realidade, cuja valorização e reconhecimento são as ideias centrais da Etnomatemática.

Esse resgate cultural valorizado pela Etnomatemática é importante para que costumes e tradições mantenham-se vivos dentro das comunidades, e para que sejam levadas à escola as diferentes formas de pensamento. Assim, a produção do conhecimento das diferentes culturas é um rico conteúdo para ser analisado e aproveitado pela comunidade escolar.

D'Ambrósio (2013), afirma que a Etnomatemática possibilita uma visão mais crítica da realidade, ao utilizar o cotidiano das compras, por exemplo, para ensinar matemática. Neste caso são reveladas práticas aprendidas fora da escola, usando instrumentos de natureza matemática. A Etnomatemática propõe que a matemática utilizada de maneira informal seja inspiradora para aprender novos conceitos e métodos em sala de aula.

Considera-se que cada indivíduo carrega consigo suas raízes culturais, estas que podem aprender com a comunidade, amigos, pais, etc. Cada sujeito passa algum tempo para adquirir suas origens e aprimora as mesmas quando chega à escola, e como um encaixe, a Etnomatemática verte para reconhecer e respeitar as raízes dos indivíduos. (ALTEMBURG, 2016, p. 3)

Ensinar matemática utilizando-se desse modo de pensar possibilita um aprender mais prazeroso, construído com base na realidade dos estudantes, para sua utilização nesta mesma realidade. Também tendo a vivência do estudante como prioridade, Borba e Lopes (1994) afirmam que tal aspecto fica evidenciado quando:

[...] na EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA surge a constante preocupação em levar o estudante ao questionamento da sociedade em que vive; na ETNOMATEMÁTICA quando o conhecimento "brota" do contexto cultural em que o aluno está inserido; na MODELAGEM ao se tentar escrever em linguagem matemática um problema real; no uso de COMPUTADORES ao tentar levar para a escola tecnologia que satisfaz a ansiedade pelo novo das "gerações videogames", ou ainda quando na ESCRITA NA MATEMÁTICA contatamos a preocupação em dar oportunidades a todos de externar os seus pensamentos, refletindo e expressando suas próprias opiniões. (BORBA; LOPES, 1994, p.51).

Nesse sentido, é necessário entender e fazer uma matemática, voltada para uma aprendizagem com significado atraente. Assim, passou-se a defender a ideia de valorizar o ambiente e contexto em que o estudante vive e o que ele leva para a escola, deixando de lado as formalidades e identificando o que realmente o contexto oferece e o valor que o

conhecimento tem para a escola. Para Oliveira (2002) é preciso encontrar outras maneiras de ver e desenvolver a matemática na escola. Ele destaca que:

Os estudantes com os quais convivo sabem lidar, manejar com as suas realidades, construindo e reconstruindo novas possibilidades para as suas vidas. Talvez saibam um pouco menos da Matemática que é ensinada na escola. Aliás, na escola aprendemos uma forma especial de conhecimento matemático, mas essa forma nos faz usualmente desconsiderar outras maneiras de matematizar o mundo. (OLIVEIRA, p. 80, 2002).

Conseqüentemente, a Etnomatemática deve servir de auxílio ao trabalho docente, promovendo uma melhor interação com a sociedade e a cultura em que o mesmo está inserido, podendo assim proporcionar ao estudante identificar os diversos usos da matemática e estimular a compreensão do abstrato.

Oliveira (2002) ainda salienta que, para que se faça Educação através da Matemática, é preciso considerar o que os estudantes trazem para a sala de aula como sendo produto de suas interações sociais e culturais. Afinal, estudantes são cidadãos carregados de histórias e características próprias, com uma bagagem cultural que não pode ser ignorada.

E um dos benefícios a considerar neste conhecimento é o sentimento de valorização proporcionado ao estudante, que vê seus costumes, tradições e técnicas sendo utilizadas pelo professor para o desenvolvimento das aulas. O estudante e sua família, podem assim perceber, que existe matemática na vida fora da escola, e que devem manter e aprofundar seus saberes matemáticos do dia-a-dia.

Borba e Lopes (1994) também comentam sobre a importância de utilizar a matemática encontrada fora da escola na própria escola, considerando esta busca “um importante aliado do professor, não só como elemento motivador, mas também como metodologia de ensino”. (BORBA; LOPES, 1994, p.55). Há também o fator de a matemática estar dentre as disciplinas em que os estudantes mais apresentam dificuldades. “Ao mesmo tempo em que a Matemática, adapta-se a qualquer realidade ela pode estar distante dessa mesma realidade, conforme o processo de ensino aprendizagem ocorrido na escola, decorrentes do fato de existirem visões diferenciadas de como o sujeito adquire conhecimento” (SOISTAK; BURAK, 2009, p. 01).

A Etnomatemática apresenta mudanças, principalmente aos professores, no modo de enxergarmos a matemática, relacionando a matemática acadêmica com a matemática do contexto, ou seja, da matemática enquanto conhecimento científico com a matemática escolar.

Para D'Ambrósio (1991), “O professor passa a ser um associado na busca e geração de novo conhecimento.” (D'AMBRÓSIO, 1991, p. 79). Educação Matemática e Currículo Etnomatemático ainda são termos recentes, e precisam ser mais bem compreendidos pelos professores, que acostumados com a “universalidade” do conteúdo, terão que aprender ensinando. De acordo com o autor, a Etnomatemática tem fortes relações com a pedagogia quando salienta que para qualquer ação pedagógica deve ser levado em conta a Etnomatemática do aprendiz. Comenta também que isso ocorre desde quando o professor busca compreender o processo cognitivo do estudante e sua história cultural, incluindo assim uma componente de natureza etnográfica.

Bello (2007) propõe a construção de um saber baseado na experiência do outro, a partir do que o outro tem a dizer, constituindo um saber relacional e repensando suas verdades como professor. A existência de vínculos na relação professor-aluno e a interatividade na construção do conhecimento fazem parte deste saber relacional destacado por Bello, saber da comunicação, da interação e da afetividade. Bases importantes para a formação de um professor que aposta nas diferentes maneiras em que pode ocorrer a aprendizagem.

No que tange à tentativa de tornar a Etnomatemática uma proposta pedagógica para o ensino de matemática, Bello acredita ser necessário “[...] compartilhar do ideário de uma educação para a cidadania, para a produção de cidadãos críticos, conscientes da sua realidade e plausíveis de transformações, com efeitos futuros para a paz e a felicidade da humanidade.” (BELLO, 2007, p.3).

Para o autor Bello, é preciso acreditar numa educação transformadora, onde a comunidade e escola trabalhem juntas, em prol de melhorias no ensino e na compreensão de saberes, considerando a cultura local uma riqueza a ser difundida. Esta união possibilita que o saber acadêmico e cultural estabeleçam vínculos e produzam uma relação de benefício mútuo.

Considerando sua importância para o ensino da matemática, a Etnomatemática foi reconhecida e está presente também nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's):

[...] destaca-se no campo da educação matemática brasileira, um trabalho que busca explicar, entender e conviver com procedimentos, técnicas e habilidades matemáticas desenvolvidas entorno sociocultural próprios a certos grupos sociais. Trata-se do Programa Etnomatemática, com suas propostas para a ação pedagógica. Tal programa [...] procura entender os processos de pensamentos, os modos de explicar, de entender e de atuar na realidade, dentro do contexto cultural do próprio indivíduo. A Etnomatemática procura entender a realidade e chegar á ação pedagógica de maneira natural mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural (BRASIL 1998, p. 33)

O que deixa claro a necessidade da valorização da cultura está presente nesta política pública de educação, que destaca a Etnomatemática como um programa que valoriza o contexto e incorpora a proposta de ensino de Matemática. Ao referir-se à cultura, está falando de escola, da família, da religião, dos meios de comunicação, entre outros tantos fatores que contribuem na formação cultural do indivíduo. Assim, o professor tem o papel de proporcionar uma interação entre culturas, frisando o respeito pela diversidade.

A Base Nacional Comum Curricular (2017) - BNCC não apresenta explícito o termo “Etnomatemática”, mas, ao abordar o assunto, apresenta como ação para assegurar aprendizagens essenciais: “Selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, [...] para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.”. (BRASIL, 2017a, p. 12).

Uma das competências gerais explícitas na BNCC é “Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural para entender e explicar a realidade [...], colaborando para a construção de uma sociedade solidária.” (BRASIL, 2017a, p. 18). Além desta, outra competência merece ser destacada, pois se preocupa com as relações do cidadão com o mundo:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao seu projeto de vida pessoal, profissional e social, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade. (BRASIL, 2017a, p. 18).

Entende-se assim a necessidade de contextualizar os conteúdos baseando-se na realidade escolar, e utilizar estratégias para torná-los significativos. Portanto, reconhecer a necessidade de incorporar a Etnomatemática às salas de aula é saber que precisamos de uma educação diferenciada para cada grupo, explorando a matemática presente nas experiências de vida dos estudantes, sua cultura e meio ambiente, e contexto em que a escola está inserida. Ao respeitar as diferenças é possível ter outra visão de mundo, com estudante e professor aprendendo juntos, em um currículo diversificado e adequado à realidade de cada escola, desse modo poderemos acreditar em uma educação de qualidade para todos.

5. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

5.1. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

O avanço da tecnologia vem modificando a vida das pessoas desde a década de 90, com a inserção de instrumentos tecnológicos cada vez mais acessíveis à população. A incorporação destas tecnologias na sala de aula vem também ganhando espaço, o que requer preparo por parte dos professores, adequação da escola e planejamento para que estes recursos representem um real ganho à aprendizagem.

O computador aparece atualmente como mais uma alternativa para os problemas educacionais, além de ser uma nova possibilidade para o desenvolvimento do profissional da educação. Ele é assim considerado por levar mais motivação aos estudantes, devido às cores, dinamismo e preparação para o mercado de trabalho. (BORBA; PENTEADO, 2001). Os autores ainda dão enfoque ao direito dos estudantes ao acesso à informática, seja em escola pública ou particular, pois “[...] o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica””. (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 17). Este acesso às tecnologias é uma questão de cidadania, de direitos e deveres, onde a escola é, muitas vezes, a única possibilidade de acesso para este mundo digital.

Para Bizinoto (2016) “O computador, a calculadora, os celulares, entre outros, devem ser usados de maneira ordenada e coordenada pelo professor para seu bom aproveitamento”. (BIZINOTO, 2016, p. 21) Uma preparação deve estar por trás do uso destes equipamentos, para não serem meros “apoios” às aulas e sim propiciar novos significados aos conteúdos desenvolvidos.

Esta ideia também é defendida por Scheffer et al. (2011), quando salientam a importância de desenvolver atividades relacionadas às tecnologias na formação de professores. Ainda destacam que:

[...] com os avanços tecnológicos, muitos recursos e estratégias estão disponíveis para auxiliar o professor em sua prática pedagógica, facilitando o entendimento do aluno, o que torna a aprendizagem mais significativa e atraente. Para isso, o professor precisa estar preparado e ter consciência dos objetivos que ele quer atingir com a utilização do recurso tecnológico em sua sala de aula. (SCHEFFER et al., 2011, p. 4).

Desse modo, fica evidente o quão úteis podem ser as tecnologias se utilizadas na escola, além disto, elas já fazem parte do cotidiano dos estudantes e professores, o que torna as aulas mais próximas da realidade, cativando os estudantes, acelerando processos e promovendo capacidades de ensino e de aprendizagem.

No ano de 1997 as tecnologias da informação e comunicação foram definidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais como agentes de transformação da sociedade e de novas possibilidades educativas. “Nesse cenário, insere-se mais um desafio para a escola, ou seja, o de como incorporar ao seu trabalho, apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer”. (BRASIL, 1998, p. 34).

A partir disso, pode-se dizer que a educação precisa acompanhar as mudanças, e que as políticas públicas brasileiras incentivaram a presença das tecnologias nos processos educativos, o que foi muito importante, visto que muitas situações do dia-a-dia atual exigem um saber tecnológico mínimo.

Miskulin (2003) defende esta incorporação das tecnologias na sala de aula, afirmando que:

Explorar as possibilidades tecnológicas, no âmbito do contexto educativo deveria constituir necessariamente uma obrigação para a política educacional, um desafio para os professores e, por conseguinte, um incentivo para os alunos descobrirem, senão todo o universo que permeia a Educação, pelo menos o necessário, nesse processo, para sua formação básica, como ser integrante de uma sociedade que se transforma a cada dia. (MISKULIN, 2003, p. 7)

Tratada como necessidade pela autora, a tecnologia deve caminhar junto à educação, apresentando possibilidades de cidadãos mais críticos e preparados, e uma sociedade mais culta “digitalmente”, pois o mundo informatizado precisa de pessoas que sejam aptas a ele.

Plantava-se então um desafio aos professores, o de transformar suas práticas, sair da zona de conforto e experimentar o “novo”. (PENTEADO, 2000). Além disso, é fundamental que o professor saiba claramente o que deseja alcançar com a utilização de tais tecnologias, criando um ambiente propício para a promoção de novos conhecimentos.

Dos Santos e Scheffer (2012) destacaram que a presença das tecnologias no ambiente escolar “[...] exige um desprendimento maior por parte dos educadores que ao inserirem tecnologias em sua prática docente, estarão expostos a novos desafios tanto no manuseio dessas tecnologias quanto nas interpretações e no feedback dos alunos.” (DOS SANTOS;

SCHEFFER, 2012, p. 7) Isso promove uma nova experiência que precisa ser aceita pelos professores e incorporada à rotina didática, beneficiando a educação como um todo.

Desse modo, para fazer uso das tecnologias o professor precisa não só aprender a usar constantemente novos equipamentos e programas, mas também deve ficar atento às novidades. (PONTE, 2000). E o professor estará em constante aprendizagem, analisando a melhor maneira de utilizar-se destes instrumentos a favor de suas práticas pedagógicas.

No entanto, mais complicado do que aprender a usar este ou aquele programa, é encontrar formas produtivas e viáveis de integrar as TIC no processo de ensino-aprendizagem, no quadro dos currículos atuais e dentro dos condicionalismos existentes em cada escola. (PONTE, 2000, p. 76).

É muito importante esta discussão, para que as TIC não se tornem apenas uma “brincadeira”, um passatempo na escola, e sim que sejam utilizadas para seu devido fim, que é o de auxiliar na aprendizagem dos estudantes, podendo facilitar a aprendizagem.

Na Legislação Brasileira, nas Diretrizes Curriculares Nacionais consta que, “As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento de tecnologias, a começar pelo giz e os livros, todos podendo apoiar e enriquecer as aprendizagens.” (BRASIL, 2013, p.31). Segundo Ponte (2000), “As TIC podem contribuir de modo decisivo para mudar a escola e o seu papel na sociedade”. (PONTE, 2000, p. 89). Estas concepções permitem refletir quanto ao potencial de mudança proposto pelas TIC, ou seja, a aprendizagem, a escola e conseqüentemente a sociedade.

Nesse sentido, o mesmo autor afirma que, “trata-se de uma perspectiva de encarar a formação que alia as possibilidades multifacetadas das TIC com as exigências de uma pedagogia centrada na atividade exploratória, na interação, na investigação e na realização de projetos.” (PONTE, 2000, p. 87). Ou seja, a contribuição das TIC para mudar uma escola e até mesmo a sociedade depende de ações a serem tomadas por todos, mas especialmente os professores, que possuem o “poder” de decisão e da escolha da maneira como irão desenvolver os conteúdos pré-estabelecidos pela sociedade. Portanto Ponte (2000) acredita que para as TIC ocuparem o lugar que merecem na educação é preciso:

Por um lado, promovendo as TIC, isto é, pondo de parte os receios e os preconceitos, integrá-las plenamente nas instituições educativas, criar condições de acesso facilitado, generalizar as oportunidades de formação.

Por outro lado, criticando as TIC, isto é, mostrando que elas têm de ser enquadradas por uma pedagogia que valorize sobretudo a pessoa que aprende e os seus projectos, mantendo uma permanente preocupação crítica com a emancipação humana. (PONTE, 2000, p. 88).

A citação destaca uma preocupação com o professor e também com o estudante, ambos fundamentais no processo de incorporação das tecnologias no contexto escolar. E este enfoque dado por Ponte pode ser embasado no Brasil na BNCC 2017, quando salienta a utilização das tecnologias “[...] de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.” (BRASIL, 2017a, p. 18).

Portanto, é preciso considerar além do currículo e dos objetivos traçados para a escola, assumir um novo olhar para a educação, ampliando conhecimentos através da partilha de experiências entre professores, sobre o que deu e o que não deu certo, e também entre professor e estudante, permitindo uma participação ativa deste, em aula, visto que uma maneira diferente de desenvolver conteúdos normalmente instiga o estudante a gostar de aprender.

Dos Santos e Scheffer (2012) também acreditam que a utilização das tecnologias na educação colabora na formação de cidadãos críticos e capazes de interferir no contexto em que vivem. As TIC podem ser determinantes para que o processo educacional seja atualizado e aprimorado, sempre assegurando a aprendizagem significativa e papel da escola perante a sociedade.

5.2. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A palavra Matemática ainda nos remete a lápis, caderno, borracha e contas a perder de vista, e tudo isto continua fazendo parte do ensino desta disciplina. Coisas do passado que não deveriam mais ser usadas? Ou deveriam continuar sendo as únicas ferramentas para o ensino da Matemática? Nem um, nem outro. Impossível abandoná-las, pois são e sempre serão essenciais para o aprendizado. Porém incorporar novas tecnologias às aulas pode trazer imensos benefícios tanto para o estudante como para o professor.

Livros, quadro negro, lápis e calculadora são instrumentos que trouxeram facilidades às aulas de matemática, auxiliando na comunicação e na disseminação do conhecimento, mas foram os computadores os principais responsáveis por significativas mudanças na caracterização do ensino da matemática.

Borba, Gadanidis e Silva (2014) estruturaram o histórico das tecnologias na Educação Matemática no Brasil em quatro fases. Na primeira fase, década de 80, falava-se muito em calculadoras simples e científicas, mas computadores e softwares já eram considerados por alguns como tecnologias da informação e comunicação. Para os autores, esta fase foi marcada pelo software LOGO, uma tartaruga virtual que responde a comandos através da digitação de caracteres. Com isto é possível construir figuras geométricas e explorar conceitos de ângulos, além de os estudantes estabelecerem relações entre os comandos e os movimentos executados.

Nesta fase também se iniciou o pensamento frente à necessidade de ter laboratórios de informática nas escolas. Nesta época o Ministério da Educação lançou o projeto EDUCOM – Educação com Computador, primeiro projeto público a tratar da informática educacional, com o objetivo de capacitar professores e levar às escolas o acesso à informática.

