MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB
Departamento de Educação Matemática – DEEMA
Mestrado Profissional em Educação Matemática

VANESSA DA LUZ VIEIRA

ENSINO DA GEOMETRIA NA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA: A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO GEOMÉTRICO SOB A PERSPECTIVA DA ALTERNÂNCIA E DA ETNOMATEMÁTICA

Professor Orientador
Milton Rosa

OURO PRETO, Minas Gerais
Maio, 2018

VANESSA DA LUZ VIEIRA

ENSINO DA GEOMETRIA NA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA: A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO GEOMÉTRICO SOB A PERSPECTIVA DA ALTERNÂNCIA E DA ETNOMATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Matemática sob a orientação do Prof. Dr. Milton Rosa.

Ouro Preto, Minas Gerais

Maio, 2018

V673e Vieira, Vanessa da Luz.
Ensino da geometria na Escola Família Agrícola [manuscrito]: a construção do conhecimento geométrico sob a perspectiva da alternância e da etnomatemática / Vanessa da Luz Vieira. - 2018.
238f.: il.: color; tabs.

Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.
Área de Concentração: Educação Matemática.

1. Geometria - Estudo e ensino. 2. Educação rural. 3. Etnomatemática. I. Rosa, Milton. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Titulo.

CDU: 514:37

Catalogação: www.sisbin.ufop.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

O ENSINO DA GEOMETRIA NA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA : A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO GEOMÉTRICO SOB A PERSPECTIVA DA ALTERNÂNCIA E DA ETNOMATEMÁTICA

Autora: Vanessa da Luz Vieira

Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por Vanessa da Luza Vieira e aprovada pela Comissão Examinadora. Data: 24/05/2018

.....

Orientador

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Milton Rosa (orientador)

Profª. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira (membro externo)

Prof. Dr. Daniel Clark Orey (membro interno)

2018

Dedico este trabalho aos meus pais, por serem meu alicerce,
sempre me incentivando a seguir em frente com os meus sonhos.
Ao Lucas, companheiro em todos os momentos. E a todos
professores que lutam diariamente pela educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e aos meus santos de devoção que iluminaram e sustentaram a minha caminhada nesses anos de mestrado.

Aos meus pais, Ana Maria e José Carlos, que me receberam em casa e me apoiaram, sempre fazendo o possível e o impossível para me auxiliarem em minhas demandas. Ao meu irmão João Vítor, por me ajudar quando precisei, principalmente, nas traduções do inglês.

Ao Lucas, pelo companheirismo, amor e apoio, especialmente, durante as idas para Ouro Preto, sem você seria mais difícil chegar até aqui.

À minha família, meus tios, primos, avós e, em especial, a minha Vó Tóia, que sempre fazia o docinho de leite para levar para a turma e que me ajudou muito no final dessa jornada.

Ao Professor Milton, pelos momentos de aprendizado, orientações e apoio. Agradeço pela sua paciência nos momentos difíceis e por compartilhar o seu conhecimento.

Aos meus amigos, que sempre enviaram energia positiva.

Agradeço a *República Tomara ki Caia* por me receber toda semana, em especial, à Larissa, que arrumou um teto para eu ficar em Ouro Preto e, sempre, me esperava com muito carinho.

Aos meus queridos amigos do mestrado, Aline, Bruno, Clarissa, Edmar e Pablo, que foram um alicerce nessa caminhada. Nossa amizade foi um reencontro, os melhores momentos foram com vocês.

À turma do mestrado, pelos momentos de experiências, conversas, apoio e alegria.

A todos os Professores do Programa de Mestrado pela contribuição nesse trabalho e pela minha formação.

À *Escola Família Agrícola* onde a pesquisa foi realizada, pela disponibilidade e auxílio durante todo o processo de pesquisa.

Aos alunos que compartilharam os seus saberes com alegria.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Daniel Clark Orey e a Profa. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira, pelas contribuições dadas para este trabalho.

Entre tijolos de areia,
Uma nova escola se ergue
Das mãos de homens e mulheres,
Que se misturam ao cimento.

E enquanto sobem as paredes,
Avançamos nossa luta
Forjando novos sujeitos
Nessa construção da vida.

O que construímos?

Com suor e com beleza,
Construímos a nós mesmos;
Construímos nossos sonhos;
Construímos nossa história.

Num projeto coletivo,
Construímos um novo homem;
Construímos uma nova mulher;
Construímos um novo campo;
Construímos uma nova educação.

Construímos a Educação do Campo!

Paulo Roberto
Maio/2004

RESUMO

Essa pesquisa foi conduzida em uma *Escola Família Agrícola* (EFA), localizada na Zona da Mata, Minas Gerais. O principal objetivo dessa investigação foi compreender como 24 alunos dessa EFA lidam com os conceitos geométricos quando estão em ambientes distintos, escola e família/comunidade. Para atingir esse objetivo, essa pesquisa foi conduzida a perspectiva da Pedagogia da Alternância e da Etnomatemática. Contudo, outros objetivos nortearam esse estudo, como, por exemplo, investigar como a Pedagogia da Alternância pode favorecer o desenvolvimento da perspectiva Etnomatemática em sala de aula e apresentar sugestões de atividades contextualizadas que possam contribuir com o processo de formação dos participantes desse estudo, que estão inseridos em diferentes contextos culturais. Desse modo, foi definida a seguinte questão de investigação: *Quais são as contribuições que a etnomatemática pode trazer para a construção do conhecimento geométrico de alunos do primeiro ano do ensino médio em uma escola família agrícola na perspectiva da pedagogia da alternância?* Nesse sentido, para fundamentar essa pesquisa, algumas bases teóricas foram utilizadas, como, por exemplo, a Pedagogia da Alternância, a Educação do Campo, os Fundos de Conhecimento e a Etnomatemática. Os dados foram coletados por meio de dois questionários, um inicial e um final; anotações do diário de campo da professora-pesquisadora, três blocos de atividades, um grupo focal e, também, pela utilização de três instrumentos da alternância sendo o Plano de Estudo, o Caderno da Realidade e a Colocação em Comum. Os dados coletados foram analisados de acordo com os pressupostos da Teoria Fundamentada por meio das codificações aberta e axial, que originaram os códigos preliminares e as categorias conceituais, respectivamente. Os resultados dessa pesquisa mostraram que uma contribuição importante da Etnomatemática para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e geométricos na EFA, na perspectiva da Pedagogia da Alternância, foi a valorização sociocultural da produção de conhecimentos matemáticos e geométricos desenvolvidos pelos participantes desse estudo, que compartilharam essas práticas em sala de aula conectando-as aos conteúdos matemáticos acadêmicos. Finalizando, houve a elaboração de um produto educacional, no formato de um caderno de sugestões, que apresenta propostas de atividades curriculares matemáticas e geométricas que estão relacionadas com a problemática desse estudo, pois visa nortear os professores e interessados que

pretendem trabalhar com os conteúdos matemáticos e geométricos nas perspectivas da Pedagogia da Alternância e da Etnomatemática.

Palavras-chave: Conhecimento Geométrico, Educação do Campo, Etnomatemática, Fundos de Conhecimento, Pedagogia da Alternância.

ABSTRACT

This research was conducted in an Agricultural Family School (EFA), located in Zona da Mata, Minas Gerais. The main objective of this investigation was to understand how 24 students of this EFA use geometric concepts in diverse environments such as school and family/community. To achieve this goal, this research was conducted from the perspective of Alternating Pedagogy and Ethnomathematics. However, other objectives guided this study such as investigating how Alternating Pedagogy can favor the development of an ethnomathematical perspective in the classroom and present suggestions of contextualized activities that may contribute to the educational process of the participants of this study, which are inserted in different cultural contexts. Thus, the following research question was defined: *What are the contributions that ethnomathematics can bring to the construction of the geometric knowledge of students of the first year of High School in an Agricultural Family School from the perspective of the Alternating Pedagogy?* In this sense, to ground this research, a variety of theories were used including: Alternating Pedagogy, Field Education, Funds of Knowledge and Ethnomathematics. Data were collected through two questionnaires, one initial and one final; notes from the teacher-researcher's field diary, three blocks of activities, a focus group, and also the use of three alternating tools such as the Study Plan, the Reality Notebook and the Common Placement. The collected data were analyzed according to assumptions of Grounded Theory through open and axial codifications, which originated the preliminary codes and the conceptual categories, respectively. The results of this research showed that an important contribution of Ethnomathematics to the development of mathematical and geometric contents at EFA from the perspective of the Alternating Pedagogy was the sociocultural valorization of the production of mathematical and geometric knowledge developed by the participants of this study who shared these practices in the classroom by connecting them to academic mathematical content. Finally, since the work aims to guide teachers and interested people in this issue who work with mathematical and geometric content from the perspectives of the Alternating Pedagogy and Ethnomathematics, an educational product was developed, in the format of a suggestion book, which presents proposals for mathematical and geometric curricular activities related to the problematic of this study.

Keywords: Geometric Knowledge, Field Education, Ethnomathematics, Funds of Knowledge, Alternating Pedagogy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Engenhoca de cana 25
Figura 2: Os quatro pilares fundamentais dos CEFFA 38
Figura 3: Seis dimensões do programa etnomatemática 56
Figura 4: Ciclo dambrosiano do conhecimento 60
Figura 5: Conexões entre a etnomatemática, a pedagogia da alternância, os fundos de conhecimento e a educação do campo 70
Figura 6: EFA na qual a pesquisa foi realizada 73
Figura 7: Modelo simplificado do *design* da teoria fundamentada 82
Figura 8: Plano de estudo da participante *F14* 90
Figura 9: Pasta da realidade da participante *F14* 91
Figura 10: Instrumentos utilizados na triangulação dos dados 96
Figura 11: Resolução da questão b realizada pela participante *F12* 118
Figura 12: Resolução da questão *b* pela participante *F6* 120
Figura 13: Resolução da questão *c* pela participante *F2* 121
Figura 14: Esboço do terreno e o cálculo da sua área realizado pelo participante *M9*. 122
Figura 15: Esboço do terreno e o cálculo de sua área realizado pelo participante *M21* 123
Figura 16: Esboço do galinheiro realizado pelo participante *M9* e por seu pai 127
Figura 17: Construção do galinheiro no formato octogonal 128
Figura 18: Resolução da questão *a* pela participante *F14* 131
Figura 19: Resolução da questão *b* pela participante *F10* 132
Figura 20: Resolução do item c pelo participante *M13* 132
Figura 21: Simulação da construção de uma horta elaborada pela participante *F14* ... 136
Figura 22: Esboço do paiol elaborado pelo participante *M9* 144
Figura 23: Esboço do paiol do participante *M29* 144
Figura 24: Esboço do paiol do participante *M33* 145
Figura 25: Cálculo da área do paiol realizada pelo participante *M33* 145
Figura 26: Resposta dada pelo participante *M29* para a primeira atividade de extensão 165
Figura 27: Resposta dada pelo participante *M17* para a segunda atividade de extensão 166
Figura 28: Esquema geométrico da construção de barris de vinho 227
Figura 29: Barril de Vinho 228

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gênero dos participantes 75
Gráfico 2: Essa é a primeira vez que você cursa o 1º ano do Ensino Médio?..... 77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Escolas Família Agrícola implantadas na Zona da Mata em Minas Gerais .. 36
Quadro 2: Diferenças entre os três modelos de CEFFA existentes no Brasil 37
Quadro 3: Idade dos participantes da pesquisa..... 75
Quadro 4: Renda familiar dos participantes 76
Quadro 5: Distância da cidade de residência dos participantes até a EFA..... 76
Quadro 6: Trabalhos encontrados sobre temas relevantes a essa pesquisa 85
Quadro 7: Descrição da aplicação dos instrumentos de coleta de dados..... 87
Quadro 8: Exemplo de codificação aberta..... 100
Quadro 9: Exemplo de codificação axial..... 102
Quadro 10: Conteúdos geométricos estudados anteriormente 105
Quadro 11: Importância da matemática nas atividades diárias 105
Quadro 12: Importância da geometria nas tarefas cotidianas..... 106
Quadro 13: Importância dos conteúdos matemáticos aprendidos na EFA..... 107
Quadro 14: Importância do conhecimento adquirido no campo para a matemática estudada em sala de aula..... 108
Quadro 15: Importância dos conteúdos matemáticos aprendidos na EFA..... 109
Quadro 16: Códigos preliminares obtidos na codificação aberta do questionário inicial 110
Quadro 17: Codificação axial dos dados coletados no questionário inicial 114
Quadro 18: Respostas dadas pelos participantes para a atividade 1..... 117
Quadro 19: Unidade de comprimento utilizada pelos participantes..... 119
Quadro 20: Respostas dadas pelos participantes para a atividade 3..... 121
Quadro 21: Respostas dadas sobre a forma de plantio utilizada pelos pais dos participantes..... 124
Quadro 22: Codificação aberta das respostas dadas para o bloco de atividades I..... 125
Quadro 23: Codificação axial dos códigos preliminares obtidos na codificação aberta do bloco de atividades I..... 126
Quadro 24: Respostas dadas pelos participantes para a atividade 2..... 133
Quadro 25: Respostas dadas pelos participantes para o item *a* 133
Quadro 26: Respostas dadas pelos participantes para o item *b* 134
Quadro 27: Respostas dadas pelos participantes para o item *d* 135
Quadro 28: Respostas dadas pelos participantes para o item *e* 135
Quadro 29: Respostas dadas pelos participantes para o item f..... 135
Quadro 30: Codificação aberta das respostas dadas para as atividades do bloco de atividades II 138
Quadro 31: Codificação axial dos códigos preliminares obtidos na codificação aberta do bloco de atividades II..... 139
Quadro 32: Respostas encontradas do item *b* da primeira atividade do bloco 3..... 141
Quadro 33: Respostas dadas pelos participantes para o item *a* da atividade 2 do bloco 3 142
Quadro 34: Respostas dadas pelos participantes para o item b da atividade 2 do bloco III 143
Quadro 35: Respostas dadas pelos participantes para a questão 3 143