A segunda fase, na primeira metade dos anos de 1990, se destacou pela popularização do uso de computadores pessoais. Começaram a serem criados os softwares educativos, e os cursos começaram a incluir o tema em suas aulas, em função da preocupação em como fazer um uso pedagógico e matemático destas tecnologias. Os principais softwares utilizados nesta época são o Winplot, Fun e Graphmathica, para representação de funções; Cabri Géomètre e Geometricks, para a geometria. (BORBA, GADANIDIS e SILVA, 2014).

A educação à distância passou a fazer parte do cenário educacional brasileiro durante a terceira fase, que se deu a partir de 1999. Mas com a melhoria da qualidade da internet, vieram as tecnologias mais modernas, dando início à quarta fase. Esta fase trouxe o desenvolvimento de pesquisas sobre estes ambientes de aprendizagem, utilizados por alunos e professores, dentro e fora de sala de aula. Tecnologias mais acessíveis e portáteis, colocando a matemática mais próxima dos estudantes. Situações inovadoras que hoje fazem parte de nosso dia-a-dia, consolidando cada vez mais o papel das tecnologias em prol da educação.

Softwares como Geogebra marcam a quarta fase. “[...] o Geogebra é uma das tecnologias de maior destaque e interesse na atual fase, sendo utilizado em versão online e em constante atualização de versões.” (BORBA, GADANIDIS e SILVA, 2014, p. 8). Com o uso destas tecnologias a matemática só tem a ganhar, aprimorando conceitos e maneiras de aprendizagem.

Desenvolvendo a investigação e a experimentação na Matemática, o uso de tecnologias propicia ao estudante vivenciar experiências e construir o próprio conhecimento, através da interação com os métodos e meios para organizar a própria experiência. Além disso, o professor é quem dá significado ao processo de ensino-aprendizagem e auxilia o desenvolvimento de habilidades dos estudantes. (AGUIAR, 2008).

Para que isso ocorra e tenha significado “(...) não basta apenas que os futuros professores conheçam a Matemática, mas é necessário, também, tomar contato com teorias educacionais, perspectivas metodológicas e tecnológicas, principalmente no próprio contexto de trabalho.” (SCHEFFER et al., 2011, p. 5). O professor precisa se “conectar”, e mais do que nunca, precisa estar disposto e aberto para aprender.

Miskulin (2003) destaca o papel do professor na formação do estudante através de projetos nas escolas, unindo Matemática e Tecnologia, “[...] de forma que a Matemática, no contexto tecnológico, torne-se um caminho que possa superar as desigualdades sociais e ainda possibilitar a formação e a inserção adequada do sujeito à uma sociedade permeada pela tecnologia”. (MISKULIN, 2003, p.6). Assim como a educação, a tecnologia também precisa ser acessível a todos, atingindo desta forma todas as classes sociais.

No entanto a inclusão das tecnologias nas escolas, para Borges e Frota (2004) é:

A nosso ver, a superação das barreiras para o uso efetivo de tecnologia nas escolas depende de dois movimentos paralelos: do professor enquanto sujeito, no sentido de se formar para uma incorporação tecnológica, e do sistema educacional, enquanto responsável pela implantação das condições de incorporação da tecnologia na escola. (BORGES; FROTA, 2004, p. 2).

Isso nos remete ao fato de que o ensino aliado ao uso de tecnologias não foi abordado na formação de muitos professores, e torna-se necessário que estes se atualizem, com cursos que abordam o uso das tecnologias, e que propiciem conhecimentos e ações apropriados ao contexto educacional atual.

São diversos mecanismos disponíveis para auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem da matemática, e esta “investigação” por respostas enriquece o desenvolver das aulas. Permitir o acesso dos estudantes a esta era digital é promover uma formação diferenciada, transformando as pessoas para intervirem no mundo.

5.3.SOFTWARES EDUCATIVOS

Softwares específicos para a área da educação existem e são muitos. A utilização destes em aula pode facilitar o processo de aprendizagem, desde que seja apropriado aos objetivos propostos, que o professor o conheça bem e saiba utilizar suas ferramentas.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais,

Quanto aos softwares educacionais é fundamental que o professor aprenda a escolhê-los em função dos objetivos que pretende atingir e de sua própria concepção de conhecimento e de aprendizagem, distinguindo os que se prestam mais a um trabalho dirigido para testar conhecimentos dos que procuram levar o aluno a interagir com o programa de forma a construir conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 31)

Além de definir os objetivos e escolher o *software* mais adequado a cada conteúdo, há também a necessidade de escolher o momento certo durante a aprendizagem do conteúdo para sua utilização. O *software* pode ser um introdutor do conteúdo, dando as primeiras noções; um intermediador, auxiliando durante a explicação; ou então ser utilizado para finalizar a explicação o conteúdo e praticar o mesmo.

Scheffer (2012) defende que, quando planejada, a utilização de *software* auxilia na formação criativa do indivíduo, possibilitando o desenvolvimento de iniciativa, tomada de decisões e consciência crítica da realidade. Além disso, oferecer propostas pedagógicas com uso da tecnologia contribui para o desenvolvimento das atividades, pois a proximidade dos estudantes com estas tecnologias desperta maior interesse para a aula.

Para facilitar a inserção dos *softwares* na sala de aula, o professor pode contar com uma grande quantidade de *softwares* gratuitos, disponíveis para utilização na internet ou para download, e ainda dispor de versões para ambos os sistemas, Windows e Linux.

“A utilização de *software* gratuitos na educação, [...] tem sido considerada alternativa para o ensino, por serem acessíveis, sem custo e estratégicos à condução bem sucedida de conteúdos matemáticos na sala de aula.” (SCHEFFER, 2012, p. 31). Isso significa que tendo computadores disponíveis, as questões financeiras não podem ser desculpas para a utilização dos *softwares*, sendo necessário então ter iniciativa, tempo e dedicação.

Segundo Vianna (2012), o uso de softwares comuns, aqueles que já estão instalados no computador, podem ser muito úteis às aulas de matemática. As planilhas eletrônicas, como o Microsoft EXCEL®, podem ser usadas na construção de funções e gráficos. Com este software o estudante pode perceber os padrões matemáticos presentes nas funções algébricas modeladas com o software.

Ainda de acordo com Vianna (2012), além do saber matemático, as planilhas eletrônicas podem favorecer o entendimento de “[...] modelos matemáticos observados na sociedade e na natureza, como por exemplo, as projeções de juros de um cartão de crédito, o crescimento de uma planta ao longo do tempo, [...], o consumo de energia elétrica, perdas salariais, etc.” (VIANNA, 2012, p. 67). Com isso, o estudante estará percebendo uma matemática mais próxima da realidade, e com o auxílio deste software, aprendendo com muito mais recursos e possibilidades.

Para fazer uso de todos os benefícios dos *softwares*, faz-se necessária preparação por parte do professor, que segundo Santos (2011) “[...] precisa buscar novos significados dos conteúdos a serem desenvolvidos, tendo como base o desenvolvimento tecnológico e as aplicações desses conteúdos no contexto atual.” (SANTOS, 2011, p. 44). Com tanto esforço para propiciar melhores condições de aprendizagem a nossos estudantes, espera-se um retorno positivo, incentivando cada vez mais os professores a ter motivação para aprender e ensinar.

É desejo do professor fazer o estudante pensar no que está aprendendo, querer saber o porquê das coisas, enfim, buscar aprender, e as tecnologias podem favorecer a realização deste desejo, de acordo com Aguiar:

A utilização e a exploração de aplicativos e/ou softwares computacionais em Matemática podem desafiar o aluno a pensar sobre o que está sendo feito e, ao mesmo tempo, levá-lo a articular os significados e as conjecturas sobre os meios utilizados e os resultados obtidos, conduzindo-o a uma mudança de paradigma com relação ao estudo, na qual as propriedades matemáticas, as técnicas, as idéias e as heurísticas passem a ser objeto de estudo. (AGUIAR, 2008, p. 64)

As tecnologias podem ser, em um primeiro momento, um suporte para a dinamização das aulas, mas se bem utilizadas, poderão ser a base do processo de aprendizagem. A utilização das tecnologias na busca de significados e respostas levam à consolidação da aprendizagem e ao desenvolvimento de conclusões. Desse modo, o uso das tecnologias, visando a desenvolver o processo de descoberta matemática e incentivando a compreensão

matemática, possibilita a realização de um trabalho mais abrangente no ensino. (SCHEFFER, 2012, p. 31). Os softwares podem fazer a diferença para os estudantes na compreensão dos conteúdos, e auxiliar o professor na explanação da sua aula, se bem utilizados, eles, só vem a somar a favor da educação.

5.4.ALGUMAS TECNOLOGIAS E SUAS EXPERIÊNCIAS COM A MATEMÁTICA

Borges e Frota (2004) acreditam que a tecnologia permite descobrir novas formas de fazer matemática, desenvolvendo nos estudantes, habilidades de pensar e resolver problemas. Eles exemplificam o caso através do uso de representações gráficas, recursos de visualização, construções geométricas, e até mesmo planilhas, que são incorporadas aos processos de resolução.

Existe hoje uma infinidade de recursos e opções de tecnologias da informação e comunicação para auxiliar as práticas educacionais, sendo necessário analisar seu conteúdo e sua aplicação, escolhendo a mais apropriada a cada situação. Cito abaixo algumas tecnologias da informação e comunicação muito utilizadas no contexto escolar, destacando suas funções e maneiras de utilização.

5.4.1. A Calculadora

A calculadora pode ser considerada uma das tecnologias mais acessíveis, e sua utilização em sala de aula é muito discutida. Para Silva e Castro (2012), quando da realização de uma pesquisa sobre o uso da calculadora para aprendizagem de números reais, destaca que:

A utilização da calculadora, nesta pesquisa, aumentou as possibilidades de os alunos manifestarem suas ideias na realização das atividades, pois os cálculos numéricos fluíram com mais rapidez e tornaram-se mais fáceis e eficazes do que se fossem feitas com lápis e papel. (SILVA; CASTRO, 2012, p. 25).

Devido ao tamanho do visor, a calculadora nos mostra apenas certa quantidade de números, o que influencia na interpretação de números com expansão infinita ou finita com muitas casas decimais. Para Silva e Castro (2012), o uso da calculadora estimula a análise do

número informado pelo visor, para não fazer afirmações precipitadas. Além disso, a calculadora também é útil na comparação de frações com sua representação decimal e na discussão das estruturas dos algoritmos. “[...] o uso da calculadora fornece uma rica bagagem de imagens que, aliadas a atividades bem planejadas, favorecem a construção de imagens conceituais completas [...]”. (SILVA; CASTRO, 2012, p. 39).

Desde que usada em momentos adequados e principalmente orientados, a calculadora pode ser instrumento de grande ajuda às aulas de matemática, assim como as calculadoras gráficas e os softwares, utilizadas por Borba e Penteado (2001) em suas aulas de Matemática Aplicada no curso de graduação em Biologia. Segundo o autor, estas tecnologias têm possibilitado o trabalho com gráficos de funções, permitindo ao estudante fazer experimentações com os números, assim como fazem nas aulas de biologia.

Com os recursos tecnológicos os alunos conseguem investigar como os diferentes coeficientes de polinômios interferem nos gráficos de funções e tentam entender o que representam as alterações que ocorrem nos gráficos quando um determinado coeficiente é alterado. Essa possibilidade de experimentar proporciona debates e a formulação de conjecturas importantes para a compreensão de conceitos matemáticos. (BORBA; PENTEADO, 2001)

“As mídias informáticas associadas a pedagogias que estejam em ressonância com essas novas tecnologias podem transformar o tipo de matemática abordada em sala de aula.” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 36). A construção do conhecimento matemático baseada na experimentação, como a apresentada neste exemplo, comprova o quanto a tecnologia pode estimular o desenvolvimento do raciocínio e a formação de conceitos.

5.4.2. O software Aplusix

É um software destinado à resolução de cálculos algébricos, onde o aluno resolve o exercício e caso a resolução não esteja correta, o software mostra em que passagem do cálculo ocorreu o erro.

O ambiente papel e lápis não oferece ao aluno nenhuma retroação (informação sobre sua ação) que lhe permita validar seu trabalho. De fato, o aluno necessita sempre da presença do professor para ter certeza se seu trabalho está ou não correto. E o software aqui apresentado tem, como uma de suas funcionalidades, a possibilidade de oferecer ao aluno um meio de validação de seu trabalho. (BITTAR, 2010, p. 223).

A grande dificuldade da álgebra é localizar os erros. O que muitas vezes ocorre é que o aluno, ao perceber que a resposta final está errada, simplesmente apaga tudo, sem tentar buscar em que raciocínio ocorreu o erro. O software auxilia indicando em que passo o estudante falhou, facilitando a correção e compreensão do exercício. Também disponibiliza mais exercícios, para que o estudante possa ir aprimorando seu conhecimento, e ir diminuindo os erros. (BITTAR, 2010).

O software também permite que o professor veja tudo o que o estudante fez, inclusive o tempo que usou para cada ação, o que possibilita analisar o nível de dificuldade de cada estudante. Porém o mais importante é a autonomia dada ao estudante, visto que normalmente o professor não consegue acompanhar toda a turma, e fazer as correções uma a uma. Com esta tecnologia, o próprio estudante avalia seu trabalho e corrige os erros quando necessário.

Em experiência relatada por Bittar (2010), alunos do 9º ano foram convidados a resolver alguns cálculos algébricos, com o auxílio do Aplusix, e as conclusões foram de que o software possibilitou que pudessem evoluir na sua aprendizagem e que o professor pode se dedicar àqueles com maiores dificuldades, ajudando de maneira individual.

5.4.3. O software Google Earth: um estudo

A visualização tridimensional do globo terrestre pode ser facilmente obtida com o uso do Google Earth, um programa de computador gratuito, disponível desde 2005 pela Google, que a partir de imagens de satélite, fotografias aéreas e sistemas de informação geográfica nos proporciona uma visão incrível do mundo.

A vasta disponibilidade de recursos do programa permite medir distâncias, ângulos, determinar coordenadas geográficas e inserir marcadores. Possui também conversor de medidas, ferramenta para construção de polígonos e prismas, além de informações sobre estradas, clima, parques, massas d'água, reservas ecológicas, vulcões, terremotos, fotos, consciência global, fronteiras, etc.

Estas ferramentas podem ser utilizadas no desenvolvimento de atividades de diversas disciplinas, como, por exemplo, História e Geografia. Mas seu uso também será muito importante para a Matemática, especialmente no ensino de geometria, visto que seus recursos visuais chamam a atenção dos estudantes e servem como incentivo à aprendizagem.

Britto (2017) nos apresenta diversas atividades matemáticas a serem realizadas usando o programa. Nestas atividades são abordados temas como sólidos geométricos; áreas de figuras; proporções; medição de ângulos e distâncias; teorema de Pitágoras; teorema de Tales; porcentagem, entre outros.

Também pode ser trabalhado o plano cartesiano e suas coordenadas, utilizando as cidades planejadas, com ruas paralelas e perpendiculares; sistema métrico decimal e perímetro; e razão entre a distância e o tempo, através do cálculo da velocidade média. (BEMFICA, 2011). As atividades realizadas com este programa expõem os estudantes a situações envolvendo diversas áreas do conhecimento e aproximam a teoria da prática.

As atividades com o Google Earth se tornam importantes ferramentas educativas do ponto de vista interdisciplinar. Nas atividades desenvolvidas com este programa os alunos trabalharão com os conceitos matemáticos propostos, mas também estarão em contato com conceitos geográficos, como cartografia, trabalho com mapas, coordenadas e orientação geográfica. (BEMFICA, 2011)

Assim, as vantagens oferecidas pelo programa ampliam as possibilidades de atividades contextualizadas, favorecendo o aprendizado de conceitos matemáticos. “Através do Google Earth é possível articular diversas formas de representação de objetos que podem ser visualizadas e construídas concretamente em seu ambiente dinâmico, dependendo do problema ou conceito abordado.” (BRITTO, 2017, p. 6).

Utilizar a matemática presente no cotidiano do aluno, com imagens reais e espaços geométricos verdadeiros, tornam a geometria mais dinâmica e atraente. “[...] ferramentas como o Google Earth podem enriquecer as aulas de matemática na medida em que nos ajudam na problematização e na vivência, ainda que simuladas, de experiências variadas nesses espaços.” (BAIRRAL, 2013, p. 377).

O autor ainda complementa afirmando que estudar as formas geométricas em três dimensões é a melhor maneira para os estudantes relacionarem a matemática da escola com o mundo real, aprimorando as noções de medida e distância. (BAIRRAL, 2013).

Bairral (2013) descreve também uma atividade realizada com alunos do 9º ano de uma escola do Rio de Janeiro, cujo tema é “Distância da Casa à Escola”, envolvendo construção de polígonos, distância, tempo, representação geográfica e comparação. Dependendo das trajetórias apresentadas pelo aluno e pelo satélite, “[...] pode-se usar o Teorema de Pitágoras, para se verificar a menor distância e fazer uma modelagem

matemática por meio da comparação das trajetórias feitas pelos discentes.” (BAIRRAL, 2013, p. 382).

A partir deste exercício é possível analisar questões como o porquê da diferença entre a distância que o estudante percorre e a que o programa sugere. Exemplos podem ser atalhos por meio de praças, vias de mão única, etc. Segundo o autor esta discussão é denominada de análise qualitativa do espaço, e acaba envolvendo os estudantes e melhorando sua percepção espacial. Analisando o tempo do percurso, a atividade proposta abrangia também a conversão da distância e do tempo em outras unidades de medida, utilizando as próprias ferramentas do Google Earth. (BAIRRAL, 2013).

Refletindo sobre o aprendizado matemático através da utilização do Google Earth, Bairral destaca que:

Nossa análise mostrou que é possível trabalhar esse recurso em atividades de geometria, não para a reprodução de práticas convencionais, mas para a deflagração de um processo de ensino em que o estudante se envolve e do qual participa mais, em seu aprendizado. (BAIRRAL, 2013, p. 382).

As tecnologias de um modo geral, desde que utilizadas de maneira apropriada, contribuem para o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas e eficazes, e o programa Google Earth é mais um item colaborativo neste processo. Surgem então relações entre o concreto e o abstrato, favorecendo a prática de atividades que chamem mais a atenção dos estudantes, e os motivem a querer aprender.

Através de seus diversos mecanismos gráficos, o Google Earth pode ser muito útil no ensino de geometria por facilitar a obtenção de dados e torná-los mais visíveis e acessíveis. O fato de utilizar dados reais é um estímulo ao aprendizado, visto que, as formas geométricas observadas com o programa, fazem parte do dia-a-dia do estudante, aproximando matemática e tecnologia ao contexto local.

6. METODOLOGIA

6.1.A PESQUISA E SEUS PERCURSOS METODOLÓGICOS

“A pesquisa científica é o resultado de um inquérito ou exame minucioso, realizado com o objetivo de resolver um problema, recorrendo a procedimentos científicos.” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 31). Para as autoras, metodologia significa estudar e validar o caminho de uma pesquisa científica, descrever os procedimentos utilizados e como o objeto de estudo foi abordado.