Quadro 36: Respostas dadas sobre o tipo de estocagem utilizado pelos pais dos participantes 146
Quadro 37: Codificação aberta das respostas dadas pelos participantes para o bloco de atividades 3 146
Quadro 38: Codificação axial dos códigos preliminares obtidos na codificação aberta do bloco de atividades 3 148
Quadro 39: Respostas dadas sobre o trabalho com os saberes familiares na sala de aula 149
Quadro 40: Respostas dadas para a questão 02 de questionário final 150
Quadro 41: A importância da alternância para o entendimento dos problemas locais. 151
Quadro 42: Utilização do conhecimento matemático escolar no cotidiano pelos familiares 152
Quadro 43: Opinião dos participantes sobre as atividades propostas nos blocos de atividade desse projeto 153
Quadro 44: Mudança de ideia sobre a matemática após essa experiência 154
Quadro 45: Relação do conhecimento matemático do cotidiano com as atividades propostas em sala de aula 155
Quadro 46: Opinião dos participantes sobre a utilização das experiências cotidianas em salas de aula de matemática na EFA 156
Quadro 47: Práticas matemáticas diárias que envolvem a matemática 157
Quadro 48: Conexão entre a matemática escolar e o cotidiano dos participantes 158
Quadro 49: Opinião dos participantes sobre estudar a matemática na perspectiva cultural 159
Quadro 50: Sugestões para o uso dos saberes locais nas aulas de matemática 160
Quadro 51: Codificação aberta das respostas dadas para o questionário final 161
Quadro 52: Codificação axial dos códigos preliminares obtidos na codificação aberta do questionário final 164
Quadro 53: Trecho de um diálogo entre a professora-pesquisadora e os participantes *M33* e *M19* sobre a melhor maneira para se construir um galinheiro 166
Quadro 54: Um trecho do diálogo os participantes *M33*, *M29*, *M5* e *M19* sobre a segunda questão dois do roteiro de entrevista do grupo focal 167
Quadro 55: Diálogo entre a professora-pesquisadora e os participantes sobre a terceira questão do roteiro de entrevista do grupo focal 167
Quadro 56: Um trecho do diálogo entre a professora-pesquisadora e os participantes sobre a quarta pergunta do roteiro de entrevista do grupo focal 168
Quadro 57: Trecho do diálogo entre a professora-pesquisadora e os participantes sobre a construção de um curral 168
Quadro 58: Trecho do diálogo entre a professora-pesquisadora e os participantes sobre a construção do curral 169
Quadro 59: Codificação aberta das respostas dadas para o grupo focal e para a atividade de extensão do segundo bloco 170
Quadro 60: Codificação axial dos códigos preliminares obtidos na codificação aberta do questionário final 171
Quadro 61: Categorias conceituais determinadas a partir das codificações aberta e axial 173

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 20
Trajetória Rumo à Pedagogia da Alternância 20
CAPÍTULO I 30
1. FUNDAMENTANDO TEORICAMENTE O ESTUDO 30
1.1. Pedagogia da Alternância 31
1.1.1. Escolas Famílias Agrícolas (EFA) no Brasil 33
1.1.2. Instrumentos Pedagógicos da Alternância 40
1.1.3. Funcionamento dos CEFFA 47
1.2. Educação do/no Campo e Educação Rural 48
1.3. Conceituando os Fundos de Conhecimento 51
1.4. Etnomatemática como uma Ação Pedagógica 54
1.4.1. Seis Dimensões do Programa Etnomatemática 56
1.5. Conexões entre a Etnomatemática, a Pedagogia da Alternância, os Fundos de Conhecimento e a Educação do Campo 65
CAPÍTULO II 71
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS EMBASADOS NA TEORIA FUNDAMENTADA NOS DADOS 71
2.1. Visão de Mundo ou Paradigma de Pesquisa 72
2.2. Contexto Escolar 72
2.3. Participantes da Pesquisa 74
2.4. Design Metodológico: Teoria Fundamentada nos Dados 78
2.4.1. Amostragem Teórica 78
2.4.2. Codificação dos Dados 79
2.4.3. Redação da Teoria Emergente 80
2.4.4. Confiabilidade da Análise dos Dados 82
2.5. Observação Participante 83
2.6. Procedimentos Metodológicos 84
2.7. Instrumentos para a Coleta de Dados 88
2.7.1. Questionários 89
2.7.2. Plano de Estudo 90
2.7.3. Colocação em Comum 90
2.7.4. Caderno da Realidade 91
2.7.5. Atividades Geométricas do Registro Documental: Diálogos entre a Prática e a Teoria 92

2.7.6. Diário de Campo da Professora-Pesquisadora 94
2.7.7. Grupo Focal 95
2.8. Triangulação dos Dados 95
2.9. Análise e Interpretação dos Dados 97
CAPÍTULO III 98
3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS BRUTOS POR MEIO DAS Codificações aberta e axiaL 98
3.1. Procedimentos Metodológicos Adotados na Análise dos Dados Brutos 98
3.2. Dados Coletados no Questionário Inicial 102
3.2.1. Análise dos Dados Brutos Coletados no Questionário Inicial 102
3.3. Dados Coletados nos Blocos de Atividades do Registro Documental 115
3.3.1. Bloco de Atividades 1: Conectando Saberes Locais e Escolares por meio da Cubação 115
3.3.2. Bloco de Atividades 2: Conectando a Geometria e a Álgebra por meio da Otimização de Áreas. 126
3.3.3. Bloco de Atividades 3: Otimizando Volumes – Estocagem 139
3.4. Análise dos Dados Brutos Coletados no Questionário Final 148
3.4.1. Codificação Aberta dos Dados Coletados no Questionário Final 160
3.4.2. Codificação Axial dos Dados Coletados no Questionário Final 163
3.5. Grupo Focal 164
3.5.1. Codificação Aberta dos Dados Coletados no Grupo Focal e na Atividade de Extensão do Segundo Bloco 169
3.5.2. Codificação Axial dos Dados Coletados no Grupo Focal e na Extensão do Bloco de Atividade II 170
CAPITULO IV 172
4. INTERPRETANDO OS RESULTADOS COM A UTILIZAÇÃO DAS CATEGORIAS CONCEITUAIS 172
4.1. Interpretação das Categorias Conceituais 174
4.1.1. Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância 174
4.1.2. Matemática e Cotidiano 179
4.1.3. Ação Pedagógica da Etnomatemática 185
CAPÍTULO V 190
5. RESPONDENDO A QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO 190
5.1. Questão de Investigação 190
5.2. Respondendo à Questão de Investigação 190
CONSIDERAÇÕES FINAIS 194
REFERÊNCIAS 198

APÊNDICE I 209
Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para os alunos menores 209
APÊNDICE II 211
Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para os pais dos alunos menores 211
APÊNDICE III 213
Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para os alunos maiores 213
APÊNDICE IV 215
Questionário I 215
APÊNDICE V 217
Bloco de atividades 1: conectando saberes locais e escolares por meio da cubação.... 217
APÊNDICE VI 223
Bloco de atividades 2: conectando a geometria e a álgebra por meio da otimização de áreas 223
APÊNDICE VII 227
Bloco de atividades 3: otimizando volumes – estocagem 227
APÊNDICE VIII 230
Questionário final 230
APÊNDICE IX 233
Roteiro de entrevista do grupo focal 233
APÊNDICE X 234
Extensão do bloco de atividades 2 234
APÊNDICE XI 235
Roteiro para a elaboração do diário de campo 235
ANEXO I 236
Termo de autorização da escola 236
ANEXO II 237
Termo de autorização do(a) professor(a) 237
ANEXO III 238
Plano de Formação 238

INTRODUÇÃO

TRAJETÓRIA RUMO À PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA[1]

Na trajetória de vida da professora-pesquisadora[2], o respeito e o carinho pela escola e pelo ensino estiveram sempre presentes, pois a sua mãe é professora, residindo e lecionando na cidade de São José do Goiabal, no estado de Minas Gerais. Esse fato influenciou muito na decisão da professora-pesquisadora em seguir a carreira na educação. Um fato que a auxiliou na percepção do gosto pela matemática foi ter a oportunidade de acompanhar a sua mãe nos momentos de trabalho, como, por exemplo, a primeira feira de matemática que participou em sua companhia. Então, a professora-pesquisadora ficou maravilhada com tudo que via a sua frente, pois foi fascinante, sendo que, a partir desse momento, a matemática se tornou a sua fixação.

Tudo que estava nessa feira parecia brilhar, como, por exemplo, os jogos matemáticos que contemplavam as quatro operações e as frações. Naquela época, a professora-pesquisadora estava no sexto ano, então, tudo aquilo tinha muito sentido, pois os jogos eram criativos e com luzes e, assim, a fascinação veio na mesma hora. Após isso, a matemática foi ganhando espaço em sua vida. Esse contexto influenciou a professora-pesquisadora a se direcionar para a carreira docente, pois iniciou o curso de licenciatura em matemática, em 2011, na Universidade Federal de Viçosa (UFV) e, desde o primeiro período, participou de atividades de ensino e extensão que mostraram novas perspectivas com relação ao processo educacional.

Por exemplo, o projeto intitulado *Princípio Educativo do Trabalho,* em que atuou de 2011 até 2013, proporcionou o contato da professora-pesquisadora com um tipo de educação na qual os educandos não são meros objetos de depósito de conhecimento, pois participavam ativamente da construção de seu conhecimento matemático. Nesse projeto, os seus participantes pesquisavam e acompanhavam as *Escolas Famílias Agrícolas* (EFA) da Zona da Mata Mineira.

---

[1]É importante enfatizar que, apesar de que a introdução desse estudo relate a trajetória da professora-pesquisadora, a autora e o seu orientador optaram pela escrita dessa parte introdutória na terceira pessoa para que haja coerência de estilo de escrita do início ao término desse trabalho acadêmico. Contudo, ressalta-se que a professora-pesquisadora tem uma visão ampla dos fatos contidos em sua trajetória apesar de que esse assunto seja apresentado de modo impessoal.

[2]Os professores pesquisadores refletem sobre a sua prática pedagógica que se transforma em um meio que é fundamentado pela destinação dos saberes que suscitam e que são orientados e apropriados por sua ação reflexiva. Assim, esses profissionais da educação refletem sobre questões relativas ao desenvolvimento de sua prática pedagógica com o objetivo de aprimorá-la no cotidiano escolar (MIRANDA, 2006).

A EFA é um modelo de educação que busca oferecer ao educando um processo de ensino e aprendizagem contextualizado à realidade do campo, a qual busca minimizar as descontinuidades entre a escola e a família, aliando a vivência na comunidade e na propriedade/família ao processo de construção do conhecimento por meio da utilização da *Pedagogia da Alternância* (UNEFAB, 2016).

Nesse direcionamento, é importante ressaltar que é possível reconhecer que existe uma congruência cultural entre os saberes adquiridos na comunidade com aqueles aprendidos no sistema escolar, pois a:

> (...) congruência cultural entre o lar e a escola torna a sala de aula um local no qual os alunos sentem-se confortáveis, pois estão representados no ambiente escolar. Essa abordagem possibilita o engajamento dos alunos nas atividades curriculares propostas com a utilização de materiais pedagógicos que possam promover conexões entre as experiências obtidas no ambiente escolar, nos lares e na comunidade (ROSA; OREY, 2013, p. 554).

De acordo com a *União Nacional das Escolas Famílias Agrícolas* (UNEFAB), a "alternância educativa permite que jovens alternem períodos de formação no ambiente escolar e períodos de práticas, experiências e pesquisas no ambiente familiar-comunitário, integrando família e escola no processo contínuo de formação" (UNEFAB, 2016, *on-line*).

Nesse direcionamento, a professora-pesquisadora começou a perceber como a pedagogia da alternância juntamente com o ensino de matemática poderia propiciar uma abordagem que valorizasse as diferentes culturas presentes nas EFA e nas comunidades nas quais os alunos estão inseridos, cujos membros têm o seu:

> (...) comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer(es) e de saber(es) que lhes permitam sobreviver e transcender, através de maneiras, de modos, de técnicas, de artes (techné ou 'ticas') de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver com (matema) a realidade natural e sociocultural (etno) na qual ele, homem, está inserido (D'AMBROSIO, 2005, p. 99).

Dessa maneira, o seu interesse pela educação matemática ganhou força, pois ao mesmo tempo em que desenvolvia esse projeto, exercia trabalhos voluntários em outros projetos de extensão que envolvia ministrar aulas de matemática. Então, essas vivências possibilitaram que a professora-pesquisadora pudesse compreender a distinção entre a pedagogia tradicional e a pedagogia da alternância.

Por exemplo, D'Ambrósio (2005) propõe a educação por meio de uma proposta multicultural na qual a valorização das diferentes culturas presentes na escola é de

extrema importância para o desencadeamento de uma abordagem interativa de uma educação para a paz que transite do individual para o coletivo.

Na pedagogia tradicional, os alunos estão condicionados a perceberem, entenderem e compreenderem os conteúdos de uma maneira pronta e acabada (ROSA, 2010) enquanto na pedagogia da alternância os espaços de aprendizagem se alternam, pois compreendem a escola e a família, que são ambientes que possibilitam para os alunos a visualização e o entendimento do processo educacional, da teoria à prática (GOHN, 2001). Então, a:

> Pedagogia da Alternância é um projeto-educativo que contribui para a promoção e o desenvolvimento das pessoas, num contexto sócio-geográfico e profissional concreto. É uma educação que ajuda a preparação para e no trabalho e a profissionalização com: qualificação e profissionalização legal; inserção profissional na agricultura familiar e outras profissões no meio rural; possibilidade de continuar os estudos (NASCIMENTO, 2005, p. 24).

Muitas experiências possibilitaram que a professora-pesquisadora entendesse o contexto educacional, como, por exemplo, o *Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência* (PIBID), os projetos de extensão da matemática e os estágios supervisionados. Com a realização desses projetos foi possível trabalhar com diferentes realidades escolares e atividades acadêmicas que foram desenvolvidas durante a sua trajetória escolar. Nessa direção, a trajetória acadêmica da professora-pesquisadora mostra uma tendência substanciosa em direção à educação matemática, pois todas as experiências que adquiriu e vivenciou contribuíram para esse posicionamento.

Contudo, foi somente em 2014, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), que ao estar matriculada na disciplina de *Prática de Ensino III*, que tinha como objetivo o estudo de temas relacionados com a prática dos professores, que eram embasados na educação matemática, que a professora-pesquisadora começou a conhecer melhor as linhas de pesquisa de campo de estudo e as tendências em Educação Matemática.

Durante o seu último período no semestre de 2015/I, começou a lecionar em duas escolas, o *Centro Educacional Rainha da Paz* (CERPaz), situada em Teixeiras, no estado de Minas Gerais, que adota o ensino tradicional e a *Escola Família Agrícola Paulo Freire* (EFAP), situada em Acaiaca, no estado de Minas Gerais, que utiliza a pedagogia da alternância como uma metodologia de ensino.