Esta pesquisa insere-se na perspectiva da Pesquisa Qualitativa, por ser mais relevante ao trabalho da compreensão do que a quantificação dos dados. Segundo Gerhardt e Silveira (2009):

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p.32).

Para D’Ambrósio (2011), “a pesquisa [qualitativa] é focalizada no indivíduo, com toda a sua complexidade, e na sua inserção e interação com o ambiente sociocultural e natural”. (D’AMBRÓSIO, 2011, p. 103), Aspecto que justifica a modalidade escolhida, visto que a cultura e a sociedade serão instrumentos amplamente explorados matematicamente na pesquisa.

A pesquisa qualitativa em Educação Matemática apresentada por Borba (2004) é assim defendida:

[...] quando falo de pesquisa qualitativa, estou falando de uma forma de conhecer o mundo que se materializa fundamentalmente através dos procedimentos conhecidos como qualitativos, que entende que o conhecimento não é isento de valores, de intenção e da história de vida do pesquisador, e muito menos das condições sócio-políticas do momento. (BORBA, 2004, p. 3)

A pesquisa em questão requer uma análise e descrição ampla do contexto pesquisado e uma abordagem compreensiva e significativa, feita através da aproximação com o sujeito e seu meio. Além disso, este tipo de pesquisa se preocupa e se utiliza do ponto de vista do

pesquisado, aproveitando o contexto para enriquecer a pesquisa, o que faz com que todos tenham papel fundamental e de destaque nos resultados.

Esta pesquisa insere-se em uma das tendências metodológicas que compõe o campo de estudo da educação matemática, a Etnomatemática. Segundo Bicudo (2012), ao posicionar-se a respeito da pesquisa qualitativa em educação, diz que se trata de “[...] um modo de proceder que permite colocar em relevo o sujeito do processo, não olhado de modo isolado, mas contextualizado social e culturalmente.” (BICUDO, 2012, p. 17). Desta maneira, a pesquisa aproxima-se da Etnomatemática, que buscam exatamente esta contextualização da relação estudante e escola.

Ao optar pela Etnomatemática como linha de pesquisa, estou valorizando o contexto sócio-político e econômico em que a escola se insere, que é o meio rural. Assim, coloco a matemática da sala de aula em contato com a matemática real, e torno possível o desenvolvimento de cálculos e o ensino de geometria, por exemplo, de uma maneira mais acessível e significativa.

Ao referir-se à pesquisa com abordagem Etnomatemática, Knijnik (1993) a descreveu como sendo “A investigação das concepções, tradições e práticas matemáticas de um determinado grupo social, no intuito de incorporá-las ao currículo como conhecimento escolar.” (KNIJNIK, 1993, p. 8). Com este pensamento, é possível adaptar os conteúdos tradicionais às situações vividas no cotidiano dos estudantes, tornando perceptível a utilização da matemática. As tecnologias da informação e comunicação também passam a colaborar com estas concepções de educação matemática, colocando os estudantes da escola do campo em contato com esta realidade digital vivida atualmente.

6.2.CONTEXTO E AMOSTRA:

O estudo ocorreu na Escola Estadual de Ensino Fundamental Miguel Wawruch, localizada no interior do município de Barão de Cotegipe – RS, no Povoado Wawruch, escola onde a pesquisadora atua como professora de Matemática há 3 anos.

Segundo os dados do Wikipédia (2017), o município de Barão de Cotegipe localiza-se ao Norte do Estado do Rio Grande do Sul, limita-se com os Municípios de Erechim, São Valentim, Itatiba do Sul, Barra do Rio Azul, Ponte Preta e Paulo Bento. Possui uma população de 6.591 habitantes de acordo com o Censo de 2000, sendo 3.291 na zona urbana e 3.300 na zona rural.

O município tem características de predominância agrícola, tendo como principais cultivos na área de grãos o milho, o trigo, o soja e o feijão. Considerado o maior produtor de

frangos da região, também se destaca na produção de leite, de erva-mate e de frutas. 66% da renda do município provêm da agricultura familiar, cerca de 900 propriedades.

O Povoado Wawruch, é uma comunidade com aproximadamente 100 famílias, localizada próximo à divisa dos municípios de Barão de Cotegipe e Itatiba do Sul, distante 20 km da sede do município. A comunidade possui como principais atividades agrícolas a produção de gado, leite e grãos.

Em 1952, um grupo de famílias do povoado fundou a escola, uma pequena construção em madeira, em um terreno doado pelo Sr. Miguel Wawruch, o qual foi homenageado com o nome da escola. Em 1962 construíram o novo prédio, o qual foi doado ao estado, transformando-se em Escola Estadual, atendendo de 1ª a 5ª séries. No ano de 2004 conseguiu autorização para ampliar o funcionamento até a 6ª série, e em 2006 até a 8ª série. Essas conquistas permitem que os estudantes concluam todo o Ensino Fundamental na própria comunidade.

Atualmente a escola possui 58 estudantes de 1º a 9º anos do Ensino Fundamental, distribuídos em turmas multisseriadas. A amostra dos participantes da pesquisa são treze estudantes, sete do sexo feminino e seis do sexo masculino, na faixa etária de 11 anos a 13 anos, pertencentes ao 6º e 7º anos, ambas as turmas na mesma sala de aula.

A turma de 6º ano tem seis estudantes, sendo cinco meninas e um menino. Os estudantes possuem em média 11 anos, sendo o menino com 13, por ter reprovado duas vezes. As quatro meninas são muito participativas e gostam de matemática, além de terem bastante facilidade com os números. Uma menina possui dificuldades de aprendizagem, o que leva a mesma a não apresentar interesse por aprender. Já o menino não possui diagnóstico nenhum, mas apresenta muita dificuldade na aprendizagem.

Participaram também sete estudantes da turma de 7º ano, cinco meninos e duas meninas. Os estudantes possuem em média 12 anos. As meninas gostam da matemática, e também têm facilidade com a mesma. Dentre os meninos, dois deles são extremamente habilidosos com os números, e possuem muito apreço pela disciplina, outro, não possui muito gosto pela disciplina, mas tem domínio do conteúdo; e os outros dois meninos possuem dificuldade com a matemática, mas sempre têm interesse em aprendê-la.

Também fizeram parte da pesquisa os pais dos estudantes, os quais se identificaram, em sua totalidade, como agricultores, e residentes no campo desde seu nascimento. A escolaridade varia muito, mas não ultrapassando a 8ª série do Ensino Fundamental, sendo que 10% estudaram até a 4ª série, 55% completaram a 5ª série e 35% possuem o Ensino Fundamental Completo.

6.3.PROCESSO DE COLETA DE DADOS

Segundo Gerhardt e Silveira (2009) “A coleta de dados é a busca por informações para a elucidação do fenômeno ou fato que o pesquisador quer desvendar”. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 68). Coletar dados é reunir informações, seja por entrevistas, questionários, formulários ou por observações. O importante é que a técnica utilizada tenha validade, coerência e confiabilidade.

Goldemberg (2004), destaca que ao fazer observações “[...] o pesquisador coleta os dados através da sua participação na vida cotidiana do grupo ou da organização que estuda, observa as pessoas para ver como se comportam”, (GOLDEMBERG, 2004, p. 47), e isso faz com que tenha condições de comparar e interpretar as respostas dadas em diferentes situações.

A autora Goldemberg (2004), ainda diferencia a Pesquisa Qualitativa da Quantitativa afirmando que “Enquanto os métodos quantitativos supõem uma população de objetos comparáveis, os métodos qualitativos enfatizam as particularidades de um fenômeno em termos de seu significado para o grupo pesquisado”. (GOLDEMBERG, 2004, p. 49). Assim, no caso dessa pesquisa, a quantidade precisa ser substituída pela qualidade, visto que a cultura envolvida na pesquisa não é quantificável.

Neste estudo foi considerado mais adequado o uso de questionários (Apêndice A), considerando à necessidade de obter informações dos pais e dos estudantes, foi solicitado que o questionário fosse respondido pelos pais junto dos estudantes, para que seus filhos também participassem, promovendo uma interação entre eles e possíveis discussões e análises.

A utilização de questionários é definida por Gil (2008) como sendo a “técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, [...] etc.” (GIL, 2008, p.121). Para o autor, a elaboração de um questionário é a tradução dos objetivos da pesquisa em questões específicas, capazes de obter os dados necessários para responder ao problema proposto. (GIL, 2008).

Segundo Gerhardt e Silveira (2009),

Questionário - É um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante, sem a presença do pesquisador. Objetiva levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 69).

Desse modo, foram elaboradas seis questões descritivas, com o intuito de investigar a presença da matemática em práticas cotidianas das famílias da zona rural. As questões envolvem:

- Cálculos de áreas de terra, buscando saber que tipo de cálculos são realizados quando da necessidade de medição de áreas, independente de seu formato ser regular ou não.
- O tamanho das propriedades, para saber as unidades de medida utilizadas, e para utilização na atividade com o Google Earth, que posteriormente será explicada.
- Uso da matemática na venda de madeira, visando analisar os cálculos feitos para vender madeira e para saber o tamanho (metros cúbicos) de uma árvore.
- Capacidade de caixas d'água, investigando a utilização de conceitos matemáticos, como proporção.

Além disso, foram colocadas duas perguntas mais abertas, dando espaço para que descrevessem a utilização e a necessidade da matemática no dia-a-dia, e o que consideram importante que seus filhos aprendam na escola.

Os questionamentos visaram por recorrer a informações que podem contribuir na construção do conhecimento matemático na escola. Conhecendo a realidade dos estudantes e as situações de cálculos vivenciadas por eles em suas rotinas na vida no campo, o professor terá mais acertos nos direcionamentos de atividades em sala de aula, buscando pela aproximação com a matemática do cotidiano.

Além disso, esse processo de coleta de dados veio a contribuir para que a participação das famílias pudesse acontecer de modo que a Etnomatemática torne possível uma ampla participação de todos os envolvidos no contexto em que a escola está inserida.

6.4. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

A organização dos dados se dá a partir da categorização com intuito de responder ao problema e aos objetivos da pesquisa, os dados coletados foram analisados, por meio da análise categorial do conteúdo, que, conforme Bardin (2011), consiste no desmembramento do texto ou dos dados obtidos em categorias agrupadas através do nível de abrangência, conceito matemático, entendimentos e conhecimentos obtidos na realidade e suas relações

com os saberes da escola, procedimentos metodológicos apresentados nas pesquisas e investigações realizadas pelos participantes na coleta de dados. Para a autora, “A maioria dos procedimentos de análise organiza-se [...] em redor de um processo de categorização.” (BARDIN, 2011 p. 117). Fase de muita importância para o desenvolvimento da pesquisa, pois neste momento os dados são analisados e organizados, permitindo uma melhor compreensão do trabalho como um todo e contribuições para a comunidade escolar.

Assim a categorização é utilizada para organizar os dados que, segundo Franco (2005) “[...] é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação, seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos.” (FRANCO, 2005, p. 57).

Gomes (1999), destaca que trabalhar com categorias, significa “[...] agrupar elementos, ideais ou expressões em torno de um conceito capaz de abranger tudo isso.” (GOMES, 1999, p. 70). Com o intuito de classificar informações, estabelecer categorias requer aprofundamentos da base teórica e ampla análise das respostas obtidas.

“Para que essas respostas possam ser adequadamente analisadas, torna-se necessário, portanto, organizá-las, o que é feito mediante o seu agrupamento em certo número de categorias.” (GIL, 2008, p. 157). Utilizar princípios de classificação irão facilitar a divisão em categorias e conseqüentemente, proporcionar maior clareza dos dados a serem analisados.

Depois de organizadas, as informações precisam ser analisadas, pois, de acordo com Gil (2008), “a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos”. (GIL, 2008, p. 156), O referencial teórico é utilizado como base para esta análise, facilitando a compreensão dos conceitos, e justificando as argumentações.

A fase mais formal de análise tem lugar quando a coleta de dados está praticamente concluída. O primeiro passo na tarefa de análise é organizar todo o material coletado, separando-o em diferentes arquivos, segundo as fontes de coleta ou arrumando-o em ordem cronológica. O passo seguinte é a leitura e releitura de todo o material para identificar os pontos relevantes e iniciar o processo de construção das categorias descritivas. (ANDRÉ, 2005, p. 56)

Recorrendo a revisão teórica realizada no trabalho é possível estabelecer relações com as categorias, interpretando os dados e resultados e estabelecendo relações com os conhecimentos presentes e a serem construídos no grupo. Pensa assim também Gil (2008),

quando comenta: “Para interpretar os resultados, o pesquisador precisa ir além da leitura dos dados, com vistas a integrá-los num universo mais amplo em que poderão ter algum sentido”. (GIL, 2008, p. 178). É necessário saber o contexto de quem respondeu ao questionário, para entender melhor às respostas. Por isso, foram também questionados sobre profissão, idade, escolaridade e tempo que vive no campo dos pais dos estudantes (Apêndice A).

As categorias se utilizaram do conteúdo obtido a partir das repostas dadas às questões, considerando as partes comuns entre elas, ou seja, as intersecções presentes e relações com o problema de pesquisa, as quais foram baseadas nas questões utilizadas no instrumento de pesquisa. As categorias também foram organizadas e se enquadram no critério de exaustividade, pois permitiu assim a categorização de todo conteúdo, sem repetir dados em diferentes categorias.

As categorias foram definidas a priori, que segundo Franco (2005), “Neste caso, as categorias e seus respectivos indicadores são pré-determinados em função da busca a uma resposta específica do investigador.” (FRANCO, 2005, p. 58). Desse modo, foram definidas cinco categorias, a partir das seis questões utilizadas. Estabelecendo assim os critérios de avaliação antes da utilização do instrumento de pesquisa e dando maior ênfase à fundamentação teórica que norteia o projeto

7. UM OLHAR PARA OS DADOS: RESULTADOS EM DISCUSSÃO

O tratamento e análise dos dados considera as categorias apresentadas na organização, o que para Bardin (2011), designa um conjunto de técnicas que visam obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção, de forma a analisar as contribuições da Etnomatemática, bem como a utilização de TIC para representar de modos diferentes o mesmo objeto matemático.

Bardin (2011) destaca a respeito das categorias que “classificar elementos em categorias impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com outros. O que vai permitir o seu agrupamento é a parte comum existente entre eles”. (BARDIN, 2011, p. 146)

De acordo com Franco (2005), “A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos.” (FRANCO, 2005, p. 57). A autora ainda salienta que:

“Um conjunto de categorias é produtivo desde que concentre a possibilidade de fornecer resultados férteis. Férteis em índices de inferências, em hipóteses novas e em dados relevantes para o aprofundamento de teorias e para a orientação de uma prática crítica, construtiva e transformadora.” (FRANCO, 2005, p. 66).

Na busca por categorias adequadas ao conteúdo, que permitissem uma análise apropriada e a conseqüente construção de uma proposta bem fundamentada e orientada, definiu-se por separar o material do instrumento de acordo com o conteúdo abordado nas questões. Os dados e resultados obtidos através da aplicação do instrumento de pesquisa foram organizados em 5 categorias, tais como:

- O cálculo da área de terra e os processos utilizados no contexto
- Unidades de medida presentes no cálculo de área de terra
- A cubagem de madeira, algumas relações
- Volume e capacidade em discussão
- A matemática no Campo e na Escola a partir da visão dos pais

Estas categorias conduziram a análise dos dados e posteriores resultados, com base no referencial teórico apresentado neste trabalho. De posse dos dados da pesquisa, nesta etapa analisa-se a presença da matemática no contexto de vida dos estudantes, permitindo assim, a avaliação da importância da Etnomatemática na escola.

As respostas aqui apresentadas foram transcritas do instrumento na sua íntegra. Do total de treze estudantes, houve o retorno do questionário de apenas nove deles, os quais serão caracterizados pela letra E seguido de um número, “E1”, para identificar o estudante 1 e respectivos pais, por exemplo.

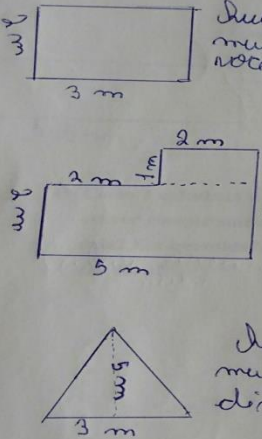
7.1.0 CÁLCULO DA ÁREA DE TERRA E OS PROCESSOS UTILIZADOS NO CONTEXTO

Com o intuito de saber como é realizada a medição de área de terras no cotidiano do campo, visto que as propriedades rurais não possuem forma regular, a questão 1, “*Qual o processo utilizado para calcular uma área de terra?*” recebeu as respostas descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Processos utilizados para calcular área de terra.

Pais e Estudantes	Respostas
E1	Medindo como aparelho de geops. Anos atrás era medido com trena ou uma corda
E2	Metros quadrados. Ex: uma colônia de terra possui 250mil m ² .
E3	Para calcular uma área de terra é usado o GPS.
E4	O grimensor media e calculava. Uma colônia 25 hectares.
E5	Hoje é medida com o gapeses, antigamente era medida com corda ou nas divisas colocavam pedras.
E6	Primeiro medimos a área da terra (seu comprimento vezes sua largura) e. depois divide-se em hectares (um hectare tem 100m ²). Por exemplo: uma colônia de terra tem 250.000m ² dividindo em hectares são 25 hectares
E7	O processo usado é uma medida em m ² onde medece todos os lados e multiplica-se a largura pelo comprimento.
E8	Antigamente se media com os grimensor e mediam com cordas, e agora medem as áreas de terra com GPS.

“*continua*”

Pais e Estudantes	Respostas
E9	<p>1) Qual o processo utilizado para calcular uma área de terra?</p>  <p>Quando for um terreno assim e só multiplicar o comprimento pela largura assim ter os metros quadrados</p> <p>Mas quando for assim o terreno assim mede em linha reta deixando a seta para medir depois calculando também comprimento pela largura</p> <p>Quando o terreno for triangular se multiplicar se a base pela altura e divide-se por 2.</p>

Fonte: Acervo do autor

A partir da Tabela 1, posso dizer que em torno de 45% dos estudantes responderam que hoje a medição é feita através do uso do aparelho de GPS¹, mas lembraram de métodos antigos, como a utilização de cordas e pedras. Também relacionado, mas como processo não mais utilizado, constou em duas respostas a presença do agrimensor, pessoa legalmente habilitada para medir, dividir e/ou demarcar terras ou propriedades.

As respostas destacam que 30% apontaram “comprimento vezes sua largura” como forma de calcular a área, supondo, no entanto que a área de terra tenha formato regular, como quadrados e retângulos. E9 ressaltou outras formas de figuras geométricas, e ainda assim, todas elas regulares. Merece destaque a variação de unidades de medida utilizadas, como metros quadrados, colônia e hectares.

As diversidades apresentadas nas respostas demonstram a presença da matemática nas práticas do campo. Apesar de muitos realizarem a medição por aparelhos, fica clara a necessidade de conhecimentos básicos de matemática, como na resposta E4, na equivalência de uma colônia a 25 hectares. Apesar do equívoco da resposta E6, ao dizer um hectare tem 100m², e não 10.000m², mas demonstrou a presença da matemática na frase: “uma colônia de terra tem 250.000m² dividindo em hectares são 25 hectares”.

Nesta discussão vale trazer D’Ambrósio, quando dá destaque para estas características presentes no cotidiano do estudante afirmando que “Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar. Não há como ignorar isso e não respeitar essas particularidades quando do ingresso da criança na escola. [...] todo o passado cultural da criança deve ser respeitado”.

¹ GPS é a sigla para Global Positioning System, que em português significa “Sistema de Posicionamento Global”, e consiste numa tecnologia de localização por satélite.

(D'AMBRÓSIO, 1998, p. 17). As situações como do cálculo de áreas para sala de aula podem aproximar a matemática formal do estudante, que percebe o sentido da disciplina.

A História da Matemática também está presente nas respostas, e incentiva a uma maneira mais atraente e muito mais próxima de estudá-la, através de diálogos e investigações aos antepassados. Para Mattos e Rezende (2015), a contextualização das informações permite que o estudante avance “[...] no processo de dedução, questionamento, descobrindo regras, estimulando e explorando figuras geométricas em várias posições [...]”. (MATTOS; REZENDE, 2015, p. 3). Envolvê-los em uma pesquisa com pessoas que vivenciaram essa matemática "antiga" poderia promover uma aprendizagem com muito mais significado e prazer.

A agricultura precisou se modernizar e incorporar às suas práticas algumas inovações, que só tem auxiliado e facilitado nas atividades do Campo. O processo de medição de terras, por exemplo, hoje conta com o auxílio das tecnologias, através do uso do GPS. Podemos comparar este cenário com o da educação, que também precisa se modernizar e incluir as tecnologias em seu contexto. A presença das tecnologias na escola possibilita o acesso do estudante ao mundo digital, e trata-se também de aproximação com a realidade, visto que “[...] o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica””. (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 17). Conectados à esta mudança, os estudantes podem ser agentes transformadores da sociedade, desenvolvendo novas maneiras de comunicação e de conhecimento.

Apesar de claros, relevantes e úteis à pesquisa, os dados obtidos com a questão sobre cálculo de áreas, deixaram em dúvida sobre os processos em áreas de formas irregulares, como são a maioria das propriedades rurais, motivo que direciona a Proposta Prática que apresentaremos neste estudo.

7.2.UNIDADES DE MEDIDA PRESENTES NOS CÁLCULOS DE ÁREA DE TERRA

Quando pais e filhos foram questionados sobre o tamanho de sua propriedade na questão 2 do instrumento, as respostas obtidas foram bem objetivas e as unidades de medida utilizadas foram hectares, alqueires e colônias, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Unidades e medidas de área das propriedades

Pais e Estudantes	Respostas
E1	Aproximadamente 14.6 hectares.
E2	47 hectares.
E3	A área nossa é seis equitares.
E4	Meia colônia ou 6 alqueires.
E5	20 ectares
E6	Temos uma área de 46,5 hectares de terra.
E7	12,5 hectares.
E8	É de 28 hectares.
E9	Não possui propriedade em seu nome.

Fonte: Acervo do autor

É possível observar o domínio das unidades de medidas agrárias, em consequência de sua ampla utilização nas rotinas diárias no Campo. Na escola, isso pode provocar o interesse por esta área da matemática, e assim aprimorar as habilidades de cálculo. “[...] a participação do aluno é muito maior, pela Etnomatemática, ele é o pesquisador de campo, o criador da situação-problema e junto com o professor busca a solução.” (FERREIRA, 2016). Situações como esta, é uma aula também para o professor, que muitas vezes não possui muita habilidade em uma área específica, por exemplo, em medidas agrárias. É nesta troca de experiências que ocorrem as melhores aprendizagens.

As respostas obtidas diferenciaram-se pelas unidades de medida apresentadas: hectares, alqueires e colônias. Esta variação deve-se ao tamanho da propriedade e também ao costume da família, que de acordo com D’Ambrósio, este é um dos objetivos do Programa de Etnomatemática, que busca “[...] entender a aventura da espécie humana na busca de conhecimento e na adoção de comportamentos.” (D’AMBROSIO, 2013, p. 18). Cada família tem seu modo de referir-se à área de terra, e isto é passado aos filhos de maneira natural, enriquecendo a sociedade com uma diversidade de termos e conceitos.

Oito famílias responderam com mais precisão a quantidade de terra que possuem, em hectares, com exceção de E4 que utilizou colônia e alqueires. E9 apresentou como resposta não possuir propriedade em seu nome, porém o objetivo da questão não envolvia ser proprietário ou não, mas sim utilizar os dados do local onde morava.

É preciso fazer uso deste conhecimento diferenciado dos estudantes que vivem no campo, e levar isto à sala de aula, pois segundo Cruz e Szymanski (2012), “O ensino da matemática nestas escolas precisa estar envolvido de valores, dos vínculos culturais e da riqueza de possibilidades para o trabalho com a matemática que a vida no campo pode oferecer.” (CRUZ; SZYMANSKI, 2012, p. 446). Valorizar o que é próximo deles e promover a interação entre estes conceitos e os tradicionalmente ensinados na disciplina de matemática, irá colaborar com a formação dos estudantes, para que estejam aptos a enfrentar e resolver os problemas do dia-a-dia.

7.3.A CUBAGEM DE MADEIRA, ALGUMAS RELAÇÕES

A cubagem de madeira é muito utilizada no Campo, quando da venda de árvores. Com o intuito de compreender os cálculos realizados para calcular a quantidade e o respectivo preço da madeira, a questão 3 perguntava “*Que cálculo é feito para vender madeira? Como sabem o tamanho (metros cúbicos) de uma árvore? Como é calculado o preço da madeira?*”. A tabela 3 no mostra o que foi obtido como resposta:

Tabela 3: A cubagem de madeira

Pais e Estudantes	Respostas
E1	É somado o comprimento vezes a largura, somado em cúbicos. 12 tábuas de 5,50 x 30 de largura, somado uma dúzia.
E2	Grossura x comprimento e dá o cúbico.
E3	Para vender as madeiras é calculado por equitares. Medido por centímetros e grossura. Por metros.
E4	O cálculo é feito em cúbicos. É medido a grossura e o comprimento. É por metro cúbico.
E5	É vendido em metros ou cúbicos. É derrubado e depois medida à metro ou cúbico. Em metro ou cúbico.
E6	Para vender madeira em torras temos que medir a circunferência das duas pontas da torra vezes o comprimento. Para vender madeira para palets, mede-se a madeira no caminhão, medindo a altura, largura e comprimento da carga. Para vender madeira em m ² , mede-se 1m de altura vezes 1m de largura vezes 1m de comprimento. O preço da madeira é calculado por m ² ou m ³ .

“*continua*”

Pais e Estudantes	Respostas
E7	A madeira é calculada por m ³ . Medindo as duas extremidades e multiplicando-as pelo comprimento. É calculada por metros cúbicos.
E8	É calculado por metros cúbicos. Se é uma torra mede-se a ponta menor e o comprimento dela. Assim calculando o preço da madeira por metro.
E9	Para medir os metros cúbicos de uma árvore primeiro mede a grossura e depois o comprimento, você faz a grossura vezes o comprimento que dará os metros cúbicos. Para dar um metro cúbico precisa ter 1 metro de grossura por 5 metros e meio de comprimento.

Fonte: Acervo do autor

A partir das repostas apresentadas é possível observar que há diferenças no processo de cálculo para venda da madeira. Este depende da maneira como a madeira é vendida, se é por tora (tronco) ou por metro quadrado/cúbico.

Os pais e estudantes, em sua maioria, apresentam como maneira de cálculo multiplicar grossura por comprimento, mas não fica claro qual “grossura” deve ser utilizada, visto que o tronco de uma árvore não possui a mesma grossura em toda a sua extensão. Apenas a resposta E8 destaca a utilização da ponta menor do tronco para calcular. E6 explica que para vender em toras “temos que medir a circunferência das duas pontas da torra vezes o comprimento”. E7 destaca que se devem medir as duas extremidades da tora e multiplicar pelo comprimento, mas não descreve se são utilizados os dois valores ou se é utilizado a média entre as duas extremidades

A maioria explicou que é vendida em cúbicos, mas não detalhou como é calculado um metro cúbico. Apenas a resposta de E9 trás uma medida exata para metro cúbico: “precisa ter 1 metro de grossura por 5 metros e meio de comprimento”.

A resposta dada por E3 demonstra que calculam a venda da madeira de acordo com o tamanho da área de terra em que se encontram as árvores em pé, ou seja, antes de cortá-las, utilizando assim hectares como unidade de medida. Para saber os metros cúbicos de uma árvore respondeu que utilizam comprimento e grossura, e o preço é por metros (não se refere a metros quadrados ou cúbicos).

Uma maneira interessante para o cálculo do volume de um paralelepípedo é a resposta do estudante E6, que detalha o cálculo do valor da venda de madeira no caminhão, medindo altura, largura e comprimento do mesmo. Uma atividade corriqueira para eles, mas que sem um propósito pode tornar-se algo “de outro mundo” em sala de aula.

Sobre esta desvinculação com a realidade do estudante, Cruz e Szymanski (2012) defendem que “Esse ensino deve valorizar o conhecimento do cotidiano do aluno não podendo se restringir apenas à reprodução de métodos, regras e técnicas preestabelecidas, como as que são muitas vezes apresentadas pelos livros didáticos e pelo ensino tradicional.” (CRUZ; SZYMANSKI, 2012, p. 446). Por isso é importante que o professor tenha conhecimento de práticas cotidianas como a do volume da madeira calculada através do caminhão, pois isto pode aproximar o estudante da matemática em sala de aula, e levar a matemática para facilitar as atividades do Campo.

Estas práticas apresentadas também são defendidas por Farias (2010), que destaca o quanto “[...] é importante que os professores considerem que os alunos já experimentaram e continuam a experimentar vivências matemáticas, em seus cotidianos fora da escola.” FARIAS (2010, p. 20). Esta matemática é normalmente repassada pelos familiares nas rotinas diárias, devido à necessidade do conhecimento da mesma para as tarefas do campo. Esta bagagem cultural que o estudante carrega não deve ser deixada do lado de fora da sala de aula, mas sim ser a base para o estudo de uma matemática, talvez não tão presente no dia-a-dia, mas também necessária.

Oliveira (2002) nos remete o fato de que “[...] na escola aprendemos uma forma especial de conhecimento matemático, mas essa forma nos faz usualmente desconsiderar outras maneiras de matematizar o mundo.” (OLIVEIRA, p. 80, 2002). Que a Etnomatemática se faça mais presente nas escolas, não permitindo que estas situações ocorram, e que a matemática formal se una a matemática usual, gerando o ensino de uma matemática importante e interessante.

A bagagem cultural que o estudante carrega não deve ser deixada do lado de fora da sala de aula, mas sim ser a base para o estudo de uma matemática, talvez não tão presente no dia-a-dia, mas também necessária. Que seja possível criar vínculos entre estas linhas de aprendizagem, uma fortalecendo a outra, em benefício da educação de um modo geral.

7.4. VOLUME E CAPACIDADE EM DISCUSSÃO

Ao serem questionados sobre “*Como é calculada a capacidade de uma caixa d’água? Por exemplo, se ela não estiver completamente cheia, como fazem para saber quantos litros há dentro dela? E a quantidade de remédio para os animais a ser colocada na água, como calculam?*”, a questão 4 obteve as respostas apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4: Capacidade de uma caixa d'água

Pais e Estudantes	Respostas
E1	Numa caixa de 10 mil litros a 7 vão. Cada vão contém 1428 litros de água. Ou numa caixa de 1000 litros a 3 vão. Cada vão contém 333 litros de água.
E2	Cada mil litros de água 75g de remédio.
E3	Em branco.
E4	É medido com um régua.
E5	Umhas tem a régua, outras é calculada. Calculada em medida e peso do animal.
E6	Em branco.
E7	Por m ³ . Medindo a profundidade da água e multiplicando pela medida do fundo da caixa e pela parte superior até aonde encontra-se a água. É calculada em ml / l d'água.
E8	É medida conforme se faz uma repartição nela é por partes ou com o medidor de água. A quantidade de remédio é colocada dependendo do peso do animal. Exemplo: se o animal pesa 100 quilo é colocado 50 ml, mais ou menos a metade dos quilo é colocado de remédio.
E9	Em branco.

Fonte: Acervo do autor

A resposta dada por E1 utilizou o cálculo da divisão e as marcações na caixa d'água para saber a quantidade de litros de água existente nela. Também foi usada a proporção, visto que sabendo a quantidade para um “vão” irão saber para outros valores.

Além disso, consta como respostas a utilização de régua e medidor de água. Não há detalhes sobre estes instrumentos, mas para conseguir saber a quantidade de litros de água com apenas uma régua, envolve realizar alguns cálculos. Por exemplo, pode-se usar a proporcionalidade, sabendo a quantidade de litros que cabem na caixa d'água, e relacionar a altura da caixa d'água cheia com a altura verificada. Mais uma vez a matemática do cotidiano se mostrando presente e importante.

Esta importância é relatada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) 2017, a qual destaca e espera que os estudantes “desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações”. (BRASIL, 2017a, p. 221). Os problemas podem ser socializados na sala de aula para sua resolução e/ou a

matemática pode ir para casa, e auxiliar na solução dos problemas. Ambos colaboram para uma educação mais completa e significativa.

A resposta de E7 apresenta muita matemática envolvida, por exemplo: “*Por m^3 . Medindo a profundidade da água e multiplicando pela medida do fundo da caixa e pela parte superior até aonde encontra-se a água*”. Ficam dúvidas a respeito de como é medido o fundo da caixa e qual o formato desta caixa, mas de qualquer maneira esta resposta renderia uma ótima aula sobre volume de sólidos.

Sobre os remédios para os animais que são colocados na água, para a família E2 é calculado esta quantidade em gramas por litro de água. Já nas famílias E7 e E8 é calculado em mililitros por litro d’água, e “*A quantidade de remédio é colocada dependendo do peso do animal. Exemplo: se o animal pesa 100 quilo é colocado 50 ml, mais ou menos a metade dos quilo é colocado de remédio.*” (E8). Fica evidente a presença da matemática nesta prática rotineira das propriedades rurais, oportunidade para os estudantes realizarem mentalmente as “continhas” aprendidas na escola.

A proporcionalidade também é utilizada no uso de remédios, através dos cálculos envolvendo o peso dos animais e os litros de água. Atividades tão normais para os estudantes, e talvez pouco aproveitadas para o aprendizado de matemática. De acordo com o Plano Nacional de Educação, “isso depende, em grande parte, da escuta de nossos estudantes. Precisamos aprender com eles e com suas famílias sobre as práticas laborais das comunidades”. (BRASIL, 2014a, p.24).

Para concluir esta categoria pode-se dizer que os dados inspiram a querer saber mais a respeito, tamanha é a riqueza da matemática presente nas respostas obtidas. Cabe aqui fazer uma comparação a respeito dos cálculos utilizados cotidianamente pelos estudantes, e os métodos utilizados na escola. Acredito que ambos têm seu resultado comprovado e devem continuar a serem utilizados, porém é preciso entender a importância de aprender as duas formas. O método do dia-a-dia funciona de maneira prática e acertada, mas para ser possível fazer adaptações de acordo com a necessidade do problema, os métodos da matemática tradicional podem facilitar e resolver tais situações. Acredito na importância de valorizar a matemática de uma maneira geral, mostrando aos estudantes as diversas aplicações da mesma em suas rotinas diárias.

7.5.A MATEMÁTICA NO CAMPO E NA ESCOLA A PARTIR DA VISÃO DOS PAIS

Buscando compreender a importância dada pelos pais à matemática presente no dia-a-dia e à ensinada na escola, estudantes e seus pais responderam a Questão 5: *Em que é usada a matemática no dia-a-dia do campo?*, cujas respostas encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5: Uso da matemática no dia-a-dia do campo

Pais e Estudantes	Respostas
E1	Em uma propriedade de suíno é usada a matemática para o controle de rações. Dividindo uma certa quantidade de rações para cada suíno. Em algumas propriedades para a produção de leite ou de rações para cada vaca.
E2	Fazer cobrança, fazer pagamento, somar os produtos que se vendem, calcular as sementes para plantio, somar a quantidade de rebanho, etc.
E3	Vendendo uma peça de queijo, ou uma dúzia de ovos, ou um quilo de arroz ou medir uma carga de lenha, etc.
E4	Praticamente em todas as atividades no campo é usada a matemática.
E5	Em todas as coisas.
E6	Para compras e vendas e para cálculos necessários do dia a dia.
E7	Em diversas coisas como por exemplo no preparo de medicamentos seja para animais como para plantações serve para calcular madeira, consumo de alimentos, etc...
E8	É usada para todos os tipos de negócios: como para o plantio, para a venda e compra de gado, venda de produtos e para o bom andamento da casa de cada família, etc...
E9	É usada em tudo por exemplo: na venda de produtos e animais, no plantio e na colheita, na compra de mercadorias, etc.

Fonte: Acervo do autor

Em resumo, as respostas apontam que “Praticamente em todas as atividades do campo é usada a matemática.” (E4). Algumas situações podem ser destacadas:

- No cuidado com animais: preparo de medicamentos, controle de rações, (dividindo certa quantidade de rações para cada animal), controlar a quantidade de animais da propriedade;
- Nas plantações: calcular as sementes para plantio, gastos com produção e lucro da colheita;

- Venda de produtos: madeira, animais, queijo, ovos, arroz ou medir uma carga de lenha, etc;
- Cobranças e pagamentos: *“Para compras e vendas e para cálculos necessários do dia a dia.”* (E6);
- Para o bom andamento da casa de cada família.

A partir disto pode-se dizer que desta maneira que pais e estudantes estão cientes da importância do ensino de matemática na escola, pois conseguem enxergar a presença constante da matemática “em todas as coisas” (E5).

Cruz e Szymanski (2012) defendem que o estudante precisa relacionar o conhecimento escolar à solução de seus problemas da rotina do Campo. “Proporcionar ao aluno condições para que ele consiga fazer essa relação entre conhecimento sistematizado e seu cotidiano possibilita-lhe, gradativamente, adquirir independência, aprendendo a fazer por si só estas relações.” (CRUZ e SZYMANSKI, 2012, p. 455).

Quando a família compreende a utilidade da matemática, ela compreende também a necessidade dela estar presente na vida escolar dos filhos. O incentivo e a cobrança dos familiares contribuem para que o estudante se dedique mais às atividades e perceba com mais facilidade a importância e a presença da matemática na sua vida. Busca-se a percepção de que a matemática é uma ferramenta de grande utilidade em nossa vida prática, necessária a muitas atividades humanas.