A partir dessas duas experiências distintas, a professora-pesquisadora começou a observar por meio da proposição das atividades para os alunos, que na EFA, a

perspectiva etnomatemática se expressa pela contextualização da “matemática por meio da elaboração de atividades nas quais o conteúdo matemático se relacione com as experiências que os alunos vivenciam no cotidiano” (ROSA; OREY, 2013, p. 553).

De acordo com essa perspectiva, os alunos trazem as suas experiências cotidianas para os conteúdos matemáticos abordados em sala de aula. Por outro lado, na outra escola, os alunos não se inseriam no processo de ensino e aprendizagem em matemática, pois a metodologia de ensino tradicional era predominante nas práticas pedagógicas de seus professores.

Esses fatos contribuíram para que a questão de investigação desse estudo fosse elaborada para auxiliar a professora-pesquisadora a responder a problemática desse estudo, contribuindo, também, para a elaboração do produto educacional dessa pesquisa:

> *Quais são as contribuições que a etnomatemática pode trazer para a construção do conhecimento geométrico de alunos do primeiro ano do ensino médio em uma escola família agrícola na perspectiva da pedagogia da alternância?*

De acordo com essa questão de investigação, o objetivo geral dessa pesquisa é compreender como os alunos de uma Escola Família Agrícola (EFA) lidam com os conceitos geométricos quando estão em ambientes distintos, como, por exemplo, na família e na comunidade, pois em contextos exteriores à escola, as ideias, noções e procedimentos geométricos podem estar desvinculados das práticas escolares desencadeadas nas aulas de matemática.

Os objetivos específicos desse estudo são investigar como a Pedagogia da Alternância pode favorecer o desenvolvimento da perspectiva Etnomatemática em sala de aula e apresentar sugestões de atividades contextualizadas que possam contribuir com o processo de formação dos alunos da EFA, que estão inseridos em diferentes contextos culturais.

Esses objetivos possuem um delineamento que busca um entendimento de que a abordagem da etnomatemática não propõe a substituição de conteúdos da matemática acadêmica por outros pensamentos matemáticos, pois procura identificar, na educação matemática, a “importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar” (D’ AMBROSIO, 2005, p. 46).

Nesse sentido, a implantação e a implementação de um modelo educacional que ultrapasse os muros da escola têm por objetivo relacionar as experiências vividas pelos alunos por meio da utilização de seus saberes, adquiridos no dia a dia, na elaboração das atividades matemáticas curriculares propostas em sala de aula (ROSA, 2010).

Essas vivências, que são consideradas como *fundos de conhecimento* são importantes na formação das pessoas, pois a aprendizagem pode ser desencadeada em qualquer ambiente. Então, esses fundos são os conhecimentos adquiridos e transmitidos pelos membros de uma família ou de uma comunidade, de geração em geração, sendo essenciais para o desenvolvimento dos afazeres cotidianos (MOLL, AMANTI, NEFF; GONZALES, 1992). Nesse sentido, é importante destacar que:

> Ninguém escapa da educação. Em casa, na rua, na igreja ou na escola, de um modo ou de muitos, todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender-e-ensinar. Para saber, para fazer, para ser ou para conviver, todos os dias misturamos a vida com a educação. Com uma ou com várias Educações (BRANDÃO, 2007, p. 7).

Por exemplo, Rosa (2010) afirma que essa abordagem contribui para o desenvolvimento matemático dos alunos, bem como para o entendimento de questões pessoais, culturais e sociais, pois visa a sua formação integral para estimular a criatividade e o exercício pleno da cidadania, que são de grande importância para a convivência em sociedade.

Nesse sentido, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, à medida que:

> (...) vamos nos integrando ao que se denomina uma sociedade da informação crescentemente globalizada, é importante que a Educação se volte para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente (BRASIL, 1998, p. 251).

Desse modo, esse estudo também procura investigar se, na Pedagogia da Alternância, é possível verificar a utilização cotidiana das questões pessoais, culturais e sociais dos alunos, pois os alunos alternam os espaços de aprendizagem. No desenvolvimento dessa pedagogia, os alunos permanecem períodos de 15 dias na escola e 15 dias na família e na comunidade, sendo utilizados instrumentos dessa própria pedagogia para auxiliá-los no desenvolvimento dessa alternância. Em concordância com esse contexto, para os:

> (...) alunos, a alternância se desenvolve em dois tempos: na escola, em regime de internato; e, na propriedade agrícola dos pais, participando de todos os aspectos da vida familiar e dos trabalhos agrícolas, realizando observações e aplicações práticas, fruto da orientação recebida na Escola (GIANORDOLI, 1980, p. 18).

Por exemplo, quando a professora-pesquisadora lecionou na *Escola Família Agrícola Paulo Freire* (EFAP), para introduzir o conceito de função, utilizou exemplos que se relacionavam com o cotidiano dos alunos. Como todos os alunos presentes na sala eram moradores da zona rural, a professora-pesquisadora utilizou como exemplo a *engenhoca*, onde a cana (x) entra na máquina (função) e se transforma em garapa (y). A figura 1 mostra uma engenhoca de cana.

Figura 1: Engenhoca de cana

Fonte: Google imagens[3]

Então, a professora-pesquisadora elaborou essa analogia com uma máquina, na qual se coloca um determinado *x* e depois sai um valor de *y* como resultado final. E para completar, questionou sobre a restrição relacionada ao valor de x, neste caso, a cana, para ensinar a noção de domínio da função.

Após essas interações, os alunos compartilharam outras experiências vivenciadas em seu cotidiano que remetiam ao conceito de função abordado em sala de aula. De acordo com Rosa (2010), um resultado importante dessa abordagem foi verificar que os alunos compreenderam os conteúdos estudados de maneira aprofundada, duradoura e relacionada com o seu cotidiano.

[3]Disponível em http://mlb-s1-p.mlstatic.com/engenho-de-cana-1189-MLB4733766758_072013-O.jpg.

Após alguns dias, quando foi perguntado em sala de aula, sobre o conceito de função, esses alunos responderam que era uma relação de dependência entre duas grandezas, que varia de função para função.

Por exemplo, o estudo conduzido por Andreatta (2013) mostra os resultados obtidos em uma pesquisa realizada em uma escola comunitária rural situada no estado do Espírito Santo, que também utiliza a Pedagogia da Alternância. Os momentos educativos experimentados pelos alunos do sétimo ano do ensino fundamental dessa escola foram analisados nas aulas de matemática por meio de situações oriundas de seu cotidiano.

A realização das atividades propostas no estudo realizado por Adreatta (2013) tiveram o auxílio de monitores[4] de matemática da escola. Nessas atividades, foram colocadas duas situações-problema para os alunos estudarem: na primeira foi discutida a relação dos números inteiros com a construção de hortas e das demais plantações que as próprias famílias dos alunos cultivavam enquanto a segunda estava relacionada com os "cálculos envolvendo proporcionalidade e porcentagem em atividades educativas campesinas" (ANDREATTA, 2013, p. 73).

Os resultados da pesquisa realizada por Andreatta (2013) mostram que existem diferentes matemáticas vivenciadas no dia a dia pelos alunos para a resolução de problemas que enfrentam em seu cotidiano, sendo que, muitas vezes, os procedimentos matemáticos utilizados não são os mesmos adotados em sala de aula.

Esses resultados evidenciam que a aprendizagem pode ter significados e ser prazerosa quando é desenvolvida em ambientes que consigam estabelecer a aproximação e a conexão entre os conhecimentos cotidianos e escolares.

Em seguida, a professora-pesquisadora investigou sobre o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFOP e as suas linhas de pesquisa, pois ao mesmo tempo em que queria lecionar, também estava interessada em pesquisar e compreender melhor sobre a questão da construção do conhecimento matemático que é desencadeado nas salas de aula da EFA.

Esses acontecimentos motivaram a professora-pesquisadora a investigar sobre como o saber de cada pessoa pode contribuir para a compreensão do conhecimento matemático que está vinculado à percepção de mundo de cada um, bem como sobre as

[4]Nas EFA, os monitores são considerados como animadores que acompanham os alunos, que estão ao lado deles como instrutores de automóvel. Contudo, quem dirige e têm a responsabilidade pela aprendizagem são os próprios alunos (BEGNAMI, 2003).

representações construídas durante a sua trajetória podem fornecer novos sentidos para o processo de ensino e aprendizagem em matemática.

Então, nesse contexto, Fiorentini (1994) argumenta que a etnomatemática procura trazer uma nova visão da matemática, uma visão mais social e política, por meio da qual as atividades humanas são determinadas socioculturalmente pelo ambiente em que estão inseridas.

Desse modo, a proposta desse estudo está relacionada com a condução de uma investigação em uma escola agrícola localizada na Zona da Mata Mineira, que tem como principal objetivo pesquisar como 20 alunos da EFA, do primeiro ano do ensino médio utilizam os conceitos matemáticos adquiridos fora do ambiente escolar com aqueles estudados em sala de aula, pois esses alunos alternam o tempo escolar com o familiar.

Em concordância com esse contexto, o desenvolvimento desse estudo tem a sua relevância, pois, diariamente, os professores questionam se a metodologia de ensino adotada está correspondendo às suas expectativas e se os alunos estão aprendendo de maneira efetiva. Então, esses professores procuram utilizar alternativas de ensino que os auxiliem no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos.

No entanto, existe uma lacuna com relação à utilização de metodologias pedagógicas diferenciadas que os professores podem implantar e implementar nas *Escolas Famílias Agrícolas* (EFA). Assim, evidencia-se a importância desse estudo para as EFA, bem como para a Educação Matemática, pois se propõe uma investigação relacionada com o estudo de conteúdos geométricos em uma escola família agrícola.

Esse estudo está fundamentado em metodologias de trabalho baseadas na *Pedagogia da Alternância*, que tem como objetivo utilizar os saberes que os alunos trazem das suas experiências cotidianas para valorizar a construção de conhecimentos escolares de maneira interdisciplinar. Portanto, essa metodologia pode contribuir para o desenvolvimento de alunos e professores das EFA, bem como para os demais profissionais da área de educação matemática.

Dessa maneira, esse estudo propõe uma ação pedagógica com base nos pressupostos da pedagogia alternância e da etnomatemática que possa auxiliar os professores que lecionam nas EFA na preparação das atividades matemáticas curriculares que possibilitem o reconhecimento da relação da matemática com as situações-problema enfrentadas no cotidiano.

Finalizando a parte introdutória dessa dissertação, o restante desse documento está estruturado em:

O primeiro capítulo apresenta um estudo da revisão de literatura referente aos principais tópicos teóricos relacionados com essa pesquisa, bem como a realização de uma análise aprofundada das principais teorias que fundamentam este estudo.

O segundo capítulo apresenta a Teoria Fundamentada nos Dados (*Grounded Theory*) que foi o *design* metodológico utilizado na realização desta pesquisa. Esse capítulo também descreve cada um dos instrumentos de coleta de dados que foram elaborados para o desenvolvimento do processo de coleta, análise e interpretação dos dados.

O terceiro capítulo apresenta os resultados da análise dos dados qualitativos que foram coletados por meio dos questionários, das entrevistas, do diário de campo da professora-pesquisadora, das atividades do registro documental, do plano de aula, do caderno da realidade e da colocação em comum. Esses dados foram analisados no decorrer da pesquisa de acordo com o referencial teórico proposto e com os pressupostos da Teoria Fundamentada nos Dados.

O quarto capítulo apresenta a interpretação dos resultados de acordo os objetivos da Teoria Fundamentada nos Dados, cujo objetivo estava relacionado com a determinação de uma resposta para a problemática desse estudo por meio das codificações aberta e axial, que possibilitaram a descrição e a interpretação dos resultados desse estudo por meio da elaboração das categorias que serão desenvolvidas durante o processo analítico dessa pesquisa.

O quinto capítulo apresenta a resposta para a questão de investigação desse estudo, cuja problemática está relacionada com a determinação das possíveis contribuições que a etnomatemática pode trazer para a construção do conhecimento geométrico de alunos do primeiro ano do ensino médio em uma escola família agrícola na perspectiva da pedagogia da alternância com o objetivo de buscar a potencialização do desenvolvimento dessa área do conhecimento matemático para os alunos das EFA.

Continuando com essa organização estrutural, o quinto capítulo também apresenta as Considerações Finais que serão elaboradas de acordo com os resultados provenientes do desenvolvimento desse estudo em todas as fases de sua condução pela professora-pesquisadora. Ressalta-se que as referências bibliográficas, os apêndices e os anexos também são parte integrante da estrutura dessa dissertação.

A elaboração do produto educacional, em formato de caderno de sugestões, que se originará como resultado desse estudo será fundamentado nas aulas e nas atividades desenvolvidas durante a condução dessa pesquisa. Esse produto também será disponibilizado em versão impressa para facilitar a sua distribuição para os interessados nesse assunto, para a sua utilização em Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFA), bem como para as escolas tradicionais.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTANDO TEORICAMENTE O ESTUDO

Para que se possam atingir os objetivos apresentados para essa pesquisa, colocam-se a compreensão da matemática, dos saberes populares, do ensino, da aprendizagem e da alternância educativa como elementos para auxiliar a compreensão das contribuições que a etnomatemática pode trazer para a ação pedagógica da sala de aula de matemática em uma escola família agrícola (EFA) na perspectiva da pedagogia da alternância.

Então, busca-se o desenvolvimento de um diálogo entre a utilização de conceitos matemáticos com as experiências de alunos de uma determinada EFA em ambientes externos às salas de aula. Assim, o tema proposto nesse estudo relaciona-se com a pedagogia da alternância, a cultura, a etnomatemática e com os fundos de conhecimento.

De acordo com esse contexto, o principal objetivo desse capítulo é providenciar uma revisão de literatura relacionada com a problemática desse estudo. Essa revisão tem como propósito apresentar as principais fundamentações teóricas que estão sendo discutidas nas investigações relacionadas com a pedagogia da alternância, com a educação no campo, com a etnomatemática e com os fundos de conhecimento.

Assim, o foco dessa revisão de literatura está embasado nos seguintes tópicos:

a) Pedagogia da Alternância
b) Educação do/no Campo e Educação Rural
c) Conceituando os Fundos de Conhecimento
d) Etnomatemática como uma Ação Pedagógica
e) Conexões entre a Etnomatemática, a Pedagogia da Alternância e os Fundos de Conhecimento.

Em seguida, apresenta-se uma fundamentação teórica para cada um desses tópicos, de acordo com a revisão de literatura relacionada com a problemática desse estudo.