Oliveira (2002) orienta para que se faça Educação através da Matemática, é preciso considerar o que os estudantes trazem para a sala de aula como sendo produto de suas interações sociais e culturais. Afinal, estudantes são cidadãos carregados de histórias e características próprias, com uma bagagem cultural que não pode ser ignorada.

Para Bello (2007) é necessário “[...] compartilhar do ideário de uma educação para a cidadania, para a produção de cidadãos críticos, conscientes da sua realidade e plausíveis de transformações, com efeitos futuros para a paz e a felicidade da humanidade.” (BELLO, 2007, p.3). Idealizar uma educação transformadora é possível e desejável, com escola e comunidade unindo forças para a realização deste sonho, apostando nas diferentes maneiras em que pode ocorrer a aprendizagem.

Relacionada a este assunto, a sexta pergunta questionou então a respeito do que é preciso aprender na escola para saber viver e sobreviver no campo, visando analisar as perspectivas das famílias quanto à permanência e sobrevivência no campo.

A Tabela 6 apresenta as respostas da Questão 6, que questiona “*O que seu filho precisa aprender na escola para saber viver e sobreviver no Campo?*”.

Tabela 6: Perspectivas para sobreviver no campo

Pais e Estudantes	Respostas
E1	Para trabalhar e ter um lucro na sua propriedade. Sabendo o que dá lucro e o que dá prejuízo, para não trabalhar no prejuízo.
E2	Somar, multiplicar, dividir, subtrair, ler, escrever, disciplina, etc.
E3	Cuidar de animais, de aves, cuidar as plantas, cuidar do jardim, cuidar a casa, etc.
E4	É preciso aprender a trabalhar e a fazer esses tipos de cálculos que são muito utilizados no campo.
E5	Precisar aprender de tudo.
E6	Precisa aprender ler, escrever, calcular, falar corretamente, isso seria o básico, mas nunca é demais aprender e se especializar.
E7	Precisa aprender as lições básicas de matemática, ciências, geografia, química, línguas e etc... para poder resolver os mais diversos desafios que enfrentarão no dia a dia.
E8	Cálculos matemáticos aprender novas coisas sobre a agricultura de hoje em dia e outras coisas novas sobre a matemática que possam servir para viver e sobreviver para o futuro.
E9	Cubar áreas de terra, e calcular madeira para o comércio.

Fonte: Acervo do autor

Os cálculos matemáticos predominaram nas respostas, mostrando a importância destes serem trabalhados em sala de aula, buscando desenvolver o raciocínio lógico, aprimorando o desenvolvimento não só dos cálculos, como também de outras áreas do conhecimento, tornando o estudante apto “para resolver os mais diversos desafios que enfrentarão no dia a dia.” (E7).

Cabe destacar a resposta de E1 para a questão 6, que aponta para a necessidade de saber calcular corretamente as finanças, para saber o que gera lucro, “[...] *para não trabalhar no prejuízo*”. A Educação Financeira, ainda pouco trabalhada nas escolas, iria proporcionar aprendizados a respeito de como cuidar do dinheiro com responsabilidade. Para a vida do campo isto é muito importante, visto que normalmente não há uma renda fixa nas famílias, dependendo de diversos fatores externos, como o tempo, as pragas, doenças em animais, entre outros. Além disso, a renda obtida muitas vezes é anual ou semestral, o que dificulta mais ainda o controle financeiro da família. Saber organizar e calcular a suficiência ou não do

dinheiro arrecadado com as vendas da propriedade são fundamentais para viver e/ou sobreviver no Campo.

A resposta de E2 apresentou itens básicos, mas muito importantes: “Somar, multiplicar, dividir, subtrair, ler, escrever, disciplina, etc.” Salientou os cálculos matemáticos, mas também ler, escrever e ter disciplina, itens fundamentais a qualquer cidadão. Também preocupados com o básico, E6 incluiu falar corretamente, mas deixou claro que nunca é demais aprender e se especializar, demonstrando interesse numa aprendizagem mais abrangente.

Cuidados com a propriedade foram citados por E3, como cuidado com animais, plantas e a casa. “Cubar áreas de terra, e calcular madeira para o comércio.”, foi a preocupação da família E9. Já E8 gostaria de atualizações sobre a agricultura, aprendendo coisas novas para utilização nas propriedades. Enfim, “Precisar aprender de tudo”. (E5).

Defendendo estas ideias, Cruz e Szymanski (2012) afirmam que:

Considerando a necessidade da utilização de conhecimentos matemáticos para o desenvolvimento de diversas atividades no dia a dia da vida no campo, o trabalho com esta disciplina em sala de aula deve capacitar o aluno a, ao se deparar com estas diversas situações, utilizar o conhecimento adquirido da melhor forma possível para solucionar seu problema. (CRUZ; SZYMANSKI, 2012, p. 446)

Ou seja, é preciso que o estudante tenha condições de estabelecer relações entre o conhecimento adquirido na escola e o que é necessário para resolver seus problemas. Cabe destacar que este direito nem sempre foi valorizado, visto que a Educação do Campo foi ignorada pela sociedade durante muito tempo. A permanência do homem no campo foi abalada, devido à falta de incentivo dos governos, que pensavam a educação somente para população urbana.

Oliveira (2002) relata que, “Os estudantes com os quais convivo sabem lidar, manejar com as suas realidades, construindo e reconstruindo novas possibilidades para as suas vidas.” (OLIVEIRA, p. 80, 2002). Estes estudantes valorizam o ambiente em que vivem e o utilizam a favor da sua aprendizagem, desenvolvendo habilidades e características próprias. Utilizar a realidade a seu favor facilita a resolução de problemas e auxilia a enfrentar os desafios diários.

Hoje, existe uma legislação que assegura os direitos à educação da população do Campo, com leis específicas e valorização das atividades econômicas, da cultura e das tradições. Estas

definições são em garantia da educação daqueles que vivem no campo, preservando, desta forma, sua identidade cultural e fortalecendo os vínculos entre comunidade e escola.

No âmbito estadual, o Rio Grande do Sul conta com um parecer específico para as escolas do campo, onde trata de deixar claro que “Uma escola do campo não precisa ser uma escola agrícola, mas deve ser uma escola vinculada à cultura local.” (RIO GRANDE DO SUL, Parecer nº 1.400/2002 p. 10). Além disso, estabeleceu a importância de considerar as peculiaridades dos educandos, com um tratamento diferenciado, permitindo a comunidade sentir-se parte da escola e contribuindo para a formação social e cultural dos estudantes.

É preciso que a escola do campo seja realmente uma escola do campo, valorizando o que é do Campo e acolhendo a comunidade e seus conhecimentos. “Não basta que a escola ali esteja, mas é necessário que ela dialogue plenamente com a realidade do meio onde se encontra.” (FARIA et al. 2009, p. 93). É notável, pelas respostas das duas últimas questões, que os pais têm consciência da importância da escola na vida dos filhos, seja com intuito de permanecerem no campo ou não, sabem que a educação é fundamental e essencial.

7.6. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES DOS RESULTADOS

Fazendo uma análise geral, os dados obtidos do questionário comprovaram a constante presença da matemática na vida no Campo, e que podemos interligar esta matemática com aquela da sala de aula, fortalecendo também o vínculo entre família e escola, e incentivando os estudantes através de demonstrações práticas da utilização da disciplina.

Na primeira categoria, *O cálculo da área de terra e os processos utilizados no contexto*, foi analisada a questão 1: “Qual o processo utilizado para calcular uma área de terra?” O objetivo era saber como os pais dos estudantes, todos agricultores, realizavam medições de terras. As respostas nos permitiram conhecer alguns cálculos, porém de maneira bem superficial, apenas para figuras regulares. A maioria das respostas destacou a presença do agrimensor (antigamente), e hoje o GPS.

A segunda categoria, *Unidades de medida presentes no cálculo de área de terra*, destacou a diversidade das unidades de medida utilizadas no Campo (hectares, colônia e alqueire), mas a maioria apresentou a resposta em hectares, unidade mais comumente utilizada nos dias de hoje.

A *cubagem de madeira, algumas relações*, terceira categoria, apresentou respostas à questões envolvendo a venda de madeira. Pais e estudantes colocaram as diferentes formas de vender madeira: em tora, por metro quadrado (quando é utilizada a área que as árvores ocupam, ainda em pé) ou metro cúbico, utilizando grossura e comprimento. Com muitos detalhes, foi possível perceber, através das respostas, a grande utilização da matemática nesta prática comum ao homem do campo.

Na quarta categoria, *Volume e capacidade em discussão*, a questão envolvendo a capacidade de uma caixa d'água, também apresentou bastante matemática aplicada. As respostas variaram em utilização de réguas, medidor de água e marcações na caixa d'água. Os vãos ou repartições visíveis na lateral da caixa estabelecem relações de proporcionalidade, tornando possível o conhecimento da quantidade de água ali presente.

A *matemática no Campo e na Escola a partir da visão dos pais* foi o tema da quinta e última categoria, que analisou a presença da matemática no cotidiano dos estudantes e o que estes precisam aprender na escola para viver e sobreviver no campo. Em unanimidade, a importância da matemática foi reconhecida em diversas atividades do campo. E também entrou na lista de aulas obrigatórias para o ensino na escola, visto que apresentaram várias situações em que precisam da matemática para sua vida no campo.

Este instrumento, sob a perspectiva da Etnomatemática, buscando compreender a matemática presente na vida dos estudantes do campo, se encaixa na afirmação de Altemburg (2016), que diz:

Considera-se que cada indivíduo carrega consigo suas raízes culturais, estas que podem aprender com a comunidade, amigos, pais, etc. Cada sujeito passa algum tempo para adquirir suas origens e aprimora as mesmas quando chega à escola, e como um encaixe, a Etnomatemática verte para reconhecer e respeitar as raízes dos indivíduos. (ALTEMBURG, 2016, p. 3)

Reconhecer e respeitar as raízes do estudante, como mencionou Altemburg, é um dever da sociedade e, além disso, utilizá-las a favor do conhecimento. A pesquisa confirmou e detalhou importantes pontos a serem observados e utilizados em prol de uma melhor educação. A matemática precisa melhorar o vínculo com a realidade, mais do que levar o estudante à sala de aula, é preciso levar o conhecimento de cada um, sua história, suas crenças, suas práticas cotidianas, suas dúvidas e inquietações, e promover um ambiente de ajuda mútua, onde o que é priorizado é sempre o aprendizado.

Retomando ao objetivo principal deste trabalho, que é investigar “Como a Etnomatemática pode contribuir para o ensino de Geometria no 6º a 9º anos do Ensino Fundamental da escola do campo com uso de tecnologias da informação e comunicação?”, acredito que as respostas recebidas com o instrumento só reafirmaram a importância deste tema junto à escola do campo.

Com todas estas inferências de ensino voltado à vida no campo, e a presença da matemática no cotidiano dos estudantes, considero a Etnomatemática uma forte aliada no desenvolvimento de matemática, especialmente de geometria, em uma escola do campo. Foi possível perceber a grande utilização da matemática nas atividades do campo, e esta abrangência precisa ser aproveitada pela escola.

As diversas situações apresentadas envolvendo matemática, geometria e a vida no campo nos mostram que trabalhá-las em conjunto pode contribuir para a aprendizagem escolar. Organizar atividades abrangendo estes temas e introduzindo as tecnologias da informação e comunicação é possível promover práticas pedagógicas que proporcionam a investigação e resolução de problemas através do diálogo e do elo entre aluno e professor, preparando o estudante para resolver e enfrentar os desafios encontrados na vida dentro e fora da escola.

As tecnologias da informação e comunicação, ao se fazerem presentes nas práticas escolares da escola do campo irão proporcionar novos olhares aos estudantes, podendo apresentar facilidades na aprendizagem, além de oportunizá-los a conhecer esta realidade virtual.

Este pensamento e as informações adquiridas através da aplicação do instrumento subsidiaram a construção da proposta pedagógica a ser apresentada no próximo capítulo, buscando contribuir, de alguma forma, para a atuação do professor em sala de aula. A proposta visa valorizar a cultura e o cotidiano da comunidade escolar, almejando um maior interesse pelas aulas, e uma melhor aprendizagem, relacionando conteúdos matemáticos com o ambiente em que vivem os estudantes.

8. PROPOSTA PEDAGÓGICA

A escola é um espaço de formação do cidadão, e é neste ambiente que o estudante adquire novos conhecimentos e também desenvolve sua capacidade de aprender. Mas, além disso, o estudante leva para a escola muito conhecimento, o qual precisa ser valorizado e reconhecido pela escola.

A partir das respostas obtidas com o questionário, e do referencial teórico apresentado nos primeiros capítulos, iniciei a elaboração de uma proposta pedagógica, buscando estabelecer vínculos entre a matemática do cotidiano do Campo e a de sala de aula. Para especificar melhor o assunto, a proposta baseou-se no cálculo de áreas.

A proposta visa contribuir para o ensino de geometria em uma escola do campo, baseando-se na proposta da etnomatemática, que prioriza o contexto em que vive o estudante, utilizando seu conhecimento e sua cultura em sala de aula. As tecnologias da informação e comunicação são utilizadas de maneira a contribuir para o ensino e a aprendizagem. A geometria e a matemática de um modo geral podem tornar-se mais simples e atraentes quando relacionadas às tecnologias e ao meio em que a escola está inserida.

As atividades englobam diversos conteúdos de geometria, como perímetro, área, proporcionalidade, escala, unidades de medida etc. As características da Etnomatemática estão presentes, visto que é envolvido o cotidiano dos estudantes em todas as atividades. Além disto, também é incorporado a esta proposta a valorização de tecnologias da informação e comunicação, pois as mesmas não fazem parte da realidade dos estudantes do campo, mas este acesso não é difícil e enriquece o trabalho de investigação matemática.

A importância destas atividades ocorre pela aproximação da escola com o estudante e sua família. Também quer mostrar que a escola valoriza o saber popular e a realidade vivida pelos alunos fora da sala de aula, como conteúdo a ser estudado.

8.1 TEMA, CONTEXTO E PARTICIPANTES:

O tema a ser explorado é o cálculo de áreas de figuras planas regulares e irregulares, conteúdo que aparece em diversas etapas da Educação Básica, mas que normalmente concentra-se apenas em figuras regulares e fórmulas tradicionais. Através de uma abordagem diferente, as atividades baseiam-se em imagens das propriedades rurais dos estudantes, obtidas através do Google Earth. As atividades desta proposta foram planejadas para

estudantes de 6º a 9º anos, utilizando também conversão de unidades de medida e medidas agrárias.

8.2 OBJETIVOS:

Apresentar possibilidades para o ensino de geometria, destacando o papel do ambiente e contexto em que vivem os estudantes como base para as atividades. Além disto, utilizar e aplicar tecnologias da informação e comunicação para o ensino de matemática mais especificamente a exploração do tema áreas de figuras irregulares no Campo.

8.3 CONCEITOS:

- Área de figuras regulares;
- Área de figuras irregulares
- Unidades de medidas agrárias

8.4 DESENVOLVIMENTO:

8.4.1 Área de figuras regulares

Primeiramente é explorado o conteúdo de áreas em figuras regulares, conceituando o metro quadrado. Esta apresentação pode ser feita através de uma atividade com jornal e fita adesiva, solicitando aos estudantes que construam um metro quadrado de jornal (um quadrado de um metro de lado). Assim, eles terão a real noção do tamanho de um metro quadrado.

Esta simples atividade envolve situações como utilização de fita métrica ou régua para medir o tamanho dos lados, e raciocínio para a construção, com todos os lados iguais.

Com o metro quadrado de jornal construído, conforme modelo apresentado na Figura 1 é possível realizar medições, por exemplo, para verificar o tamanho da sala de aula, ou da quadra de esportes da escola. Para isso, os alunos precisam descobrir quantos metros quadrados de jornal cabem dentro do local desejado. Assim, define-se que a região de espaço

ocupada pelos jornais é a área, e torna-se mais claro que, por exemplo, para cobrir uma área de 10 metros quadrados é necessário 10 quadrados de jornal de um metro quadrado.

Ao introduzir as medidas de área, o professor deve valorizar o conhecimento prévio do aluno, utilizando as medidas usadas na vida do campo. Além disso, pode aproveitar o momento para explicar sobre a utilização do GPS – Global Positioning System, apresentando aos alunos este e outros instrumentos com os quais se podem obter medidas de área.

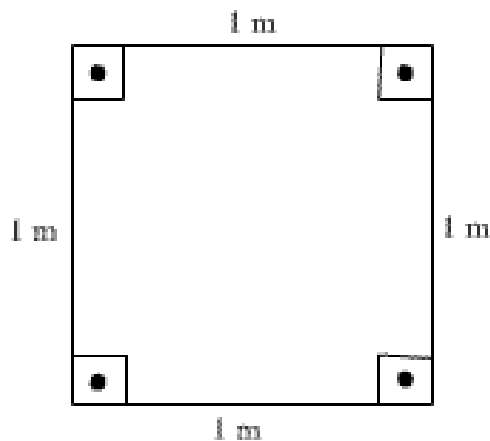
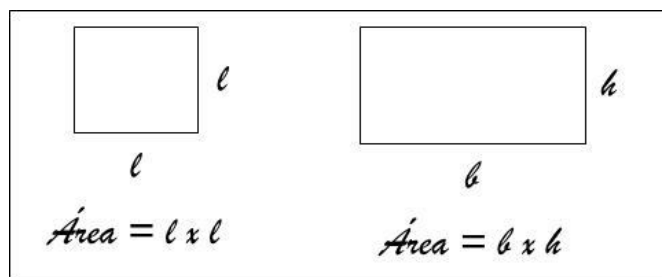


Figura 1: Metro quadrado

Fonte: Acervo do autor

Obs.: Espera-se que os estudantes percebam que, por tratar-se de uma figura regular (quadrado ou retângulo), não há a necessidade de preencher todo o espaço com o jornal, mas sim verificar quanto mede cada lado e apenas multiplicar a largura pelo comprimento. E assim, já está justificada a fórmula da área do quadrado e do retângulo, conforme Figura 2.



Legenda

l = lado | b = base | h = altura

Figura 2: Área do quadrado e do retângulo

Fonte: Acervo do autor

Para a área do triângulo utiliza-se a fórmula do cálculo da área conforme Figura 3. Ela também pode ser apresentada com a divisão pela diagonal do quadrado, conforme a Figura 4, ou do retângulo, obtendo dois triângulos idênticos, podendo assim, também a área ser dividida pela metade. Na Atividade 1 será explorada outra maneira de cálculo de área de triângulos.