1.1. Pedagogia da Alternância

A Pedagogia da Alternância como método educativo surgiu na França, no ano de 1935, em Lausun, na vila de Sérignac-Péboudou, por iniciativa do pároco local e dos pais de jovens do campo (MARIRRODRIGA, 2010). A iniciativa de se criar uma escola de acordo com a realidade do campo possuía alguns objetivos, como, por exemplo:

> (...) discutir o contexto social e a transformação da sociedade francesa; discutir a organização profissional e os problemas enfrentados no meio rural; organizar os agricultores através de sindicatos e cooperativas; transformar as mentalidades através de um processo educativo permanente (BEGNAMI, 2003, p. 22).

A prática da Pedagogia da Alternância na primeira *Casa Familiar Rural* (*Maison Familiale Rurale* - MFR), na França, proporcionava aos jovens o recebimento de uma formação em conhecimentos gerais e técnicos direcionados para a realidade agrícola da região. Assim, os alunos permaneciam durante uma semana na casa paroquial para exercer esses conhecimentos e, durante o resto do mês, permaneciam nas propriedades rurais de suas famílias (QUEIROZ, 1997).

A Pedagogia da Alternância se vincula à Educação do Campo como uma metodologia, pois possui *instrumentos pedagógicos*[5] próprios dessa pedagogia, como, por exemplo, o Caderno de Vida, o Plano de Estudo, a Colocação em Comum (Socialização da Pesquisa) do Plano de Estudos, o Estágio, as Visitas à Comunidade, as Visitas e Viagens de Estudo, as Intervenções Externas, o Caderno Didático e o Projeto Profissional do Jovem, que possibilitam o desenvolvimento de uma educação contextualizada e apropriada aos alunos provenientes das comunidades camponesas (CHAVES; FOSCHIERA, 2014). Partindo desse objetivo, ocorre a contextualização do processo de ensino e aprendizagem pelos próprios sujeitos desse processo, que podem articular os saberes e as práticas cotidianas com aquelas praticadas em salas de aula.

Na década de 1960, a Pedagogia da Alternância começou a se expandir, direcionando-se à Itália, Espanha e Portugal e também ao continente africano (BEGANAMI, 2003). Nesse sentido, a "primeira relação de caráter internacional das escolas em alternância francesas se estabeleceu com a Itália, onde a *Maison Familiale*

[5]Esses instrumentos pedagógicos norteiam o processo de formação nas escolas da alternância, pois tem como objetivo a efetivação das atividades propostas nos diferentes espaços, como, por exemplo, a) familiar, comunitário e profissional e b) escolar que possibilita as reflexões, as análises, os questionamentos, as sínteses, os aprofundamentos e as problematizações (JESUS, 2011).

passou a se chamar *Scuola della Famiglia Rurale*, abreviando, *scuola-famiglia*" (NOSELLA, 2014, p.56).

Consequentemente, a implementação da Pedagogia da Alternância pelos estudiosos na Itália ocorreu de maneira compartilhada com os estudiosos da França. Nesse processo, os monitores da *Scuola dela Famiglia Rurale* estagiaram nas escolas francesas. A experiência italiana foi adaptada de acordo com a região na qual foi implantada e implementada, permanecendo os princípios da alternância (PESSOTTI, 1975). Então, a:

> Experiência Francesa destaca-se por ser a iniciadora; a Italiana por ser uma iniciativa dos políticos que, de certa forma, apoiaram a vinda das EFAs para o Brasil; a Africana por ser a experiência que mais se distanciou da fórmula francesa, embora respeitando o princípio fundamental de alternância (NOSELLA, 2014, p. 57).

A Pedagogia da Alternância conquistou outros continentes, pois não permaneceu somente na Europa, sendo que houve experiências realizadas na África e na América Latina. Por exemplo, Speyer (1983) argumenta que na África, esse processo expansivo ocorreu de maneira diferente, pois nesse continente as condições existentes para a implementação dessa pedagogia eram precárias em virtude de os recursos necessários para essa expansão serem mais escassos do que na Europa.

Contudo, outros fatores também contribuíram para essa diferença na expansão desse tipo de pedagogia na África, como, por exemplo, a falta de interesse dos alunos pela terra, a situação sócio-política africana e a escolarização reduzida (SPEYER, 1983). Apesar de que esses fatores determinaram que a primeira experiência africana fosse considerada como um fracasso, os pesquisadores continuaram persistindo no desenvolvimento dessas experiências (NOSELLA, 2014). Assim, de uma maneira constante, a pedagogia da alternância foi:

> (...) surgindo, porém, junto aos alunos, um programa que precisava de minicursos em série. Alcançou-se um ritmo de duas ou três sessões mensais. Praticamente, estava-se formando uma estrutura sistemática de Escola-Família, através de uma ação assistemática de extensão (NOSELLA, 2014, p. 60).

Contudo, a Pedagogia da Alternância se originou em um modelo educacional que teve como ponto de referência o meio urbano, pois destinava a educação para a elite que visava disseminar uma visão de mundo da classe dominante. Por exemplo, nesse processo histórico, a "educação escolar ainda carrega[va] o legado de colônia e império em que se implantaram modelos europeus para os filhos dos grandes proprietários"

(SPEYER, 1983, p. 107). Essa ideologia inspirou o sistema escolar, legando marcas educacionais elitistas para a educação rural.

Esse relato teórico mostra que a Pedagogia da Alternância foi adaptada para ser utilizada em diferentes contextos com o propósito de trazer a vida do campo para a escola, de maneira contextualizada com a cultura do ambiente na qual essa pedagogia fosse implantada e implementada. De acordo com Pessotti (1978), o principal objetivo da concretização dessa pedagogia é atuar sobre os interesses dos indivíduos estabelecidos no campo, principalmente com relação à elevação de seu nível cultural, social e econômico.

Nas últimas décadas, no contexto brasileiro; Teixeira, Bernartt e Trindade (2008) argumentam que muitos investigadores têm conduzido diversas experiências que utilizam a Pedagogia da Alternância como uma metodologia de organização escolar que harmoniza experiências formativas educacionais diferenciadas. Essas experiências, que visam a formação profissional dos alunos, são desenvolvidas pelas Escolas Famílias Agrícolas (EFA), sendo distribuídas e realizadas no decorrer de tempos e espaços distintos.

1.1.1. Escolas Famílias Agrícolas (EFA) no Brasil

A história da Pedagogia da Alternância no Brasil começou no Espírito Santo, no final da década de 1960, com a implantação da primeira Escola Família Agrícola, no município de Anchieta, tendo a experiência da Itália como referência. Nesse sentido, de acordo com a história "tudo começou com a indignação e sensibilidade social, em relação ao meio rural, do religioso Jesuíta, jovem sacerdote, Humberto Pietro (...), recém-chegado ao sul do Estado do Espírito Santo, por volta de 1965" (BEGNAMI, 2003, p. 30). Dessa maneira, a:

> (...) iniciativa de construção da primeira EFA em solo brasileiro partiu de um padre, pertencente à Companhia de Jesus que, sensibilizado com a realidade das famílias do campo, identificou a necessidade de uma escola que fosse capaz de auxiliar nas necessidades do campo naquele estado (MELO, 2013, p. 38).

Esse movimento para a implementação dessa EFA no Espírito Santo dispôs do auxílio da Itália, que recepcionou pesquisadores do Brasil, que recebeu técnicos italianos. Nesse sentido, no "dia 25 de abril de 1968, na Câmara Municipal de Anchieta, uma Assembléia *(sic)* de agricultores dos municípios assinava a ata constitutiva do

Movimento de Educação Promocional do Espírito Santo (MEPES)" (NOSELLA, 2014, p. 64).

Assim, a introdução das EFA no estado do Espírito Santo foi desencadeada junto aos agricultores empobrecidos pelas políticas públicas que desvalorizavam a agricultura familiar camponesa para favorecer as grandes e modernas empresas agrícolas. Então, a expansão das EFA pelo Brasil ocorreu durante o período de democratização da sociedade e do esvaziamento das escolas no campo e do campo. Nessa época, também ocorreram reivindicações por parte dos movimentos sociais por uma educação que contemplasse a identidade do meio rural (BEGNAMI, 2003).

Por exemplo, na década de 1970, Pessotti (1978) discutiu sobre as Escolas Familiares Agrícolas como uma alternativa para as escolas rurais por meio da análise de três EFA no estado do Espírito Santo através da análise das famílias dos alunos e a sua relação com a escola e com as metodologias adotadas nessas escolas. Esse processo de expansão das EFA se direcionou para o Norte do Espírito Santo, ultrapassando os limites do estado para alcançar a Bahia e o Amazonas, em 1975 e 1976, respectivamente. Posteriormente, a essa iniciativa, a:

> (...) partir de 1978, nascem as EFAs ligadas à Associação Escolas Comunidades Famílias Agrícolas da Bahia – AECOFABA (...). A experiência da AECOFABA inaugura uma nova fase na história das EFAs, pois apesar de haver uma forte presença de liderança religiosa todas as EFAs nascem com uma associação envolvendo de fato e de direito as famílias nos processos de gestão das escolas, contrapondo o modelo inicial do MEPES[6] (BEGNAMI, 2003, p. 35).

Esse processo expansionista se acentuou a partir da segunda metade da década de 1980 com a implantação das Comunidades Eclesiais de Base (CEB) que eram vinculadas à Igreja Católica, sendo que se estendeu com a ampliação do número de unidades em Minas Gerais, Piauí, Rondônia, Maranhão e Amapá (BEGNAMI, 2003).

Em Minas Gerais, a experiência inicial ocorreu em Muriaé com a implantação, em 1983, da primeira EFA pública municipal criada por um grupo de pessoas ligadas à CEBs com o apoio da prefeitura municipal. Em seguida, no ano de 1990, foi criada no município de Formiga, a *Escola Rural Padre Adolfo Kolping*, que pode ser considerada como uma escola de alternância no modelo atual das EFA (SILVA). Nesse mesmo ano, teve início o:

[6]Movimento de Educação Promocional do Espírito Santo, que tinha como objetivo atuar sobre os interesses dos indivíduos do campo com relação à elevação de seu nível cultural, social e econômico (PESSOTTI, 1978).

> (...) funcionamento da Escola Família Agrícola Chico Mendes, no município de Conselheiro Pena. Estas experiências iniciais, a despeito da falta de articulação entre elas e do fracasso enfrentado pelas duas primeiras escolas, foram seguidas de várias outras criações, caracterizando a década de 90 como um período fértil na implantação das EFA's em Minas Gerais (SILVA, 2005, p. 4).

A primeira Escola Família Agrícola da Zona da Mata de Minas Gerais originou-se nas discussões do projeto *Comunidade Educativa Popular Agrícola* (CEPA), de iniciativa da Arquidiocese de Mariana. Esse projeto foi elaborado em 1989, visto que o trabalho realizado com menores de rua era insuficiente, pois não havia o desenvolvimento de ações que visavam superar o problema do êxodo dos jovens e de suas famílias do meio rural. Um dos principais objetivos desse projeto foi o incentivo e o apoio à implantação de Escola Família Agrícola na Região da Arquidiocese de Mariana (PPPEFAC, 2011).

Primeiramente foi discutida a proposta na Assembleia Geral da Arquidiocese de Mariana, que enviou jovens da Pastoral da Juventude para estagiarem na EFA da AECOFABA na Bahia e do MEPES no Espírito Santo. Houve também uma viagem de estudos de quatro seminaristas da arquidiocese junto às EFA da Bahia. Na sequência, após serem identificadas as Regiões de Mariana Centro e Mariana Leste, com potencialidades para o desenvolvimento da juventude camponesa com defasagem na formação e uma agricultura familiar populosa, mas sem orientações, iniciou-se a experiência de uma EFA em Piranga (PPPEFAC, 2011).

Em seguida, escolheu-se a comunidade de Camões, na época município de Dom Silvério e, atualmente, Sem Peixe, como o local para a construção de outra EFA. Os trabalhos de base para implantação da EFA de Camões tiveram início em fevereiro de 1992, contando com o envolvimento de vinte e nove comunidades rurais do município de Dom Silvério. O trabalho de divulgação e mobilização das comunidades foi realizado ao longo de dois anos, envolvendo a realização de várias reuniões para encaminhamentos das questões relativas à implantação da EFA (PPPEFAC, 2011).

Em abril de 1994, a Escola Família Agrícola de Camões foi inaugurada com a presença do Arcebispo de Mariana, Dom Luciano Mendes de Almeida. Essa EFA começou a funcionar em agosto de 1994 com uma turma de 25 alunos provenientes dos municípios de Dom Silvério, Acaiaca e Sem Peixe, em regime de suplência. A mantenedora dessa EFA foi a *Fundação Marianense de Educação* e a sua gestora foi a *Associação Escola Família Agrícola de Camões*.

A princípio a EFA tinha como público alvo, jovens e adultos para cursarem o ensino fundamental articulado com a Orientação em Agropecuária de nível fundamental. Em 23 de janeiro de 2006, essa escola conquistou o direito de ministrar o Ensino Regular, que era similar ao Ensino Fundamental II, propiciando oportunidades para mais jovens filhos de agricultores pudessem participar desse processo educacional (PPPEFAC, 2011).

Atualmente, as EFA estão espalhadas por todo o Brasil, concentrando-se nos estados da Bahia, do Espírito Santo e de Minas gerais. Na Zona da Mata Mineira, local onde foi realizada essa pesquisa, a quantidade de EFA tem aumentado frequentemente. Atualmente, existem 8 (oito) Escolas Família Agrícola, sendo 4 (quatro) de Ensino Médio e 4 (quatro) de Ensino Fundamental, considerando ainda que uma escola de ensino fundamental iniciou o oferecimento do ensino médio a partir do ano letivo de 2016. O quadro1 mostra as EFA implantadas na Zona da Mata em Minas Gerais.

Quadro 1: Escolas Família Agrícola implantadas na Zona da Mata em Minas Gerais

Município	**EFA**	**Implantação**
Sem Peixe	EFA de Camões[7]	1994
Jequeri	EFA Jequeri	2000
Acaiaca	EFA Paulo Freire	2004
Ervália	EFA Serra do Brigadeiro	2007
Araponga	EFA Puris	2008
Conceição de Ipanema	EFA Margarida Alves Médio	2008
Simonésia	EFA Margarida Alves Fundamental	2009
Catas Altas da Noruega	EFA Dom Luciano	2012

Fonte: Associação Mineira das Escolas Famílias Agrícolas (AMEFA)

Atualmente, os Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFA) têm expandido em todo o Brasil. Os CEFFA são modelos de formação que utilizam a Pedagogia da Alternância. De acordo com Nascimento (2005), existem três modelos diferentes que utilizam a Pedagogia da Alternância: a) as Escolas Famílias Agrícolas (EFA), b) as Escolas Comunitárias Rurais (ECR) e c) as Casas Familiares Rurais (CFR).

[7]A partir do ano de 2016, a EFA de Camões iniciou o oferecimento do Ensino Médio.

O quadro 2 mostra as diferenças entre cada modelo de utilização da Pedagogia da Alternância.

Quadro 2: Diferenças entre os três modelos de CEFFA existentes no Brasil

Centros Familiares de Formação por Alternância – CEFFA		
EFA	**CFR**	**ECR**
As EFA enfatizam a formação escolar dos educandos a partir do regime seriado. As EFA são regularizadas junto às Secretarias Estaduais de Educação (SEE). As EFA também oferecem a formação técnica, tanto no Ensino Fundamental, bem como, de maneira mais específica, no Ensino Médio. Nas EFA há também o oferecimento da Educação Profissional de Técnico em Agropecuária.	As CFR têm como prioridade a formação técnica dos educandos. As CFR diferenciam-se das EFA por adotarem o regime de suplência. Nas CFR Existem casos de os alunos permanecerem duas semanas na Escola e uma semana na família.	As ECR estão localizadas no Norte do Espírito Santo (ES) e na Bahia. As ECR possuem as mesmas características metodológicas das EFA, no entanto, são grupos autônomos que estão relacionados com os movimentos sociais e eclesiais, que pressionam o poder local para aprovarem e implantarem a utilização da Pedagogia da Alternância. Muitas ECR surgem com o apoio das prefeituras locais e do Governo do Estado.

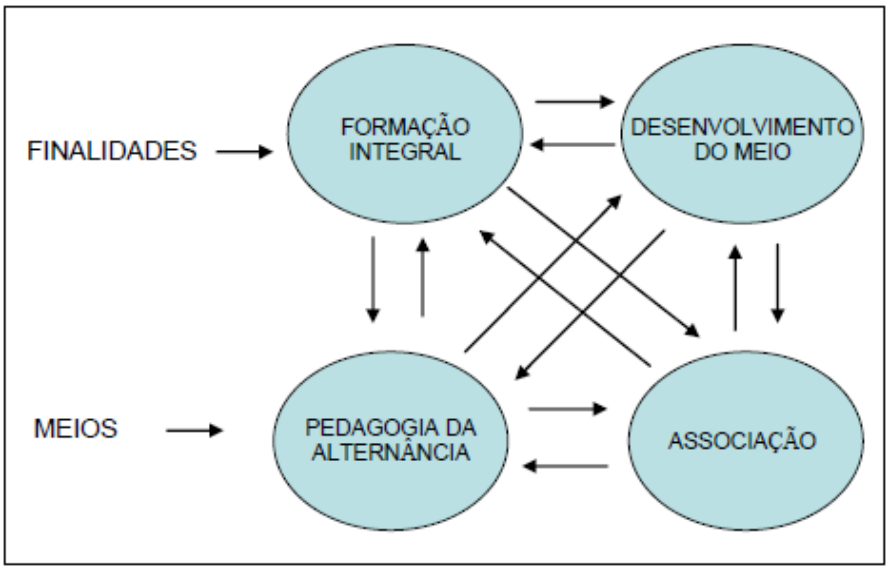
Fonte: Adaptado de Nascimento (2005)

A Pedagogia da Alternância têm sido utilizada em todo o Brasil, sendo que existe uma "perspectiva de expansão em todo o território nacional (...) de 10% ao ano sobre o total de recursos alocados" (NOSELLA, 2014, p. 17). Contudo, apesar de os CEFFA estarem cada vez mais presentes no território nacional, ressalta-se que somente em 2006 foi aprovado o parecer CEB nº 01/2006, que recomenda a necessidade de utilizar dias letivos para a aplicação da Pedagogia de Alternância nos CEFFA (MELO, 2013).

A aprovação tardia desse parecer ocasionou a demora do reconhecimento dos centros e a validação de seus certificados, embora no artigo 23, da Lei no. 9394 (BRASIL, 1996), que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, consta a alternância regular de períodos de estudo como uma forma de organização escolar.

Os CEFFA possuem 4 (quatro) pilares fundamentais: a Pedagogia da Alternância, a Associação dos Pais, o Desenvolvimento do Meio e a Formação Integral Emancipadora dos Jovens. Esses pilares direcionam as ações nas EFA, sendo que cada um deles possui objetivos específicos, na qual dois deles atuam como meio e dois como finalidade. A figura 2 mostra os quatro pilares dos CEFFA.

Figura 2: Os quatro pilares fundamentais dos CEFFA



Fonte: Adaptado de Gimonet (2007)

A *Pedagogia da Alternância* é o pilar que possibilita a aproximação do meio sócio-familiar com o escolar, sendo considerada como um ponto de partida para o funcionamento dos CEFFA, pois é a partir dessa pedagogia que as ações escolares se desenvolvem na perspectiva da alternância. Essa pedagogia pode ser considerada:

> (...) como um movimento alternado potencializado por uma organização pedagógica imbricada num contexto que propõe um processo de aprendizagem pautado na relação que diagnostica, problematiza, reflete, dialoga, planeja e age através do coletivo (VERGUTZ; CAVALCANTE, 2014, p. 376).

A partir de esse pilar, os alunos alternantes iniciam o compartilhamento dos conhecimentos adquiridos na escola, na família e na comunidade, pois é um processo no qual todos os envolvidos estão em um mesmo patamar de importância. Desse modo, a alternância não indica apenas uma mudança de tempo e espaço, mas de uma teia de conhecimentos que esses diferentes ambientes podem proporcionar quando trabalhado juntos na prática escolar (GIMONET, 2007).

O pilar denominado de *Associação dos Pais* é responsável pela gestão das CEFFA, sendo "composta por pais, mestres de estágios, ex-alunos, produtores e lideranças locais" (FRAZÃO; DÁLIA, 2011, p. 5). Assim, todos as pessoas que participam do processo da alternância educativa decidem em conjunto sobre as questões relacionadas com as EFA. Nesse sentido, é importante ressaltar que a:

> (...) Associação CEFFA tem os seguintes papéis e responsabilidades: a) promover a gestão administrativa (do patrimônio, dos recursos, do pessoal técnico e administrativo); b) prover os recursos financeiros; c)

> cultivar e gerir as parcerias financeiras e formativas; d) debater e aprovar o Plano de Formação[8], calendários etc. do CEFFA; e) debater e contribuir para o desenvolvimento sustentável e solidário juntos às demais organizações da comunidade e região (BEGNAMI, 2011, p. 10).

De acordo com essa asserção, a Associação transcende o espaço escolar, pois cumpre as questões administrativas, sendo também responsável para definir a formação que será oferecida para os alunos, além de possibilitar que os pais e os membros da comunidade rural possam desenvolver a compreensão dos problemas que enfrentam em seu cotidiano (FRAZÃO; DÁLIA, 2011).

A *Formação Integral* é outro pilar importante dos CEFFA que é a contextualização dos alunos nas esferas: profissional, intelectual, humano, social, econômico, espiritual e ecológico. Essa formação está relacionada com a construção da personalidade dos alunos juntamente com a sua família e comunidade. Diante disso, os *alternantes*[9] são sujeitos de sua própria formação, pois em todo o processo de ensino e aprendizagem, os alunos começam a articular o conhecimento familiar com o escolar de maneira transdisciplinar, possibilitando o desenvolvimento de uma formação holística (MENEZES, 2003).

Com a formação integral, os alunos também atuam como sujeitos para o *Desenvolvimento do Meio*, pois ao serem formados de uma maneira ampla, esses educandos estão agindo ativamente no meio em que vivem, transformando-o. Nesse contexto, é impossível separar o desenvolvimento da formação e da atuação dos alunos com as suas famílias, pois o desenvolvimento do meio local ocorre através da formação de seus próprios atores (MENEZES, 2003).

Esses pilares não são excludentes, pois se articulam em todo o processo desencadeado nos CEFFA. Ressalta-se que os últimos pilares *Formação Integral* e *Desenvolvimento do Meio* reforçam a necessidade das relações sociais no processo educativo, pois privilegia os diversos tempos e espaços da formação dos alunos. Desse modo, a Pedagogia da Alternância favorece a criação de parecerias para que possa promover a formação integral (profissional e geral) e contextualizada do jovem do

[8]Um exemplo simplificado de um Plano de Formação dos CEFFA está disponibilizado no anexo 1 dessa dissertação.

[9]Os alunos dos CEFFA são chamados de alternantes, pois utilizam a pedagogia da alternância. Para Gimonet (2007), os sujeitos do campo, ao tornarem-se estudantes na proposta metodológica da Pedagogia da Alternância, caracterizam-se também como sujeitos alternantes, pois são pertencentes e estão envolvidos na Pedagogia da Alternância. Assim, caracterizam-se como sujeitos que, nas experiências, na complexidade das relações e nas situações ampliam as possibilidades de aprendizagens a partir do movimento metodológico da alternância.

campo (FRAZÃO; DÁLIA, 2011). Esses pilares são essenciais para o movimento de alternância, sendo que, apesar de possuírem um caráter geral, necessitam de instrumentos e metodologias próprias para que possam auxiliar os professores e os alunos nas atividades desenvolvidas nos CEFFA.

Assim, a "eficiência educativa e formativa da alternância é ligada à coerência, existindo entre todos os componentes da situação de formação e, notadamente, entre as finalidades, os objetivos e os meios do dispositivo pedagógico" (GIMONET, 2007, p. 28). Então, verifica-se, a importância da conexão simétrica entre todos os componentes da pedagogia da alternância.

1.1.2. Instrumentos Pedagógicos da Alternância

Nessa pedagogia são utilizados alguns instrumentos pedagógicos próprios da alternância, que possibilitam a integração da família, da comunidade e da escola. Esses instrumentos são elaborados para promover aprendizagens contextualizadas nas passagens e rupturas entre os tempos e espaços da escola e do meio sócio e profissional.

Os principais instrumentos pedagógicos da Alternância são: Plano de Estudo (PE), Caderno da Realidade, Colocação em Comum, Caderno Didático, Estágio, Visitas à Comunidade, Visitas e Viagens de Estudo, Intervenções Externas, Serões de Estudo e o Projeto Profissional do Jovem (PPJ).

Esses instrumentos podem favorecer a formação geral dos alunos, a sua relação com a natureza e com o desenvolvimento de práticas agrícolas que sejam efetivas, bem como com vivência teórica e prática dos alunos durante o processo e ensino e aprendizagem. É importante ressaltar que os CEFFA podem utilizar os instrumentos da alternância de maneiras distintas, podendo modificá-los de acordo com as necessidades e as demandas de cada região (GIMONET, 2007).

É importante ressaltar que cada um desses instrumentos tem funções significativas no desenvolvimento dos alunos e do processo de ensino e aprendizagem pela alternância, pois possibilita o aprofundamento dos conhecimentos e das experiências vivenciadas pelos alunos na família e na comunidade.

De acordo com esse contexto, apresenta-se um breve resumo de cada um dos instrumentos pedagógicos utilizados na alternância.

1.1.2.1. Plano de Estudo

O plano de estudo é um dos principais instrumentos da alternância, pois possibilita o conhecimento sobre a realidade dos alunos. Esses planos unificam e convergem as ações dos educadores na escola, pois contribuem para o desenvolvimento de uma visão mais sistêmica dos conhecimentos, na medida em que todos os alunos se integram aos projetos, por isso, podem proporcionar aprendizagens e formações (BEGNAMI, 2003).

A partir desse plano, os alunos se ausentam da Escola para que possam estudar a própria vida de maneira que, quando retornem para a próxima sessão, todos os conteúdos pesquisados possam ser conectados com o conhecimento escolar. Nesse sentido, a:

> (...) elaboração do conteúdo do plano de estudo reside, por excelência, numa atividade oral do grupo, que tem por objetivo, através de um trabalho de animação do monitor, fazer emergir o conjunto dos pontos a serem estudados sobre o tema proposto. Trata- se menos de fazer surgir perguntas do que permitir uma tomada de consciência das questões que surgem (GIMONET, 2007, p. 35).

De acordo com essa asserção, o plano de estudo pode ser considerado como uma pesquisa que os alunos realizam sobre a própria realidade de sua vida socioeconômica, que é elaborada a partir de temas previamente selecionados na sessão escola e que são trabalhados e desenvolvidos durante a sessão familiar (BOF, 2006).

Dessa maneira, Moura (2011) argumenta que os planos de estudo são os instrumentos que possibilitam que os alunos tragam para a escola os conhecimentos de sua cultura popular e promovam em suas comunidades as reflexões realizadas na escola com relação às questões relacionadas com a sua propriedade ou com o seu contexto sociocultural.

Similarmente, Rocha (2003) argumenta que o Plano de Estudo é um instrumento didático–pedagógico que auxilia os alunos na aquisição de aprendizados, bem como no desenvolvimento do autoquestionamento por meio da observação, da discussão e da reflexão. Assim, esse plano possibilita a integração da vida cotidiana dos discentes com a EFA, desenvolvendo nos alunos o hábito de coadunar a reflexão com a ação para que possam se mover da experiência para a sistematização científica. Dessa maneira, esse plano constitui uma base educacional importante para o desenvolvimento do diálogo entre os alunos, a EFA e o meio familiar.

1.1.2.2. Caderno da Realidade

É o instrumento por meio do qual os alunos registram a sua estadia no meio vivencial ao anotar os dados da investigação que estão realizando por meio de um registro sistemático da realidade a partir das investigações conduzidas com a utilização dos planos de estudo. Esse caderno pode ser considerado como uma pasta na qual os alunos arquivam as pesquisas realizadas, as sínteses pessoais e grupais sobre a reflexões com relação aos assuntos discutidos, os desenhos, os esquemas, os croquis, as fotografias e as demais atividades decorrentes do plano de estudos (BOF, 2006).

Nesse sentido, Gimonet (2007) argumenta que o caderno da realidade possui várias funções, como, por exemplo, auxiliar os alunos na descoberta dos meios familiar e comunitário, na organização dos encontros e diálogos e, também, na preparação para formação geral e permanente; que contribuem para a natureza pedagógica, formativa e educativa dos alunos. Esse caderno também possibilita a articulação dos espaços e tempos da formação dos alunos, evidenciando o elo entre a própria vivência e a EFA, pois visa providenciar sentido às atividades propostas em sala de aula, auxiliando-os a descobrirem e entenderem o ambiente familiar, quando estiverem analisando e refletindo sobre as práticas desenvolvidas pela sua própria família.