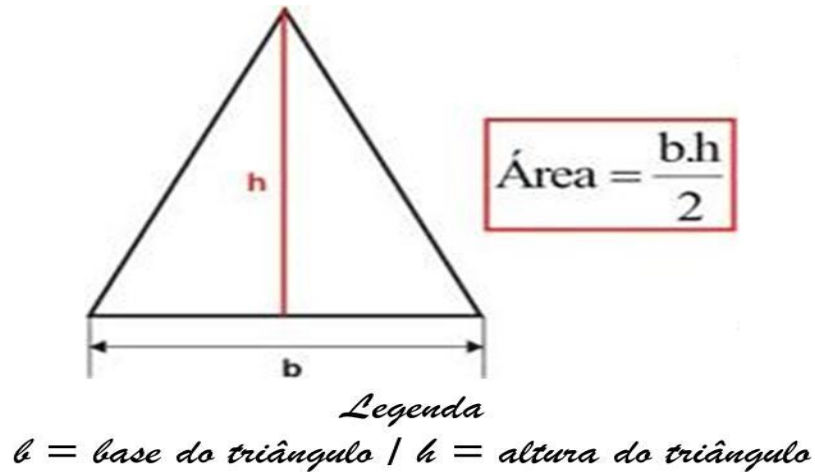


Figura 3: Área do Triângulo

Fonte: Acervo do autor

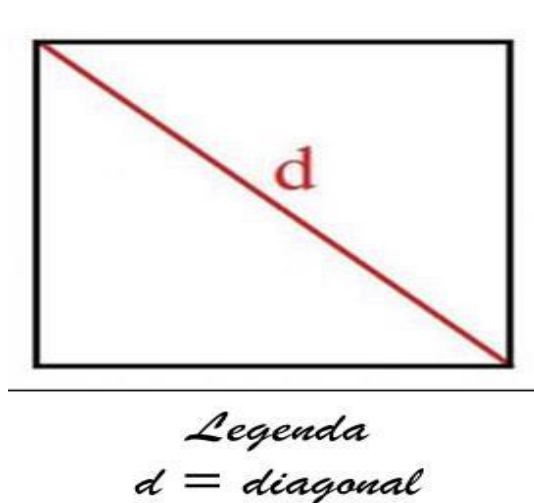


Figura 4: Diagonal do quadrado

Fonte: Acervo do autor

Um exemplo de figura regular presente no contexto escolar é a quadra de esportes da escola, vista na Figura 5. Com formato retangular, sua área pode ser facilmente calculada através da fórmula acima explicada.



Figura 5 – Figura Regular: Quadra da Escola

Fonte: Google Earth

Fazendo a multiplicação da largura pelo comprimento temos:

$$20 \times 40 = 800\text{m}^2 \text{ de área.}$$

8.4.2 Área de figuras irregulares

A proposta para o estudo de área de figuras irregulares é utilizar-se da imagem da propriedade onde reside o estudante, obtida através do Google Earth. Para isso é necessário primeiramente aprender alguns comandos básicos do programa. A Figura 6 apresenta como inserir marcadores e desenhar polígonos.

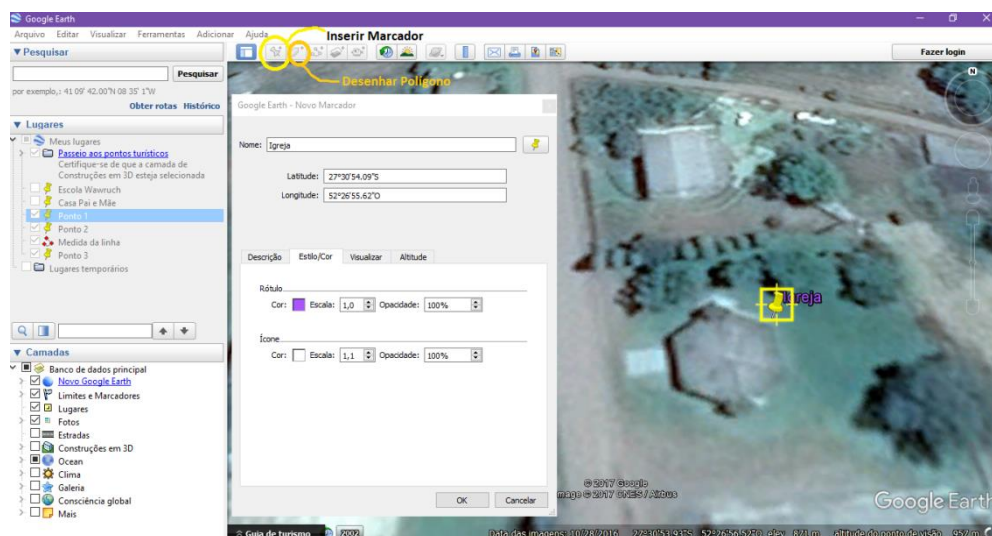


Figura 6 – Ferramentas Google Earth

Fonte: Google Earth

A Figura 7 coloca em destaque a construção do polígono e sua nomeação.

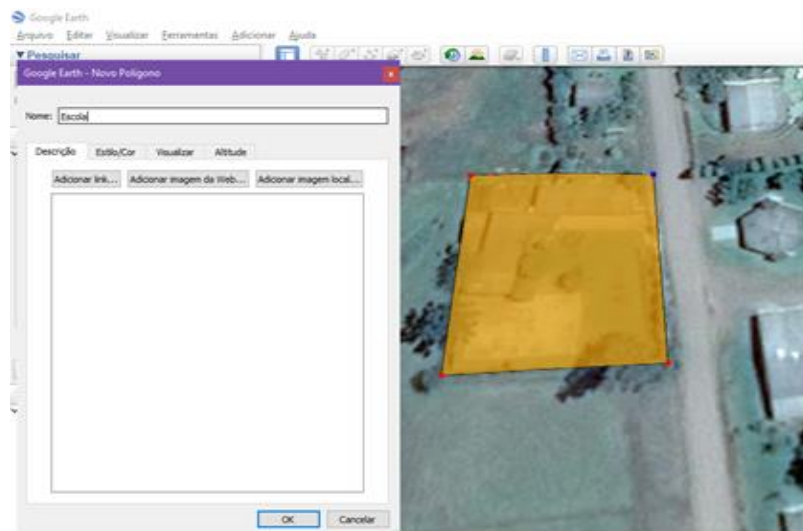


Figura 7 – Novo Polígono

Fonte: Google Earth

Na Figura 8, utilizando a ferramenta régua, é apresenta-se o comprimento, em metros, de um dos lados do terreno da escola, como exemplo.

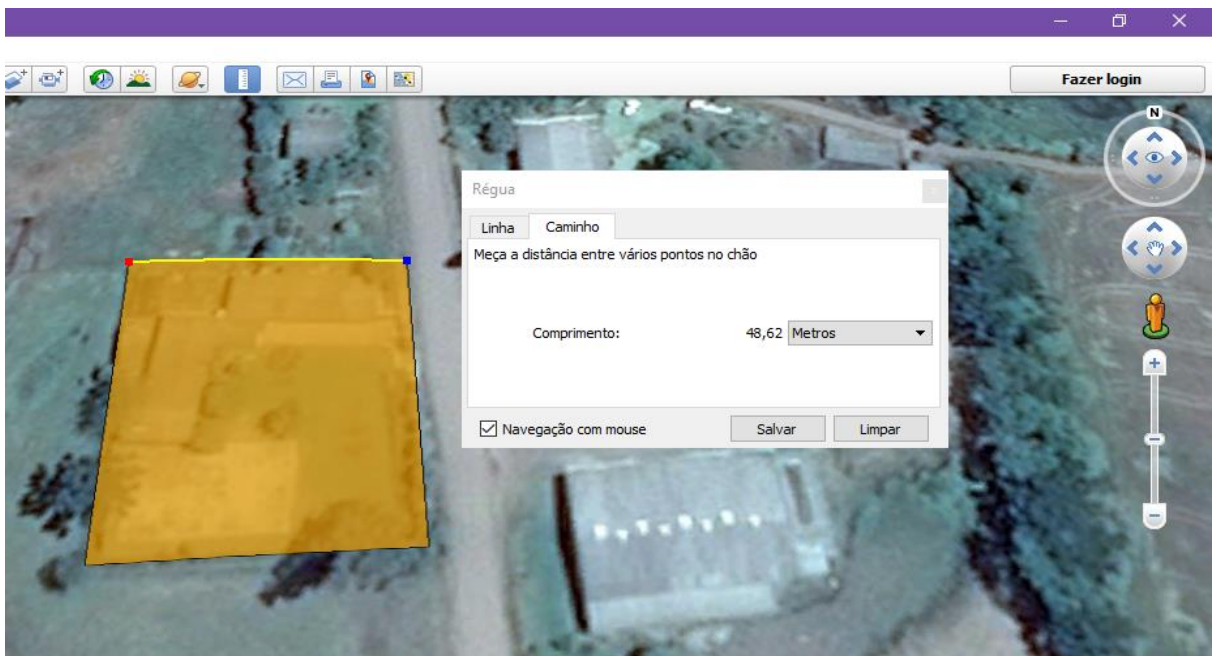


Figura 8 – Comprimento de segmento

Fonte: Google Earth

Cada estudante irá identificar a propriedade onde reside, desenhar seu contorno, utilizando a ferramenta régua, anotar as medidas dadas pelo mapa, e imprimir o mesmo.

Em posse do mapa impresso, os estudantes o levarão para casa, e junto com os pais, irão calcular a área da figura desenhada. O objetivo é discutir, no retorno à escola, como foram feitos os cálculos, que técnicas e métodos foram utilizados e quais as principais dificuldades encontradas, visto que até então os estudantes só estudaram sobre área de figuras regulares, e provavelmente as propriedades não terão este formato.

A partir dos cálculos dos estudantes e suas explicações, diversas situações podem ser exploradas, dependendo do material obtido. Mas em virtude de serem formas irregulares, propomos algumas sugestões.

As atividades propostas se relacionam com o problema de pesquisa, na medida em que utilizando a Etnomatemática e as tecnologias da informação e comunicação contribuem para o ensino de geometria na discussão dos conceitos de área. O contexto dos estudantes é destacado em cada atividade, proporcionando uma aproximação da matemática com o cotidiano deles, e inserindo o uso de tecnologias, buscando auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem.

Atividade 1 – Divisão de terrenos irregulares em triângulos para o cálculo da área

Série: 6º a 9º anos

Conteúdos: Semiperímetro e Área de triângulos

Objetivos: Calcular a área de uma figura irregular pertencente ao contexto de vida do estudante.

Desenvolvimento: Para calcular a área das figuras irregulares selecionadas pelos alunos (propriedade onde cada um reside) será utilizada a Fórmula de Heron. Heron de Alexandria (10a.C. – 80d.C.), também escrito como Hero e Herão, foi um sábio matemático e mecânico grego. A fórmula utiliza as medidas dos três lados do triângulo, sem necessitar da altura do mesmo. Utiliza, portanto, o semiperímetro, que é a medida da metade do perímetro de uma figura geométrica. Ele é descoberto somando-se os lados e dividindo o resultado por dois, conforme mostra a Figura 9.

$$s = \frac{a+b+c}{2}$$

$$A = \sqrt{s(s-a) \times (s-b) \times (s-c)}$$

Legenda

S = semiperímetro

a, b, c = lados do triângulo

A = área

Figura 9 – Fórmula de Heron

Fonte: Acervo do autor

Para saber as medidas dos lados dos triângulos (parte interior da figura) pode-se utilizar a escala, que varia de acordo com o zoom dado na hora da impressão da imagem. Com esta informação, os lados podem ser medidos manualmente com uma régua.

A Figura 10 (propriedade fictícia) serve de exemplo para a demonstração dos cálculos, Considere-a tendo as seguintes medidas:

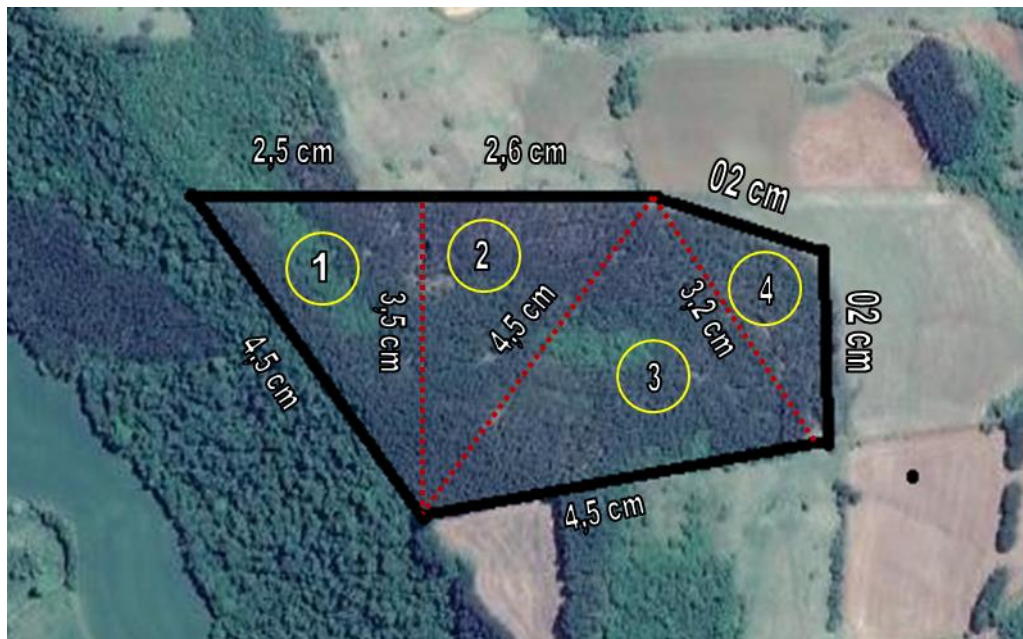


Figura 10 – Divisões para cálculo de área

Fonte: Google Earth

A figura ficou dividida em quatro triângulos, ambos com as medidas de seus lados anotadas. Com estas informações, e com o uso da fórmula de Heron, é possível então calcular a área de cada triângulo, e conseqüentemente a área total da figura, somando os valores obtidos em cada triângulo.

Triângulo 1

$$s = (2,5+3,5+4,5) / 2 = 5,25$$

$$A = \sqrt{5,25 \times (5,25 - 2,5) \times (5,25 - 3,5) \times (5,25 - 4,5)}$$

$$A = 4,35 \text{ cm}^2$$

Triângulo 2

$$s = (2,6+3,5+4,5) / 2 = 5,3$$

$$A = \sqrt{5,3 \times (5,3 - 2,6) \times (5,3 - 3,5) \times (5,3 - 4,5)}$$

$$A = 4,54 \text{ cm}^2$$

Triângulo 3

$$s = (4,5+3,2+4,5) / 2 = 6,1$$

$$A = \sqrt{6,1 \times (6,1 - 4,5) \times (6,1 - 3,2) \times (6,1 - 4,5)}$$

$$A = 6,73 \text{ cm}^2$$

Triângulo 4

$$s = (2+2+3,2) / 2 = 3,6$$

$$A = \sqrt{3,6 \times (3,6 - 2) \times (3,6 - 2) \times (3,6 - 3,2)}$$

$$A = 1,92 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área total} = 4,35 + 4,54 + 6,73 + 1,92 = 17,54 \text{ cm}^2$$

A solução apresentada se dá em cm^2 , e com a utilização da escala será possível transformar em m^2 , hectares ou colônias.

Para isto, a escala deve ser compreendida pelos estudantes, definindo-a como a razão entre a medida linear do desenho e a medida linear correspondente na realidade. Os dados expressos nos mapas são diretamente proporcionais às distâncias na realidade.

No exemplo dado, a escala é de 1 cm : 5 m, o que significa que 1cm no mapa equivale a 5m na realidade. Então, quanto à área, 1 cm² irá equivaler a 25 m², ou seja, a figura terá 438,50 m², resultado da multiplicação 17,54 x 25.

Esta atividade contempla os aspectos da Etnomatemática, pois se utiliza do contexto em que vivem os estudantes. É a matemática da sala de aula trabalhando com a realidade. Com o uso das tecnologias é possível apresentar aos estudantes uma visão diferente do lugar onde vivem, neste caso, uma visão aérea, além de dar mais sentido aos cálculos de área. Entender o significado dos números que estão sendo utilizados transforma um simples cálculo em raciocínio e prazer, com objetivo de resolução.

Sugestões para o professor:

Para justificar a relação desta atividade aos conceitos da Etnomatemática o professor deverá utilizar as propriedades reais dos estudantes para os cálculos, pois assim concretiza-se a definição de Etnomatemática dada por D'Ambrósio (2011), como sendo a matemática praticada por diferentes culturas, fazendo com que seu contexto cultural próprio (etno) seja colocado a seu favor. A utilização de imagens e medidas reais irá propiciar um ambiente motivador e enriquecedor às aulas de matemática.

Com esta atividade também pode ser feito um exercício de comparação com a resposta dada à questão 2 do instrumento de pesquisa, que questionava “Qual é área da sua propriedade?”, verificando-se a veracidade dos cálculos.

Atividade 2- Erechim: uma cidade planejada

Série: 9º ano

Objetivos: Apresentar o Teorema de Tales de forma contextualizada, estabelecendo as relações de razão e proporção, tornando-o útil na resolução de problemas.

Conteúdos: Segmentos, paralelas, transversais e proporcionalidade.

Desenvolvimento: Nesta atividade utiliza-se dos segmentos de reta paralelos e transversais e dos triângulos formados pelas interseções das ruas. A partir da história da cidade é possível a melhor compreensão da figura a ser estudada.

Erechim é um município do estado do Rio Grande do Sul, cidade polo da região do Alto Uruguai gaúcho. A escolha desta cidade para a realização da atividade deve-se ao fato da mesma fazer parte da realidade dos estudantes. Distante 30 km da escola onde a pesquisa foi

realizada, ela dispõe de serviços não encontrados nas proximidades, o que a faz ser muito frequentada pelos estudantes e suas famílias.

A cidade foi uma das primeiras cidades brasileiras modernas planejadas. O planejamento viário da cidade havia sido inspirado em conceitos urbanísticos usados nos traçados de Washington (1791), Paris (1850), Buenos Aires (1580) e Belo Horizonte (1897). Elementos chaves do seu traçado incluem uma malha perpendicular de ruas cortadas por avenidas em diagonal, quarteirões de dimensões regulares e uma avenida em torno de seu perímetro, como mostra a Figura 11.



Figura 11 – Cidade de Erechim

Fonte: Google Earth

Para iniciar a atividade é preciso definir alguns conceitos:

- Duas ou mais retas são paralelas quando não há ponto de intersecção entre elas, ou seja, quando elas não se interceptam;
- Uma reta é chamada de transversal quando ela intercepta outras retas em pontos distintos.

Para o estudo do Teorema de Tales, as ruas passam a serem os feixes de retas paralelas e transversais, auxiliando no estudo da proporcionalidade, que ocorre quando existe a mesma variação (chamada de razão) de valores em duas grandezas.

Por exemplo, analisando a Figura 12, temos o desenho de um triângulo de lados de medidas diferentes, cortado por uma linha paralela à base. Para descobrir o valor da incógnita

é preciso perceber que $\frac{2}{6} = \frac{3}{x}$, (lê-se 2 está para 6, assim como 3 está para x). Neste caso a proporção é de 3 para 1, e o x assumirá o valor 9.

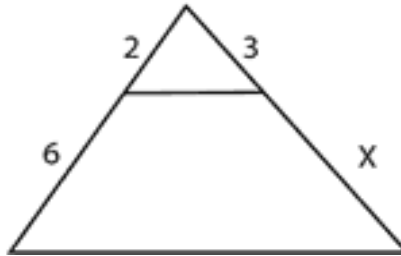


Figura 12 – Teorema de Tales

Fonte: Acervo do autor

Utilizando a imagem aérea da cidade de Erechim (Figura 11), selecionou-se a R. Comandante Kraemer e Av. 15 de Novembro como transversais, cortadas pelas ruas paralelas à elas, R. Valentim Zambonato e R. Marechal Rondon. A imagem (Figura 13) contém informações de algumas distâncias, sendo possível calcular, a partir das medidas dadas, a distância para ir, pela R. Comandante Kraemer, da esquina da R. Valentim Zambonato até a esquina da R. Marechal Rondon. A esta distância chamaremos de x.

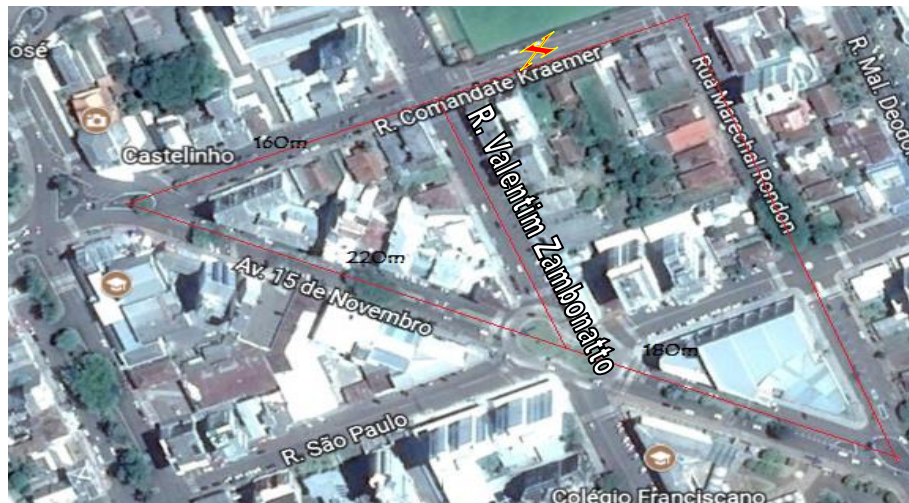


Figura 13 – Teorema de Tales na cidade de Erechim

Fonte: Google Earth

$$\frac{220}{180} = \frac{160}{x}$$

$$220x = 160 * 180$$

$$x = 130m$$

A Etnomatemática faz-se presente nesta atividade por envolver uma cidade pertencente à realidade dos estudantes, próxima da escola, que todos eles conhecem por ser importante para toda a região, o que gera motivação para a realização deste exercício. A visualização da cidade através do Google Earth facilita a obtenção de dados, e promove a aproximação dos estudantes com as tecnologias e características das áreas irregulares.

Observando no mapa da cidade de Erechim presente na figura 11, ganha destaque uma imensa área verde no centro da cidade. Trata-se do Parque Longines Malinowski, também chamado de Pulmão Verde da cidade. O parque é caracterizado por apresentar fragmento de Mata com Araucária, sendo uma das vegetações típicas da região Alto Uruguai.

Destacado na Figura 14, o Parque apresenta formato retangular, com largura de 480m e comprimento de 500m, dando uma área total de 24 hectares.



Figura 14 – Parque Longines Malinowski

Fonte: Google Earth

Esta atividade apresentou uma contextualização da matemática, acrescentando elementos reais em cálculos matemáticos tradicionais. Esta interação da matemática com as tecnologias é defendida pela BNCC 2017, quando afirma isto contribui “[...] de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.”

(BRASIL, 2017a, p. 18). Estas atividades auxiliam na interação entre estudante e sociedade, melhorando a compreensão da utilização da matemática e seu papel na formação de cidadãos.

Sugestões para o professor:

O entorno do Parque é muito utilizado para caminhadas, o que pode ser utilizado como tema de alguns questionamentos matemáticos:

- Quantos km uma pessoa precisa andar para dar uma volta completa no Parque?
- Para andar 5km, quantas voltas completas é preciso dar? Quantos quilômetros ainda vão faltar?
- Se uma pessoa caminha 3 vezes por semana ao redor do Parque, e dá 2 voltas a cada vez, quantos km esta pessoa fará em um mês?

Utilizando o mapa da cidade de Erechim, podem-se ainda desenvolver atividades como:

- Área de triângulos: com o uso da régua disponível no Google Earth é possível medir o perímetro do triângulo e assim calcular sua área, utilizando a Fórmula de Heron.
- Ângulos formados entre ruas concorrentes servem de base para o estudo das relações trigonométricas no triângulo retângulo.

8.4.3 Unidades de medidas agrárias

Além das unidades mais utilizadas m^2 e km^2 , também existem as medidas denominadas agrárias, are (a), hectare (ha) e o alqueire. O are correspondendo a uma superfície de $100 m^2$, mas atualmente ele é pouco utilizado. O hectare é a medida mais empregada atualmente em área de fazendas, chácaras, sítios, regiões de plantações e loteamentos rurais, equivalendo a uma região de $10\,000 m^2$. O alqueire foi uma das medidas agrárias mais utilizadas pelos fazendeiros, mas por apresentar variações entre os Estados brasileiros, é considerada imprópria. Por exemplo, o Alqueire Paulista corresponde a 2,42ha, já o Alqueire Mineiro vale o dobro, 4,84ha.

Esta atividade pretende contemplar o conhecimento matemático presente na realidade de quem vive no campo, sendo esta uma característica da Etnomatemática. De acordo com

D'Ambrósio (2013) é preciso levar em consideração a realidade do aluno, o meio onde vive, sua linguagem, seus meios de produção, enfim, o conhecimento próprio adquirido das relações e da convivência. Ele ainda destaca que “[...] as matemáticas praticadas pelas distintas culturas e povos diferentes nas várias épocas da história, e por muitos hoje praticada, são etnomatemáticas.”(D'AMBRÓSIO, 2013, p. 35).

As tecnologias também merecem destaque nesta atividade, sendo inseridas no contexto do estudante, em um exercício que engloba matemática, através de conversão de unidades de medida, e as propriedades rurais.

Por utilizarem constantemente estas unidades de medida, os alunos podem ser questionados:

- Qual cultura é produzida em maior quantidade em sua propriedade?
- Qual é a produção média?
- Que unidades de medida são usadas para produzir esta cultura, desde o plantio até a venda ou consumo?
- Que unidade de medida é mais utilizada na região para esta cultura?
- Quais as transformações de medidas agrárias são mais usuais?

Para trabalhar a habilidade de transformações de unidades de medida propomos aos estudantes a seguinte atividade:

Atividade 3: Quebra-Cabeça Das Unidades De Medidas

Série: 6º a 9º anos

Objetivos: Reconhecer a transformação das unidades de medida de superfície e as unidades agrárias.

Conteúdos: Unidades de medida de superfície e unidades agrárias.

Desenvolvimento: A Figura 15 apresenta um mapa dividido em várias partes, cada uma com sua área expressa em uma unidade de medida diferente. Os estudantes precisarão transformar todas as áreas apresentadas em uma única unidade de medida, obtendo a área total do mapa.

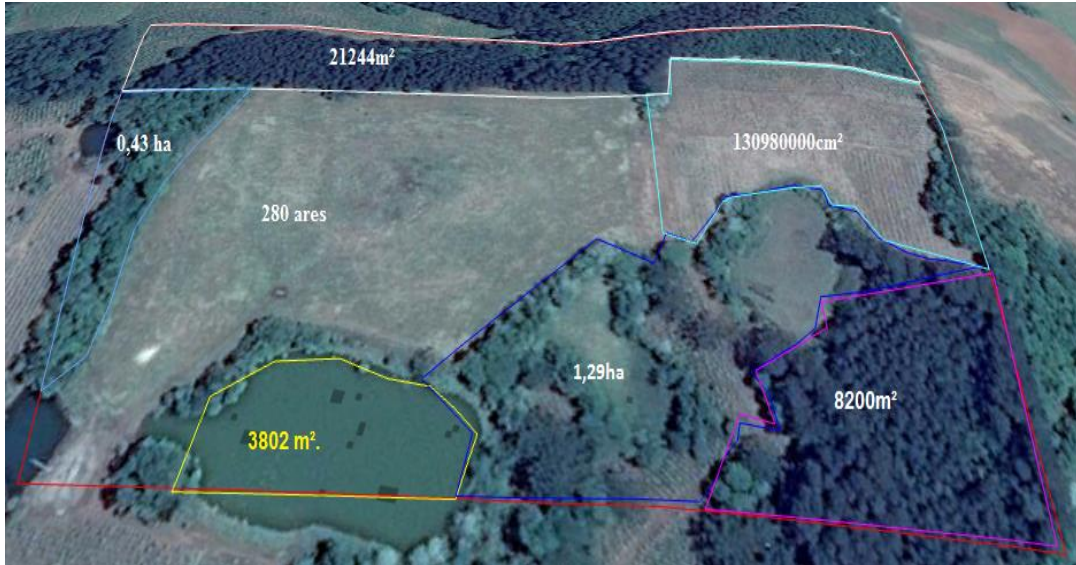


Figura 15 – Mapa subdividido em pequenas figuras

Fonte: Google Earth

Será desenvolvido o cálculo da área total em m^2 , transformando as unidades are, há e cm^2 para m^2 . Os cálculos serão realizados através de uma tabela de conversão de unidades como segue abaixo na Figura 16.

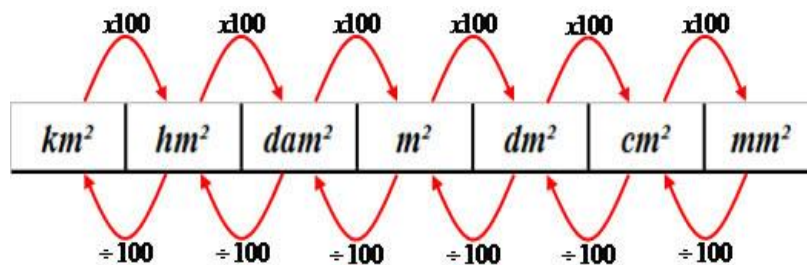


Figura 16 – Tabela de conversão de unidades

Fonte: Acervo do autor

Para a realização das transformações é necessário salientar algumas informações:

- O hectare (há) equivale a 10 000 m^2 , o mesmo que 1 hm^2 .
- O are (a) equivale a 100 m^2 , o mesmo que 1 dam^2 .

$$0,43 \text{ ha} = 0,43 \text{ hm}^2 = 0,43 \times 100 \times 100 = 4300 \text{ m}^2$$

$$1,29 \text{ ha} = 1,29 \text{ hm}^2 = 1,29 \times 100 \times 100 = 12900 \text{ m}^2$$

$$280 \text{ a} = 280 \text{ dam}^2 = 280 \times 100 = 28000 \text{ m}^2$$

$$130980000 \text{ cm}^2 = 130980000 / 10000 = 13098 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total: } 4300 + 12900 + 28000 + 13098 + 21244 + 3802 + 8200 = \mathbf{91544 \text{ m}^2}$$

As transformações para metro quadrado foram apenas um exemplo, pois o estudante poderá calcular a área total em diferentes unidades de medidas, escolhendo a que for mais conveniente ou de acordo com a orientação do professor. O importante é o desenvolvimento da atividade através dos cálculos de transformações de unidades de medida, das quais muitas se fazem presente no cotidiano dos estudantes, além do cálculo de áreas.

Com esta atividade finalizamos a Proposta Pedagógica, que objetiva auxiliar o ensino e a aprendizagem de geometria a estudantes da escola do campo. Em defesa da Etnomatemática, buscou-se utilizar em todas as atividades o contexto dos estudantes, seja utilizando a propriedade onde moram ou na cidade próxima. Desta maneira, aproxima-se a matemática às vivências da sociedade, e também o processo inverso, aproxima a sociedade da sala de aula. Esta relação transforma problemas em ações, resultando em educação. Unindo sociedade e escola, estaremos caminhando para uma educação mais acolhedora, humana e cativante, que não despreza a bagagem social e cultural que o estudante carrega.

Sugestões para o professor:

- Nesta atividade o professor deve verificar entre os estudantes a unidade mais utilizada e dar destaque para a mesma.
- Desenvolver as propriedades vizinhas a dos estudantes, criando uma situação mais próxima e atraente.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando este trabalho, cabe, neste momento, refletir a respeito dos resultados da investigação de possibilidades para ensinar geometria de 6º a 9º anos do Ensino Fundamental de uma escola do campo.

Durante o processo de busca por uma resposta ao problema de pesquisa “Como a Etnomatemática pode contribuir para o ensino de Geometria no 6º a 9º anos do Ensino Fundamental da escola do campo com uso de tecnologias da informação e comunicação?”, destacaram-se temas como: Educação do Campo, ensino de matemática na escola do campo e ensino de geometria. Os temas principais debatidos durante toda a pesquisa foram Etnomatemática e tecnologias da informação e comunicação,

As leituras permitiram analisar, comparar e sintetizar diferentes autores, ampliando a compreensão sobre os mesmos. A Educação do Campo, por exemplo, inicialmente desvalorizada, só começou a ganhar espaço e respeito a partir da Constituição de 1988, e foi com a Lei 9394/96 que foram conquistados os primeiros direitos diferenciados, como conteúdos e metodologias apropriadas e adequação do calendário escolar. (BRASIL, 1996).

Em busca de melhorias às escolas do campo, faz-se necessário o desenvolvimento de currículos e propostas pedagógicas específicas, “[...] incluindo os conteúdos culturais correspondentes às respectivas comunidades e considerando o fortalecimento das práticas socioculturais [...]”. (BRASIL, 2014a, p. 66). Uma escola do campo deve preservar a cultura e os conhecimentos da comunidade do Campo, pois ter uma escola inserida no seu meio, tanto fisicamente quanto culturalmente, faz a população do campo sentir-se respeitada como parte da sociedade, oferecendo sensação de pertencimento e valorização.

A conceituação e definição da Etnomatemática foram sendo construídas durante o desenvolvimento do trabalho, baseando-se em obras de Bello (2007), D’Ambrósio (1991, 1998, 2003, 2011, 2013), Ferreira (2016), Knijnik (2004), entre outros. D’Ambrósio (2013, p. 18) explica que “A principal proposta da Etnomatemática é procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesses, comunidades, povos e nações”. Esta matemática vem para estreitar laços entre escola e estudantes, e funciona como um elo entre os diferentes tempos e culturas.

“O professor é o principal idealizador e defensor da etnomatemática, que leva em consideração os fatos e conhecimentos que fazem parte do ambiente cultural no qual a criança vive.” (D’AMBROSIO, 2003, p. 3). Desta maneira, acredita-se que deve fazer parte da rotina do professor conhecer e compreender a realidade dos estudantes, apropriando-se da cultura e

dos acontecimentos locais. Referindo-se à Etnomatemática, Justi (2015, p. 126) destaca que “O processo como um todo pode levar à motivação pela aprendizagem e reflete-se principalmente da postura de um professor consciente e preocupado com esse resultado.” São estas ações que tornam a matemática mais próxima dos estudantes e possibilitam uma aprendizagem mais significativa.

As tecnologias da informação e comunicação contribuem com este trabalho devido ao fato de que, quando utilizadas de maneira apropriada, elas auxiliam no desenvolvimento de aulas mais dinâmicas e eficazes. Durante a pesquisa, devido à necessidade de desenvolver atividades com base no contexto dos estudantes, o programa Google Earth foi considerado colaborativo neste processo, visto que poderia ser utilizado para o ensino de geometria de maneira mais prática. Com este software é possível estabelecer relações entre o concreto e o abstrato, favorecendo a prática de atividades que chamem mais a atenção dos estudantes.

“[...] é possível trabalhar esse recurso em atividades de geometria, não para a reprodução de práticas convencionais, mas para a deflagração de um processo de ensino em que o estudante se envolve e do qual participa mais, em seu aprendizado.” (BAIRRAL, 2013, p. 382). O fato de utilizar dados reais é um estímulo ao aprendizado, pois as formas geométricas observadas com o programa são reais, aproximando matemática e tecnologia ao contexto local. Assim, a tecnologia deve caminhar junto à educação, apresentando possibilidades para termos cidadãos mais críticos e preparados.

Em complementação a estes diálogos, realizou-se uma pesquisa qualitativa, contemplando a Tendência da Etnomatemática na Educação Matemática. A utilização do instrumento de pesquisa (questionário) foi considerada necessária para conhecer um pouco dos processos utilizados nos cálculos realizados pelo homem do campo em suas práticas cotidianas. Organizadas em categorias, as respostas nos mostraram as diversas situações em que a matemática se faz presente neste contexto.

Explorando assuntos como cálculo da área de terra, unidades de medida agrárias, cubagem de madeira, volume e capacidade em situações do campo, pais e estudantes evidenciaram cálculos matemáticos utilizados cotidianamente. A visão dos pais sobre a importância da matemática no Campo e na Escola também foi investigada, obtendo respostas que ressaltaram a preocupação dos mesmos com o ensino de todas as disciplinas.

As diversidades apresentadas nas respostas demonstraram a presença da matemática nas práticas do campo. Apesar de muitos realizarem a medição de terras por aparelhos, conforme Tabela 1 (p. 56), ficou clara a necessidade de conhecimentos básicos de matemática, como na resposta do estudante E4 (p. 56), na equivalência de uma colônia a 25

hectares. Através da aplicação do questionário como instrumento de pesquisa, surgiram muitas informações, colaborando na análise e discussão dos assuntos, sendo que os mesmos foram utilizados na construção de conhecimento matemático.

Os resultados obtidos com o instrumento foram satisfatórios, pois foi possível idealizar aplicações da matemática no dia-a-dia do campo, através de uma diversidade de exemplos. Assim, os objetivos deste trabalho foram atingidos, visto que a partir dos resultados da pesquisa se realizou uma prática pedagógica com base no Programa Etnomatemática, com atividades para o ensino de Geometria no 6º a 9º anos do Ensino Fundamental da escola do campo, priorizando o multiculturalismo e o contexto em que a escola está inserida.