1.1.2.3. Colocação em Comum

A Colocação em Comum é o momento que os alunos expõem as suas experiências e pesquisas realizadas no meio vivencial a partir do plano de estudo previamente elaborado. É por meio desse instrumento que os alunos socializam com os seus colegas de sala de aula as experiências e as vivências de seu dia a dia visando a sua conciliação com o ambiente escolar e com o plano de estudo. Então, o:

> (...) valor da Colocação em Comum depende então, em grande parte, dos estudos realizados pelos alternantes. Seu conteúdo e sua riqueza orientam e determinam o que precisa ser colocado em comum a fim de garantir um acréscimo e um enriquecimento dos estudos pessoais. Trata-se, de fato, de favorecer uma expressão e uma confrontação do ganho da experiência; em seguida, chegar a sínteses, as idéias (*sic*) gerais e a um questionamento (GIMONET, 2007, p. 43).

De acordo com essa asserção, Bof (2006) afirma que ao socializar os seus estudos e pesquisas, os alunos trocam experiências, analisam as diferentes realidades investigadas, possibilitando a geração de questionamentos e de reflexões críticas.

Durante esse processo, os monitores mediam e facilitam as discussões por meio das problematizações e dos questionamentos para que haja um aprofundamento dos tópicos a serem estudados posteriormente.

1.1.2.4. Caderno Didático

O Caderno Didático se assemelha com um livro didático, que possui uma fundamentação teórica, no qual são encontrados textos que podem auxiliar os alunos no aprofundamento de temas e tópicos relacionados com o plano de estudo. Esse caderno é um material específico que possui uma metodologia própria que é elaborada para que os alunos possam complementar e aprofundar os aspectos teóricos do Plano de Estudo. Contudo, é importante que os temas estejam relacionados com a realidade dos alunos para que possam desencadear uma ampliação de sua formação integral (MAZZEU, 2010).

Desde o surgimento dos CEFFA, os cadernos didáticos passaram por modificações, sendo que inicialmente abrangiam as áreas técnicas e, progressivamente, foram implementados em todas as áreas científicas. Esse caderno permite que os monitores executem a sua função na Pedagogia da Alternância (GIMONET, 2007), pois pode auxiliar os alunos na identificação das situações vivenciadas na realidade familiar. Essa abordagem visa a busca de novos conhecimentos para que os alunos possam entender, compreender e atuar em sua realidade, partindo do conhecimento comum para alcançar o científico (SILVA, 2008).

1.1.2.5. Estágio

No estágio os alunos experienciam e vivenciam ambientes além da escola e da família. Nesse sentido, o:

> Estágio é um instrumento que possibilita o/a educando/a confrontar a situação concreta da realidade com a teoria apresentada. É o momento de observar, vivenciar, experimentar e praticar a teoria desenvolvida durante o semestre na escola (NASCIMENTO, 2005, p. 189).

Dessa maneira, os estágios nos CEFA promovem o envolvimento dos alunos com outros ambientes de aprendizagem, pois são desenvolvidos em famílias, nos movimentos sociais, em entidades, no ensino médio e nos cursos técnicos. Assim, o estágio é um meio que possibilita que os alunos enfrentem as situações concretas de

trabalho para que possam observar, vivenciar, experimentar e praticar novas formas de trabalhar (MAZZEU, 2010).

De acordo com Chaves e Foschiera (2014), a principal finalidade dos estágios é o aperfeiçoamento da formação dos alunos, de maneira individualizada ou compartilhada, cujo objetivo é aprimorar os seus conhecimentos e praticar as teorias que aprenderam em sala de aula.

1.1.2.6. Visitas à Comunidade

Este é um instrumento pedagógico que visa o conhecimento da realidade dos alunos, aproximando e estreitando a relação da escola com a família. Essas visitas possibilitam que os monitores tenham contato com a realidade dos alunos, pois "com este instrumento, conhece-se a realidade dos educandos/as, em todos os aspectos, além de estreitar a relação dialógica entre a escola e a família" (NASCIMENTO, 2005, p. 187).

Essas visitas promovem uma maior reflexão sobre as práticas dos alunos, bem como com relação aos outros instrumentos da Pedagogia da Alternância, como, por exemplo, o Plano de Estudo, pois é a partir desse contato, que as escolas começam a desenvolver uma visão de outros aspectos importantes para a formação dos alunos, como, por exemplo, os problemas de ordem socioeconômica e as suas influências sobre os alunos nas áreas comportamental e de aprendizagem (GIMONET, 2007).

Então, para Chaves e Foschiera (2014), as visitas às famílias e às comunidades podem ser consideradas como técnicas de avaliação do desempenho dos alunos e do envolvimento dos familiares em seu processo de formação.

1.1.2.7. Visitas e Viagens de Estudo

As visitas e viagens de estudo são instrumentos organizados com base nos *temas geradores*[10] do plano de estudo que objetiva direcionar os alunos para confrontarem o próprio conhecimento com os conhecimentos desenvolvidos pelos *outros* para que

[10]Os temas geradores têm relação com a vivência sócio familiar dos alunos, sendo que são a base para a elaboração do plano de estudos, que tem como objetivo o aprofundamento do trabalho com os temas vinculados à sua realidade sócio-profissional. Essas temáticas são o fio condutor do desenvolvimento do conteúdo programático da matriz curricular (ESTEVAM, 2012).

possam aprender apoiados na experiência dos indivíduos que avançaram no entendimento e resolução de determinados temas (MAZZEU, 2010).

Nessas visitas, os alunos podem conhecer e aprender uma nova atividade que esteja vinculada com a sua realidade, podendo contribuir, assim, para a sua formação integral. O principal objetivo dessas visitas é proporcionar o intercâmbio de informações pelos alunos (CHAVES; FOSCHIERA, 2014).

Esse instrumento possibilita as "visitas e viagens em Associações, Cooperativas, granjas, apiculturas, aviculturas, suinoculturas, pomares, inseminação artificial, etc." (NASCIMENTO, 2005, p. 186), sendo fundamental para que os alunos tenham uma visão holística do trabalho realizado com relação à agricultura, à zootecnia e às demais atividades relacionadas com o trabalho no campo, que são estudadas nos CEFFA.

Nesse contexto, Sousa, Mello e Rodrigues (2014) argumentam que essas viagens têm a finalidade de promover nos alunos a observação da própria prática em ambientes externos aos escolares, como, por exemplo, no campo agrícola, para que possam conhecer novas realidades e novas técnicas por meio do intercâmbio com realidades diferentes.

1.1.2.8. Intervenções Externas

As Intervenções Externas são palestras que acontecem na Escola um como meio de aprofundar o tema do Plano de Estudo e a inter-relação das comunicações realizadas na Colocação Comum (MAZZEU, 2010). Para essas intervenções, existe a colaboração de pessoas e profissionais externos à escola e de entidades que são convidadas para compartilhar com os alunos um determinado assunto de sua realidade, no entanto, em uma ótica científica.

Além de trazer temáticas do seu meio para a Escola, os alunos dialogam com pessoas e profissionais da comunidade, como, por exemplo, pais, mães e lideranças, que podem propiciar um aporte diferenciado sobre os conteúdos estudados. De acordo com Nascimento (2005), essas temáticas estão relacionadas com os tópicos registrados no Plano de Estudo, pois buscam conectá-los com as perspectivas do *saber/fazer* das vivências experienciadas pelos alunos.

1.1.2.9. Serões de Estudo

Os serões podem ser considerados como etapas complementares de esclarecimentos ou de aprofundamento de questões relacionadas ao processo de formação dos alunos ou aos temas geradores. Essas reuniões ordinárias, frequentemente, ocorrem no período noturno, com uma programação leve que procura garantir a integração dos alunos. Geralmente, os monitores e os alunos são os responsáveis pela organização dos serões, sob a coordenação de pelo menos um(a) professor(a) (AZEVEDO, 2005).

Nesse contexto, como os alunos pernoitam na escola é importante que tenham atividades realizadas durante as noites, assim, o serão de estudo é um instrumento pedagógico que possibilita a complementação da carga horária exigida pela Secretaria de Educação, sendo também um momento de estudo com valor educativo que permite a realização de discussões de assuntos orientados, muitas vezes, por pessoas e profissionais da comunidade. Essas discussões podem ser consideradas como intervenções externas da comunidade escolar (NASCIMENTO, 2005).

Esses serões não acontecem todas as noites, pois depende da necessidade de cada escola que utiliza esse instrumento pedagógico. De acordo com Azevedo (2005), os serões são muito importantes para completar os estudos dos temas discutidos durante as sessões escolares e familiares, como, por exemplo, debater sobre outras temáticas pertinentes à vida dos alunos, como, por exemplo, a educação religiosa, a orientação sobre drogas, a sexualidade, os problemas disciplinares, as promoções escolares, a tecnologia e a agropecuária.

1.1.2.10. Projeto Profissional do Jovem (PPJ)

Esse projeto pode ser considerado como um guia de formação que é construído pelos alunos com o propósito de programar uma iniciativa que gere emprego e renda para os jovens e a suas famílias, bem como para propiciar um melhor conhecimento de sua realidade social, econômica, cultural, político e profissional.

A partir desse instrumento, os alunos podem traçar as metas e os objetivos para a busca de implantação de empreendimentos para sua família e/ou comunidade (MELO, 2013). Muitas vezes, esse instrumento é elaborado pelas turmas da escola como um projeto comum que visa a inserção dos alunos no mundo do trabalho. Com essa

experiência, os alunos colocam em prática as ações necessárias para o desenvolvimento de para a sua profissionalização, possibilitando a realização de futuros projetos em suas comunidades.

Em concordância com Jesus (2011), esses instrumentos possibilitam o desenvolvimento da alternância educativa para que os alternantes relacionem todas as experiências vivenciadas no cotidiano com as teorias escolares. Além disso, esses instrumentos buscam valorizar utilizar as experiências adquiridas em contextos diversos no processo educativo por meio de diálogos simétricos com os *outros* visando trazer elementos diferentes para a formação integral dos alunos.

1.1.3. Funcionamento dos CEFFA

A Pedagogia da Alternância é um conjunto de ações, pilares e instrumentos que compõem o funcionamento dos CEFFA. No entanto, para que esses elementos se articulem é preciso que haja o desenvolvimento da organização de um plano que envolva todos os processos que ocorrem na pedagogia da alternância. Esse plano é denominado de *Plano de Formação,* por meio do qual se organizam as operações pedagógicas para orientar os alunos durante o processo de alternância (GIMONET, 2007).

De acordo com Gimonet (2007), esse plano é elaborado por uma equipe pedagógica com a colaboração dos pais e dos demais profissionais dos CEFFA, como, por exemplo, os monitores, os membros da associação, os professores e os colaboradores, que têm como objetivo a formação integral dos alternantes, como, por exemplo, a sua inserção nos diferentes contextos (escolar, familiar, profissional).

Esse plano contém os temas de estudo, as atividades e os conteúdos de cada unidade de formação, os períodos e as atividades de avaliação e os momentos de atividades com os pais e demais profissionais (GIMONET, 2007). Assim, o Plano de Formação direciona os conteúdos que devem ser estudados e abordados durante o período de alternância que ocorrem na escola e na família.

Portanto, esse plano contém as atividades e os conteúdos dos instrumentos da alternância, como, por exemplo, o Plano de Estudo e a Colocação em Comum. Assim, é a partir da elaboração do Plano de Formação (Anexo III) que esses elementos se conectam para que os alternantes possam estar em ambientes diferentes, como, por exemplo, a comunidade, a escola e a família.

Como mencionado anteriormente, os alunos permanecem na escola por quinze dias no regime de internato, tendo aulas e atividades práticas e pousando na escola durante esse período. Assim, alguns professores e monitores pernoitam na escola, obedecendo a uma escala em que sempre haja um monitor masculino e um feminino em cada um dos dormitórios que são separados.

Na EFA em estudo, os alunos têm aulas durante a parte da manhã, com um intervalo de meia hora no meio do período, retornando em seguida às atividades escolares até a hora do almoço. Depois do almoço, há um período de descanso de sessenta minutos antes que as aulas recomecem. Além dessa rotina, os alunos são agrupados em equipes e executam determinadas funções, como, por exemplo, cuidar do pomar, da horta, do refeitório e limpar as salas de aula e os dormitórios.

Cada período equivale a um ano letivo, compreendendo, no mínimo, 111 dias letivos na escola e um mínimo de 96 dias letivos no meio familiar, social e profissional. Nos finais de semana, no meio da quinzena, os estudantes podem retornar às suas casas e voltar às aulas na segunda-feira pela manhã, com o consentimento dos pais (PPPEFAP, 2012).

A EFA é uma escola que possui um caráter comunitário, mas é considerada particular, pois durantes as sessões escolares os alunos contribuem com um valor simbólico para auxiliar em sua manutenção. Essa escola é mantida por meio da *bolsa aluno*, que é destinada para o auxílio das EFA de Minas Gerais, sendo que o valor é calculado depende da quantidade de alunos matriculados.

Essa bolsa é disponibilizada duas vezes ao ano e é utilizada para arcar com todas as despesas da escola, desde o pagamento dos funcionários à alimentação. Contudo, o valor disponibilizado por essas bolsas, muitas vezes, é insuficiente para o pagamento dessas despesas (MINAS GERAIS, 2008).

1.2. Educação do/no Campo e Educação Rural

Para que se possa iniciar esse tópico, é importante discutir sobre as diferenças entre Educação Rural e a Educação do Campo. A diferença entre essas terminologias está relacionada com o papel do Estado brasileiro no início do século XX que buscava o desenvolvimento educacional da população que vivia em áreas rurais. Contudo, essa preocupação com a educação rural concebeu essa população como um exemplo de atraso social (LEITE, 1999).

De acordo com esse contexto, na concepção da Educação Rural, os indivíduos do campo foram inseridos na escola da cultura capitalista, afastando-os de sua própria cultura com o objetivo de adaptá-los às condições escolares dominantes, aos currículos pré-definidos e à formação dos profissionais com características urbanas (ARROYO, 2007).

Nesse contexto, esses indivíduos eram apenas elementos isolados no sistema educacional, pois o processo de ensino e aprendizagem não os relacionava com o meio sociocultural no qual estavam inseridos, pois a política educacional daquele período estava organizada de acordo com os interesses capitalistas predominantes na sociedade brasileira (LEITE, 1999). Consequentemente, a "história da educação brasileira mostra o predomínio de uma educação que objetivava 'treinar e educar' os sujeitos 'rústicos' do rural" (SOUZA, 2008, p. 1093).