Apresentando como produto final a proposta pedagógica com abordagem Etnomatemática, as atividades foram desenvolvidas dentro da realidade dos estudantes envolvidos na pesquisa, e contaram com a contribuição das tecnologias da informação e comunicação, permitindo ao estudante o acesso ao mundo digital, repleto de novidades e facilidades. O programa utilizado, Google Earth, permitiu unir a tecnologia à realidade, através das imagens de satélite da comunidade local. Este fato nos mostra como a Etnomatemática e as tecnologias da informação e comunicação foram utilizadas em conjunto.

A proposta apresentada contribui para a exploração do tema em questão, pois apresenta técnicas de como aprender com o ambiente natural do estudante, promovendo a construção do conhecimento matemático de forma mais clara e concreta. Também destaca a necessidade de repensar as práticas de sala de aula e valorizar a cultura do povo do campo para ensinar matemática na escola.

O Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT proporciona uma formação acadêmica aprofundada e qualificação para a docência em matemática. A disciplina de Modelagem Matemática contribuiu mais especificamente para a realização deste trabalho prático de matemática, desenvolvendo a resolução de problemas para a matemática da sala de aula. Assim, envolvendo a matemática e a escola do campo, foi possível estabelecer relações matemáticas significativas aos estudantes, tornando perceptível a utilização desta disciplina fora da sala de aula.

Considera-se a possibilidade de continuação deste estudo, e se espera que a contextualização com a comunidade local seja uma prática comum nas escolas, propiciando um ambiente rico em diversidade e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Eliane V. B. **As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem.** VÉRTICES, v. 10, 2008. Disponível em http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/outros/Aguiar_Rosane.pdf. Acesso em 10 mar 2017.

ALTEMBURG, Gerson S. **Cultura, Tecnologia e Matemática: Um estudo Etnomatemático para o ensino de Geometria.** 2016. Disponível em http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd16_gerson_altenburg.pdf. Acesso em 10 maio 2017.

ARROYO, Miguel G. Prefácio. In: CALDART, Roseli S. **Pedagogia do Movimento Sem Terra: escola é mais do que escola.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

BAIRRAL, Marcelo A.; MAIA, Rafael C. O. **O uso do Google Earth em aulas de matemática.** Linhas Críticas, vol. 19, núm. 39, maio-agosto, 2013, pp. 373-390, Brasília. Disponível em <http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/9580/7064>. Acesso em 10 mar 2017.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

BELLO, Samuel E. L. **Etnomatemática: um outro olhar, mais uma possibilidade.** Texto produzido a partir da palestra proferida no IX EBRAPEM – Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação matemática, realizado na UFPR, Curitiba-PR, Setembro de 2007. Disponível em http://www.ufrgs.br/faced/educacaomatematica/Publicacoes/texto_cbem3.PDF. Acesso em 19 maio 2017.

BEMFICA, Andrios. **Google Earth - Oportunidades de Ensino.** 2011. Disponível em <http://professorandrios.blogspot.com.br/2011/02/google-earth-plano-cartesiano-dista.html>. Acesso em 5 jul 2017. Não paginado.

BIZINOTO, José H. **Resolução de problemas de geometria métrica espacial com utilização da tecnologia da informação e comunicação.** Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba - MG, 2016.

BAMPI, Lisete. **Efeitos de poder e verdade do discurso da educação matemática.** Educação e Realidade. Porto Alegre, v. 24, n. 1, 1999. pp. 115-143. Disponível em <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/55810/33906>. Acesso em 25 abril 2017.

BITTAR, Marilena. A escolha do software educacional e a proposta pedagógica do professor: estudo de alguns exemplos da Matemática. In: **Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores: algumas reflexões.** / Organização de Willian Beline e Nielce Meneguelo Lobo da Costa. Campo Mourão: Editora da FECILCAM, 2010.

BORBA, Marcelo C. **A Pesquisa Qualitativa Em Educação Matemática**. Anais da 27ª reunião anual da Anped, Caxambu, MG, 2004.

BORBA, Marcelo C.; GADANIDIS, George; SILVA, Ricardo S. R.; **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática - Sala de aula e internet em movimento**. Autêntica, 2014. Disponível em https://play.google.com/books/reader?id=RJuVDQAAQBAJ&printsec=frontcover&output=reader&hl=pt_BR&pg=GBS.PT5. Acesso em 14 jul 2017.

BORBA, Marcelo C.; LOPES, Anemari R. L. V. **Tendências Em Educação Matemática**. Roteiro, Revista da UNOESC, Joaçaba, Santa Catarina, Vol. XVI, n° 32, Jul-Dez, 1994. Disponível em http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/lopes_borba_tendencias_em_94.pdf. Acesso em 20 out 2016.

BORBA, Marcelo C.; PENTEADO, Miriam G. **Informática e Educação Matemática**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORGES, Oto; FROTA, Maria C. R. **Perfis De Entendimento Sobre O Uso De Tecnologias Na Educação Matemática**. Anais da 27ª reunião anual da Anped, 2004 Disponível em http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/tics/perfis.pdf. Acesso em 26 maio 2017.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica: diversidade e inclusão**. Brasília: 2013.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Princípios Orientadores Da Definição De Objetivos De Aprendizagem Das Áreas De Conhecimento. Brasília, 2015.

_____. **Base Nacional Comum Curricular. Segunda Versão Revista**. Brasília, 2016.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017a.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 05 de outubro de 1988.

_____. **Decreto No 7.352, de 4 de Novembro de 2010**. Presidência da República. Dispõe sobre a política de educação do campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA.

_____. **Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Programa Nacional do Livro Didático. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-apresentacao>. Acesso em 3 maio 2017. 2017b.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases**. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação. Brasília, 1998.

_____. **Plano Nacional de Educação 2014-2024**. Brasília, 2014a.

_____. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Matemática do Campo.** Brasília: MEC, SEB, 2014b.

_____. **Resolução CNE/CEB 1, De 3 De Abril De 2002.** Conselho Nacional de Educação - Câmara de Educação Básica, 2002.

_____. **Resolução Nº 2, De 28 De Abril De 2008.** Ministério da Educação - Conselho Nacional de Educação - Câmara de Educação Básica, 2008.

BRITO, Fernando V. F. **Atividades Matemáticas no Google Earth [livro eletrônico]: geometria & medidas** – 1. ed. – Salvador: Asè Editorial, 2017. Disponível em <http://matematicacomge.blogspot.com.br/>. Acesso em 22 jun 2017.

CALAZANS, Maria J. C. Aspectos históricos - para compreender a educação do estado no meio rural - traços de uma trajetória. In: **Escolas Rurais e Classes Multisseriadas.** Boletim Salto para o Futuro. TV Escola, 2001. Disponível em <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/175750Escolasruraiseclasesmultisseriadas.pdf>. Acesso em 10 mar 2017.

CALDART, Roseli S. **Pedagogia do Movimento Sem Terra: escola é mais do que escola.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

CASTRO, Wanessa de. **A formação de educadores do campo para uso das tecnologias digitais na educação na LEdoC-UnB.** Disponível em <http://www.nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2010/Wanessa-de-Castro.pdf>. Acesso em 10 mar 2017.

CRUZ, Jaqueline Z. S.; SZYMANSKI, Maria L. S. **O ensino da matemática nas escolas do campo por meio da Metodologia da Mediação Dialética.** Práxis Educativa, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 445-465, jul./dez. 2012. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa> Acesso em 24 abril 2017.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **As matemáticas e seu entorno sócio-cultural.** Memórias del Primer Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, Paris, 1991.

_____. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer.** São Paulo: Ática, 1998.

_____. **Etnomatemática.** Diário Do Grande Abc, 31 de outubro de 2003.

_____. **Educação matemática: da teoria à prática.** Campinas, SP: Papirus, 22ª edição, 2011.

_____. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade.** 5 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

DOS SANTOS, Bruna C.; SCHEFFER, Nilce F. **Aprendizagem Matemática Com O Auxílio De Ambientes Virtuais.** PERSPECTIVA, Erechim. v.36, n.135, p.7-13, setembro/2012.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 14.705, de 25 de junho de 2015. Plano Estadual de Educação – PEE.** Disponível em <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/LEI%2014.705.pdf>. Acesso em 11 abril 2017.

_____. **Parecer nº 1.400/2002.** Conselho Estadual de Educação. 4 de dezembro de 2002. Disponível em http://www.ceed.rs.gov.br/conteudo/1248/parecer-n%C2%BA-1400-2002/termosbusca=*. Acesso em 6 abr 2017.

FARIA, Alessandra R. et al. O eixo educação do campo como ferramenta de diálogo entre saberes e docência. In: ROCHA, A. M. I.; MARTINS, A. A. **Educação do campo: desafios para a formação de Professores.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 79-94.

FARIAS, Marcela R. B. **O acompanhamento pedagógico e o ensino de matemática em escolas rurais: analisando concepções e práticas.** Recife, 2010. Dissertação Mestrado Educação Matemática e Tecnológica. Disponível em <http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/3896>. Acesso em 01 mai 2017.

FERREIRA, Eduardo S. **Construindo competências pela Etnomatemática na escola.** Disponível em <http://www2.fe.usp.br/~etnomat/site-antigo/anais/EduardoSebastiani.html>. Acesso em 19 out 2016.

FERREIRA, Rogério. **Educação escolar indígena e etnomatemática: a pluralidade de um encontro na tragédia pós-moderna.** Dissertação Doutorado em Educação - USP, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www2.fe.usp.br/~etnomat/teses/EducaoEscolarIndigenaeEtnomatemtica.pdf>. Acesso em 17 dez 2017.

FRANCO, Maria L. P. B. **Análise do Conteúdo.** 2.ed. Brasília: Liber, 2005.

GERHARDT, Tatiana E.; SILVEIRA, Denise T. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: 2009.

GIL, Antônio C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDEMBER, Miriam. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais.** Rio de Janeiro: Record, 2004.

GOMES, Romeu. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. S. et al. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 14 ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010.** Disponível em <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em 13 set 2016.

JELINEK, Karin R.; KAMPFF, Adriana J. C. **A Geometria Que Existe Além Do Olhar: Levando A Geometria Da Natureza Para Dentro Da Escola.** Educação Matemática Em Revista – RS. EMR-RS - ANO 10 - 2009 - número 10 - v.1. p. 75 a 81.

JUSTI, Jeana C. **Programa Etnomatemática: Ponderações Da Prática Pedagógica.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Pato Branco, 2015

KNIJNIK, Gelsa. Itinerários da Etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. In: KNIJNIK Et al. **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 19-38.

KNIJNIK, G. **O saber acadêmico e o saber popular na luta pela terra**. Educação Matemática em Revista, Blumenau, n. 1, p. 5-11, 1993.

LEONE, Mayara. **Arquivo de ajuda: Como calcular área de polígonos irregulares**. Disponível em <http://aulasmayleone.blogspot.com.br/2014/05/arquivo-de-ajuda-como-calcular-area-e.html>. Acesso em 04 out 2017.

LIMA, Maria D. R. **Educação Do Campo: Políticas E Práticas Pedagógicas**. Artigo Científico apresentado ao Curso de Pedagogia, Grossos - RN, 2016. Disponível em https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/2634/3/Educa%C3%A7%C3%A3oDoCampoPol%C3%ADticas%26Pr%C3%A1ticas_Artigo_2016.pdf. Acesso em 25 jan 2017.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

_____. **Por que não ensinar Geometria?** A educação matemática em revista. Geometria. Blumenau, número 04, p.03-13, 1995.

MATTOS, José R. L.; REZENDE, Paulo J. A. **Geometria e Agricultura: um contexto Etnomatemático**. XIV CIAEM-IACME, Chiapas, México, 2015. Disponível em http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/339/173. Acesso em 3 maio 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Instituto capixaba tem 30 vagas em pedagogia da alternância**. 2017. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/36222>. Acesso em 28 mar 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Educação do Campo: diferenças mudando paradigmas**. Brasília, Fevereiro de 2007. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaocampo>. Acesso em 13 set 2016.

MISKULIN, Rosana G. S. As Possibilidades Didático-Pedagógicas de Ambientes Computacionais na Formação Colaborativa de Professores de Matemática. In: Dario Fiorentini. (Org.). **Formação de Professores de Matemática: Explorando Novos Caminhos com outros Olhares**. 1ª ed. Campinas: Mercado das Letras, 2003, v. I. Disponível em <https://www.passeidireto.com/arquivo/19756759/miskulin-rosana>. Acesso em 25 mai 2017.

NUNES, Célia B. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática**. Dissertação Doutorado em Educação Matemática – Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem de Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos. Rio Claro – SP, 2010. Disponível em http://200.145.6.238/bitstream/handle/11449/102122/nunes_cb_dr_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 5 abr 2017.

OLIVEIRA, Cláudio J. Etnomatemática e Educação: possibilidades e limitações de um processo pedagógico. In: **Reflexão e Ação: Revista do Departamento de Educação/UNISC**. Vol. 10, n. 1 (jan./jun.2002) — Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

OLIVEIRA, Helena D. L. Atividades produtivas do campo no currículo: reflexões a partir da etnomatemática. In: KNIJNIK Et al. **Etnomatemática: currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 305-322

PAIS, Luiz C. **Estratégias de ensino de geometria em livros didáticos de matemática em nível de 5ª a 8ª série do ensino fundamental**. Rio de Janeiro: Anped, 2006. Disponível em http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_29/estrategias.pdf. Acesso em 2 mai 2017.

PENTEADO, Mirian et al. **Informática em Ação: Formação de Professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho D'água, 2000.

PEREIRA, Maria R. **A geometria escolar: uma análise dos estudos sobre o abandono de seu ensino**. São Paulo: PUCSP, 2001.

PONTE, João P. **Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios?** In: Revista Iberoamericana de Educación. N° 24, 2000. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/rie24a03.pdf>>. Acesso em 20/11/2015.

RABAIOLI, Leonice et al. **O Ensino de Geometria nos anos iniciais da Educação Básica**. Disponível em https://www.univates.br/ppgece/media/pdf/2013/o_ensino_de_geometria_nos_anos_iniciais_da_educacao_basica_.pdf. Acesso em 28 abril 2017.

ROGENSKI, Maria L. C.; PEDROSO, Sandra M. D. **O ensino da geometria na educação básica: realidade e possibilidades**. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf>. Acesso em 20 set 2016.

SANDRI, Mariéli. **A Geometria Nas Telas De Pablo Picasso A Partir De 1907 (Cubismo)**. Dissertação Licenciatura em Matemática. Erechim, 2010. Disponível em http://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/1268.pdf. Acesso em 10 mai 2017.

SANTOS, Marcelo A. **Novas tecnologias no ensino de matemática: possibilidades e desafios**. Revista Modelos, V.1 N.1, Agosto/2011. P. 38 a 44. Disponível em http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/modelos/agosto_2011/pdf/novas_tecnologias_no_ensino_de_matematica_-_possibilidades_e_desafios.pdf. Acesso em 14 jan 2017.

SCHEFFER, Nilce F. et al. **O uso das tecnologias no ensino de matemática: um trabalho Realizado no PIBID**. II CNEM e IX EREM - 2011. Disponível em <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cnem/cnem/principal/cc/PDF/CC33.pdf>. Acesso em 14 jan 2017.

SCHEFFER, Nilce F. O LEM na discussão de conceitos de geometria a partir das mídias dobradura e software dinâmico. In: LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

_____. **A argumentação em matemática na interação com tecnologias.** Ciência e Natura, UFSM, 2012. Disponível em <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/viewFile/9352/5503>. Acesso em 17 jan 2017.

SILVA, Ana L. V.; CASTRO, Mônica R. Números reais no Ensino Médio e o uso da calculadora: identificando e analisando imagens conceituais. In: BAIRRAL, Marcelo A. **Pesquisa, ensino e inovação com tecnologias em educação matemática: de calculadoras a ambientes virtuais.** Seropédica, RJ: Ed. Da UFRRJ, 2012.

SILVA, Maria. S. **Educação do Campo e Desenvolvimento: uma relação construída ao longo da história.** 2004. Disponível em: http://www.contag.org.br/imagens/f299Educacao_do_Campo_e_Developolvimento_Sustentavel.pdf. Acesso em 27 mar 2017.

SOISTAK, Alzenir V. F.; BURAK, Dionísio. **O conhecimento matemático elaborado via metodologia alternativa da modelagem matemática.** Disponível em: <http://www.dionisioburak.com.br/III%20CIEM%20-%20Alzenir.pdf>. Acesso em 22 dez 2016.

VIANNA, Márcio A. Modelando funções no excel: a busca por padrões em situações cotidianas com licenciados em matemática. In: BAIRRAL, Marcelo A. **Pesquisa, ensino e inovação com tecnologias em educação matemática: de calculadoras a ambientes virtuais.** Seropédica, RJ: Ed. Da UFRRJ, 2012.

VALLE, Valdinete A. S.; FALCHETTI, Eloidi. **MATEMÁTICA DO CAMPO: ensinando geometria utilizando o cotidiano do campo.** 2012. Disponível em: <http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/viewFile/955/683>. Acesso em 3 maio 2017.

VAZ, Gessiana K. T.; SOUZA, Maria A. **Escola do campo, trabalho pedagógico e relação com a comunidade.** PUCPR, 2009.

VERGUTZ, Cristina L. B.; CAVALCANTE, Ludmila O. H. **As aprendizagens na pedagogia da alternância e na educação do campo.** Revista Reflexão e Ação, Santa Cruz do Sul, v.22, n.2, p.371-390, jul./dez.2014. Disponível em <https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/viewFile/5057/3697>. Acesso em 28 mar 2017.

WIKIPÉDIA. **Barão de Cotegipe.** Disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Bar%C3%A3o_de_Cotegipe. Acesso em 26 jun 2017. APÊNDICES

APÊNDICE A - Instrumento Para Pais E Estudantes

Srs. Pais!

Estou realizando uma pesquisa que tem por objetivo contribuir para o ensino de geometria na disciplina de Matemática. Assim, solicito que respondam o questionário abaixo, na companhia de seus filhos. Sua contribuição será de extrema importância para a continuação da pesquisa. Desde já agradeço.

Prof^a Lilian Matté Lise Deoti

- 1) Qual o processo utilizado para calcular uma área de terra?**
- 2) Qual é a área de sua propriedade?**
- 3) Que cálculo é feito para vender madeira? Como sabem o tamanho (metros cúbicos) de uma árvore? Como é calculado o preço da madeira?**
- 4) Como é calculada a capacidade de uma caixa d'água? Por exemplo, se ela não estiver completamente cheia, como fazem para saber quantos litros há dentro dela? E a quantidade de remédio para os animais a ser colocada na água, como calculam?**
- 5) Em que é usada a matemática no dia-a-dia do campo?**
- 6) O que seu filho precisa aprender na escola para saber viver e sobreviver no Campo?**

Dados do Pai ou Responsável

Profissão (principal atividade) –

Idade –

Escolaridade –

Tempo que vive no campo -

Dados da Mãe ou Responsável

Profissão (principal atividade) –

Idade –

Escolaridade –

Tempo que vive no campo -