A expressão Educação Rural surgiu na década de 1930, do século XX, sendo que até meados da década de 1980 foi muito utilizada, principalmente por causa da industrialização do campo que partia de uma:

> (...) visão externa à realidade brasileira, na suposição de que as populações rurais estariam sendo marginalizadas do desenvolvimento capitalista. A política adotada para a educação rural justificava-se, então, como resposta à necessidade de integrar aquelas populações ao progresso que poderia advir desse desenvolvimento (RIBEIRO, 2012, p. 298).

Essa educação priorizava um saber industrial que vinha se instalando no Brasil. Nessa mesma época, a agroindústria também começava a se expandir, menosprezando e desvalorizando qualquer tipo de conhecimento rural. Nesse contexto, muitas pessoas que viviam no campo foram obrigadas a se aperfeiçoarem de acordo com princípios determinados pela zona urbana. Como consequência, esse fato gerou um elevado êxodo rural, resultando, assim, uma desvalorização do campo (DAMASCENO; BESERRA, 2004).

Após muitos debates sobre esse tipo de educação que estava sendo oferecida aos camponeses, surge o Movimento da Educação do Campo a partir das lutas pela transformação da realidade educacional específica para os trabalhadores do campo no final da década de 1990 (CALDART, 2012). Nessa perspectiva, a:

> (...) Educação do Campo nomeia um fenômeno da realidade brasileira atual, protagonizado pelos trabalhadores do campo e suas organizações, que visa incidir sobre a política de educação desde os interesses sociais das comunidades camponesas. Objetivo e sujeitos a remetem às questões do trabalho, da cultura, do conhecimento e das

> lutas sociais dos camponeses e ao embate (de classe) entre projetos de campo e entre lógicas de agricultura que têm implicações no projeto de país e de sociedade e nas concepções de política pública, de educação e de formação humana (CALDART, 2012, p. 259).

De acordo com essa asserção, a Educação do Campo pode ser considerada como uma conquista dos trabalhadores do campo e dos movimentos sociais[11] populares que lutavam pela terra e queriam uma educação apropriada ao meio em que vivem e, também, um sistema educacional emancipador que fosse constituído pelo protagonismo dos sujeitos do campo em suas organizações sociais com o objetivo de complementar e potencializar o *saber/fazer* (ANDREATTA, 2013).

Após essa conquista do campo, muitas lutas por políticas públicas para esse tipo de educação foram conquistadas. De acordo com Chaves e Foschiera (2014), a partir da LDB de 1996, o artigo 28 estabeleceu algumas normas, como, por exemplo, a adequação de currículos e metodologias, a organização escolar própria e adequação à natureza do trabalho educacional nas zonas rurais, fortalecendo, assim, muitas inciativas camponesas.

Para Schneider (2013), a aprovação das Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (Parecer nº 36/2001 e Resolução 1/2002, do Conselho Nacional de Educação) consistiu em mais um instrumento de luta dos diversos movimentos sociais do campo, como, por exemplo, os CEFFAS, que desenvolveram um trabalho histórico para a valorização do campo.

Nesse sentido, é importante destacar que a *Educação no Campo* está vinculada à localização do ensino, especificamente, no espaço geográfico do campo enquanto a *Educação do Campo* é uma proposta que tem sido defendida pelos indivíduos que estão organizados com o objetivo de garantirem os interesses culturais, econômicos e sociais da população trabalhadora no campo (SOUZA, 2008).

Então, para o desenvolvimento de um projeto de educação no/do campo, existe a necessidade de se determinar as dificuldades existentes para que se possa trabalhar com as contradições presentes no território camponês e, também, na sociedade. Dessa

[11]Os movimentos sociais estão relacionados com as mudanças sociais. Nesses movimentos existem mobilizações que reivindicam causas particulares e/ou projetos de mudança social. Assim, o conceito de movimento social se originou com os revolucionários e com o movimento operário (BOTTOMORE, 1981), que difundiam os ideais de emancipação e liberdade. Esses movimentos também podem ser percebidos como agentes que denunciam as contradições existentes para desafiar os códigos socioculturais dominantes (MELUCCI, 2003).

maneira, é preciso atentar por uma educação direcionada para os interesses da vida no campo e ao mesmo tempo rever os métodos de ensino que estão desvinculados das necessidades dos camponeses (JESUS, 2011). De modo semelhante, Santos (2016) argumenta que a:

> (...) construção política e pedagógica da Educação do Campo, convida os membros da comunidade a serem sujeitos e ocuparem os espaços da escola, levando a prática dos movimentos sociais, sues conflitos e discussões para serem trabalhados, a partir das realidades pessoais vivenciadas pelo grupo (p. 41).

Nesse direcionamento, é importante repensar o oferecimento de um processo educacional relacionado com a vida, com a cultura, com o trabalho, com a política e com a cidadania dos camponeses para que se possam desenvolver práticas pedagógicas direcionadas para as escolas localizadas no campo (JESUS, 2011).

É importante ressaltar que, historicamente, a Educação no campo ocorreu de duas maneiras, uma distante do camponês, pois o propósito era o desenvolvimento do capitalismo e para a formação da zona urbana enquanto a outra consistia em uma ação educativa direcionada para o campo por meio da qual o conhecimento rural não é menosprezado, mas sim valorizado.

1.3. Conceituando os Fundos de Conhecimento

Os Fundos de Conhecimento é um termo traduzido do inglês: *Funds of Knowledge*, que se refere à origem do conhecimento que pode ser adquirido em ambientes formais ou informais. Esse conceito também pode ser estendido para os conhecimentos difundidos nas comunidades, não se restringindo, portanto, somente aos contextos familiares (OLIVEIRA, 2012).

Portanto, os fundos de conhecimento podem ser definidos “como sendo os conhecimentos intrínsecos a determinados grupos socioculturais, que são necessários para a sobrevivência dos membros de um determinado grupo cultural e que são transmitidos de geração em geração” (OLIVEIRA, 2012, p. 68).

De acordo com a sua concepção original, os Fundos do Conhecimento são considerados como o conjunto de conhecimentos adquiridos, acumulados, compartilhados, transmitidos e difundidos pelos membros familiares através das gerações (MOLL; GREENBERG, 1990). Por exemplo, as famílias compostas por membros que são fazendeiros possuem um corpo de conhecimento específico enquanto

os integrantes de outras famílias podem ter conhecimentos específicos sobre a carpintaria, a mecânica ou o cooperativismo.

Por exemplo, Rosa e Orey (2013) argumentam que esse tipo de conhecimento está disponível, é compartilhado pelos familiares e é acessível para os demais membros das famílias por aqueles que possuem *expertise* em diferentes áreas do conhecimento humano. Dessa maneira, os fundos do conhecimento podem ser percebidos nos fenômenos, nos eventos e nas tarefas do dia-a-dia das famílias ou no cotidiano dos membros de qualquer grupo cultural.

Os membros das famílias acumulam e compartilham os fundos de conhecimento, que se originam nas atividades que desempenham diariamente, como, por exemplo, as experiências escolares, trabalhistas, de lazer e outras práticas cotidianas. Assim, com base em uma investigação etnográfica, os professores podem trabalhar conjuntamente para o planejamento das lições e atividades pedagógicas que serão utilizadas nas salas de aula (ROSA; OREY, 2013).

Por exemplo, os resultados do estudo conduzido por Oliveira (2012) mostram que é importante enfatizar que, geralmente, em seus lares, os alunos não são personagens passivos de um processo de ensino e aprendizagem padronizado, como ocorre na escola, mas participantes ativos das atividades mediadas pelas relações sociais. Nesse contexto, a aprendizagem pode ser considerada como uma atividade social, de produção e reprodução do conhecimento por meio da qual os alunos assimilam os comportamentos sociais de aprendizagem e interação.

Esses fundos podem ser definidos como um corpo de conhecimento cultural e de habilidades que são historicamente adquiridos e acumulados, sendo essenciais para auxiliar os familiares nas tarefas realizadas no lar, bem como para promover o bem-estar dos indivíduos. Então, os fundos de conhecimento podem ser considerados como uma parte específica da cultura dos alunos, na qual as habilidades essenciais são desenvolvidas para o bom funcionamento dos afazeres domésticos e comunitários e, também, para o bem-estar da família e da comunidade (MOLL; GREENBERG, 1990).

Consequentemente, os fundos de conhecimento, historicamente acumulados, são essenciais para o desenvolvimento das tarefas cotidianas, pois têm relação com os fenômenos que ocorrem nos ambientes: natural, social, político, cultural e econômico, sendo, pois, relevantes para o processo de ensino e a aprendizagem (MOLL et al., 1992). Portanto, esses conhecimentos podem ser incorporados às atividades curriculares de Matemática desenvolvidas nas salas de aula (ROSA, 2010).

Então, se uma ideia, procedimento ou prática matemática está relacionada com os fundos de conhecimento, pode-se elaborar atividades curriculares com a utilização de saberes experienciados, vivenciados e desenvolvidos pelos alunos em seu próprio cotidiano (MOLL et al., 1992) para relacioná-las com os conceitos matemáticos acadêmicos propostos em sala de aula. Na maioria das vezes, as situações trabalhadas em sala de aula estão desvinculadas dos fundos de conhecimento dos alunos, pois são propostos problemas desconectados do ambiente sociocultural no qual estão inseridos (OLIVEIRA, 2012).

De acordo com o ponto de vista de Moll et al., (1992), quando se aprende com os familiares e, de uma perspectiva teórica, busca-se o entendimento dos modos pelos quais esses indivíduos interpretam o próprio mundo. Esse entendimento é particular e único, pois é importante apreciar outros modos de vida, para conhecer como esses indivíduos se engajam em suas vidas.

Esse tipo de conhecimento possibilita a abertura de novas possibilidades para as atividades e as práticas pedagógicas inovadoras. Nesse sentido, “quando a cultura escolar reflete as culturas do lar e da comunidade, as salas de aula se tornam ambientes familiares que podem motivar a aprendizagem dos alunos” (ROSA; OREY, 2013, p. 539).

É importante que os professores se conscientizem sobre a influência que o ambiente sociocultural exerce sobre o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos a serem estudados em sala de aula (ROSA, 2010). Então, existe a necessidade de que essa influência seja percebida para que as aulas sejam baseadas em situações-problema vivenciadas pelos alunos e que estejam em concordância com a utilização de seus fundos de conhecimento. Contudo, para que os professores tenham consciência sobre esses conhecimentos, é importante que os alunos:

> (...) elaborem um diário por um dia, uma semana, ou por algum período determinado de como eles e os outros utilizam a Matemática. Os professores, então, coletam essas informações e as utilizam como base para que possam criar contextos para a resolução de problemas e atividades culturalmente relevantes (OREY; ROSA, 2008, p. 33).

Por exemplo, os resultados do estudo conduzido por Rosa (2010) com alunos imigrantes na Califórnia mostram a importância dos professores considerarem a influência que o ambiente sociocultural exerce sobre o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos que são ensinados em sala de aula. Similarmente, Moll, Amanti e Gonzáles (1992) argumentam sobre a importância de os professores perceberem essa influência,

para que possam elaborar atividades curriculares matemáticas que sejam baseadas nos fundos de conhecimento dos alunos e em situações-problema que ocorrem no ambiente sociocultural no qual estão inseridos.

Nesse direcionamento, Azevedo Oliveira, Rosa e Ventura Viana (2015) argumentam que a utilização dos fundos de conhecimento dos alunos é relevante para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, pois esses conhecimentos são específicos, estando vinculados às atividades diárias desempenhadas pelos alunos, que são integrantes de um determinado grupo cultural, que podem ser incorporados às atividades curriculares matemáticas propostas em salas de aula.

1.4. Etnomatemática como uma Ação Pedagógica

A Etnomatemática pode ser considerada como a matemática praticada pelos membros de grupos culturais distintos, como, por exemplo, comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, bem como os membros de outros grupos culturais que se identificam mediante o reconhecimento e a valorização de características e tradições comuns (D'AMBROSIO, 2001).

Essa asserção pode sugerir que, mesmo sendo um conceito utilizado há poucas décadas, a sua existência remonta desde a pré-história, pois desde:

> (...) o princípio da humanidade, cada cultura tem desenvolvido diferentes ideias, procedimentos e práticas matemáticas (...). Algumas delas originaram-se na antiguidade, desenvolveram-se no Egito e na Mesopotâmia e rapidamente espalharam-se na Grécia antiga. No entanto, outras regiões do mundo conhecido e desconhecido, também desenvolveram ideias, procedimentos e práticas matemáticas significantes (ROSA; OREY, 2014, p. 536).

Assim, a Etnomatemática, além de aproximar a matemática das experiências individuais ou coletivas, esse programa valoriza os saberes locais e culturais que os membros de grupos culturais distintos desenvolveram no decorrer da história, que estão desvinculados do processo de ensino e aprendizagem (ROSA; OREY, 2003).

Nesse sentido, o conhecimento que os indivíduos desenvolvem está enraizado em seus comportamentos e crenças, pois está em permanente mudança e transformação. Esses indivíduos se encontram com membros de outros grupos culturais, trocam comportamentos e conhecimentos, como, por exemplo, a língua, os mitos, a culinária, os costumes e, assim, os seus comportamentos são compatibilizados na dinâmica dos

encontros por meio do compartilhamento de *fazeres* e *saberes* que caracterizam uma determinada cultura (D'AMBROSIO 2001), que pode ser:

> (...) identificada pelos seus sistemas de explicações, filosofias, teorias, e ações e pelos comportamentos cotidianos. Tudo isso se apóia *(sic)* em processos de comunicação, de representações, de classificação, de comparação, de quantificação, de contagem, de medição, de inferências (D'AMBROSIO, 2005, p. 101-102).

De acordo com essa asserção, se uma determinada cultura é identificada por esses aspectos, então não pode ser percebida como uma única, pois cada contexto cultural pode determinar tipos de conhecimentos e comportamentos próprios, com *fazeres* e *pensares* diferentes. Então, Rosa (2010) argumenta que a partir do momento que os alunos estão inseridos em uma determinada cultura, o seu saber matemático é diferenciado, pois tem as suas próprias inferências em relação aos outros tipos de conhecimentos.

Dessa maneira, é importante elaborar interlocuções entre esses diferentes tipos de conhecimentos (formal e informal) para que os alunos entendam a educação de uma maneira holística que, além da cultura formal, pode propiciar-lhes uma visão diferenciada sobre si mesma e, também, sobre o mundo no qual estão inseridos (ROSA; OREY, 2006). Nesse direcionamento, a "etnomatemática surgiu da análise de práticas matemáticas em diversos ambientes culturais e foi ampliada para analisar diversas formas de conhecimento, não apenas as teorias e práticas matemáticas" (D'AMBROSIO, 2005, p. 102).

Então, esse programa pode ser considerado como um *saber* e *fazer* matemático que busca explicações e maneiras diferentes de lidar com os problemas cotidianos enfrentados pela sociedade. Esses *saberes* e *fazeres* surgem das práticas matemáticas diárias, que são difundidas de geração em geração, que estão relacionadas com a busca pela sobrevivência e transcendência. Nesse contexto, a Etnomatemática não tenta substituir a matemática acadêmica, mas relacioná-la com a matemática presente na cultura dos membros de cada grupo (D'AMBROSIO, 2001).

Similarmente, o Programa Etnomatemática tem como principal pressuposto a valorização do conhecimento matemático cotidiano desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos, pois visa promover a conexão entre o conhecimento matemático e a cultura. De acordo com Rosa (2010), esse programa também pode ser considerado como um instrumento importante para a recuperação da dignidade cultural

dos indivíduos, pois busca oportunizar uma convivência harmoniosa entre os membros de culturas diferentes.

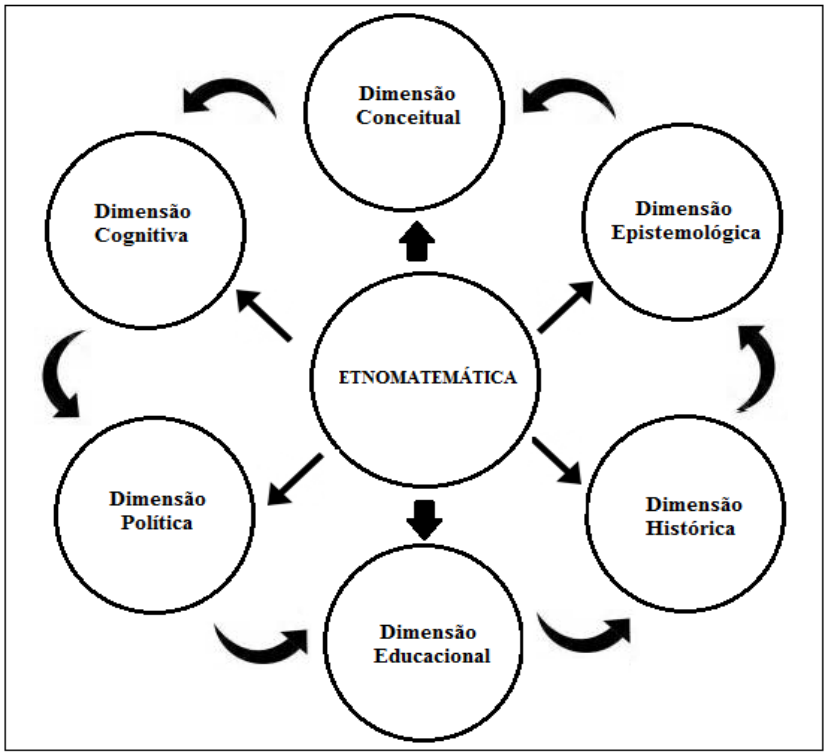
De acordo com D'Ambrosio (1990), a Etnomatemática como um programa advoga o respeito pela diversidade cultural, bem como o desenvolvimento da solidariedade como elementos humanos indispensáveis para a sobrevivência e a transcendência entre os membros de grupos culturais distintos.

1.4.1. Seis Dimensões do Programa Etnomatemática

A etnomatemática tem se mostrado uma alternativa válida para uma ação pedagógica escolar baseada na conexão entre a matemática e a cultura, pois o seu pressuposto epistemológico é associado a uma historiografia ampla que parte da realidade natural dos membros de grupos culturais distintos (D'AMBROSIO, 1990).

De acordo com D'Ambrosio (2001), a Etnomatemática é um programa de pesquisa que considera seis dimensões: a) dimensão educacional, b) dimensão histórica, c) dimensão cognitiva, d) epistemológica, e) dimensão política e f) conceitual. A Figura 3 mostra as seis dimensões do programa etnomatemática.

Figura 3: Seis dimensões do programa etnomatemática



Fonte: Adaptado de Alves (2014)

Em concordância com D'Ambrosio (1990), o principal objetivo desse programa é valorizar a aquisição histórica do conhecimento através de um enfoque cognitivo com uma profunda fundamentação cultural, pois visa propor uma ação pedagógica efetiva que considera os valores humanos visando repensar os objetivos da educação como uma de suas preocupações centrais.

Nesse contexto, como essas dimensões possibilitam o entendimento e a compreensão do enfoque holístico do programa etnomatemática, é importante desencadear uma breve discussão sobre as suas principais características.

1.4.1.1. Educacional

Um pressuposto importante do Programa Etnomatemática está relacionado com a sua estratégia educacional, que está direcionada para combater a desigualdade sociocultural ao mostrar a importância da compreensão do desenvolvimento dos processos de pensamento e dos modos distintos de explicar, de entender e compreender os fenômenos que ocorrem no cotidiano. Assim, essa abordagem sociocultural propõe práticas educacionais que possibilitem a construção do conhecimento matemático dos alunos.

Nessa dimensão, a etnomatemática não rejeita os conhecimentos e nem os comportamentos modernos adquiridos academicamente, mas procura incorporar os valores de humanidade e de ética da vida cotidiana dos membros de grupos culturais distintos no conhecimento acadêmico com relação os aspectos emocional, social, cultural, afetivo, político e econômico. Então, é essencial reconhecer a influência da cultura no desenvolvimento do conhecimento matemático, propiciando-lhe um caráter qualitativo para percebê-la como uma ciência humanizada (D'AMBROSIO, 2001).

Consequentemente, Rosa (2010) argumenta que o enfoque no ensino da matemática, em uma perspectiva etnomatemática, sugere que, por meio de sua ação pedagógica, os professores reconheçam as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas que são produzidas externamente ao contexto escolar, pois têm como objetivo relacioná-las com o saber acadêmico produzido em sala de aula.

É importante ressaltar que o estudo conduzido por Abreu (2017) teve como principal objetivo compreender a dimensão educacional da etnomatemática a partir das reflexões de quatro pesquisadores: Ubiratan D'Ambrosio, Arthur Belford Powell, Bill

Barton e Eduardo Sebastiani Ferreira, que, por meio de suas trajetórias, configuraram as primeiras noções do campo científico desse programa.

Os resultados obtidos nesse estudo (ABREU, 2017) mostraram que há um consenso entre esses quatro educadores de que a etnomatemática pode ser considerada como um caminho ou método de pesquisa, embora, para a sua utilização na educação escolar, essa proposta de ação pedagógica seja uma tarefa complexa.

Os resultados desse estudo (ABREU, 2017) também mostraram que é importante respeitar os *outros* na diversidade de suas culturas, tornando-se necessário refletir sobre a possibilidade de ampliar as abordagens práticas da etnomatemática visando fortalecê-la como uma atitude ou uma postura pedagógica (ABREU, 2017), reafirmando, assim, a relevância de sua dimensão educacional.

Assim, de acordo com esse contexto e, também, com D'Ambrosio e Rosa (2008), o programa etnomatemática traz uma proposta pedagógica que visa transformar a matemática em um conhecimento vivo, transcultural e transdisciplinar, que lida com situações-problemas reais no tempo e no espaço, pois considera no planejamento educacional, a utilização do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de diversas tradições e culturas.

1.4.1.2. Histórica

Na maioria das vezes, a matemática é ensinada por meio do emprego de suas fórmulas sem, contudo, mostrar o processo histórico que direcionou o desenvolvimento desses métodos para a resolução de situações-problema enfrentadas no decorrer da história. Com o avanço tecnológico da humanidade, existe a necessidade de interpretar historicamente o conhecimento desenvolvido pelos egípcios, babilônios, gregos e romanos para que se possa compreender a origem do conhecimento moderno (D' AMBROSIO, 2001).

Com o decorrer da história pode-se perceber que os "fatos e [os] fenômenos, como é o caso das etnomatemáticas, se dá sempre em paralelo com outras manifestações da cultura" (D' AMBROSIO, 2001, p. 30). Esse fato evidencia que o saber matemático está vinculado com a cultura praticada no contexto em que é originada.

Assim, é necessário regressar ao passado para propiciar o entendimento da situação atual da educação e a compreensão do desenvolvimento do currículo escolar para que se possa entender que a matemática ensinada na escola está distante dos alunos

e de suas práticas socioculturais (ROSA, 2010). Essa dimensão considera o desenvolvimento do conhecimento matemático e de conceitos durante a evolução da humanidade.

1.4.1.3. Cognitiva

O foco dessa dimensão está relacionado com a maneira pela qual os membros de grupos culturais distintos adquirem o conhecimento matemático através das gerações. Essa dimensão estabelece que a humanidade desenvolve as ideias matemáticas de comparar, classificar, qualificar, medir, explicar, generalizar, inferir e modelar na resolução dos problemas enfrentados no cotidiano.

Através de instrumentos comunicativos, o conhecimento matemático é compartilhado pelos demais membros do grupo que também expõem os seus saberes de uma maneira colaborativa que visa a compatibilização do comportamento do grupo (D' AMBROSIO, 2001). Essa dimensão considera e reconhece toda manifestação matemática da estrutura cognitiva humana.

Nessa dimensão, pode-se destacar também a manifestação matemática desenvolvida pela humanidade que está relacionada com a comparação e a avaliação de dimensões distintas desse conhecimento, pois a espécie humana, em toda a sua história, criou instrumentos comunicativos, analíticos e tecnológicos para auxiliá-la no entendimento e na compreensão de seu ambiente sociocultural para que possam sobreviver e transcender (D'AMBROSIO, 2001).

De acordo com Rosa (2010), a etnomatemática valoriza os diferentes modos de raciocínio e de conhecimento de outros povos, valoriza as suas estratégias de explicar os acontecimentos advindos da necessidade de sobrevivência e transcendência. Portanto, esse programa considera os instrumentos materiais e intelectuais que são utilizados pelos membros de grupos culturais distintos para que possam manifestar as suas diversas habilidades para lidar com o ambiente através de suas próprias técnicas para entender, compreender e explicar os fenômenos que compartilha em sua vida diária.

1.4.1.4. Epistemológica

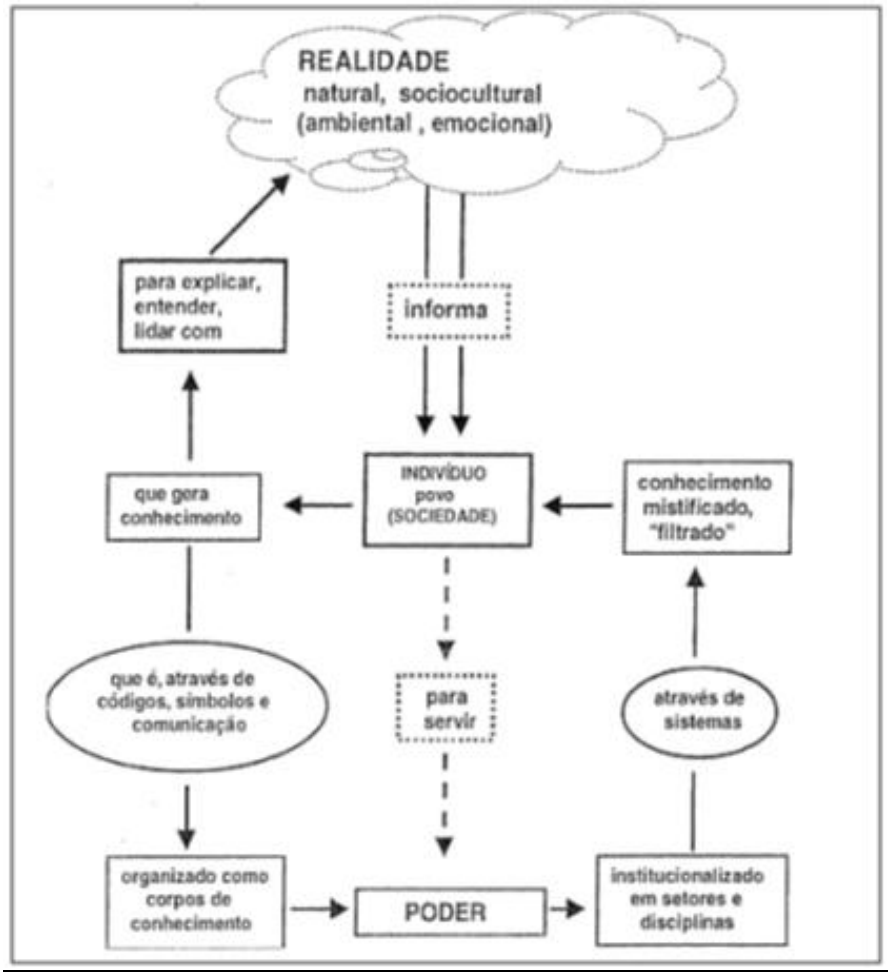
O conjunto de conhecimentos da humanidade se desenvolve em reposta às necessidades de sobrevivência e transcendência por meio da utilização de *saberes* e

fazeres que se relaciona de maneira dinâmica e contínua (D'AMBROSIO, 2001). De acordo com esse ponto de vista, pode-se afirmar que a:

> (...) dimensão epistemológica fundamenta-se na integração do sistema de conhecimento com as questões inerentes à sobrevivência e à transcendência da humanidade. Assim, a relação entre os saberes e fazeres desenvolvidos pelos membros de determinado grupo cultural resume a controvérsia existente entre a observação da realidade (empirismo) e o conjunto de princípios fundamentais de uma ciência (teoria) (ALVES, 2014, p. 51-52).

De acordo com essa asserção, a geração, a organização e a difusão do conhecimento acontecem de maneira dinâmica por meio do *ciclo dambrosiano*, no qual todos esses elementos estão conectados de uma maneira holística. A etnomatemática pode ser considerada como um programa dinâmico e holístico que se preocupa com o retorno da produção de seus conhecimentos para as comunidades pesquisadas (ROSA; OREY, 2007). A figura 4 mostra o ciclo dambrosiano do conhecimento.

Figura 4: Ciclo dambrosiano do conhecimento



Fonte: D'Ambrosio (2001, p. 3 8)

De acordo com Alves (2014), o foco dessa dimensão é a integração do sistema de conhecimento local com as questões inerentes à sobrevivência e à transcendência da humanidade, pois se relaciona com os *saberes* e *fazeres* culturais dos membros de um determinado grupo.

Consequentemente, Rosa (2010) argumenta que os ambientes natural e artificial, sociocultural, emocional, psíquico e, também, cognitivo são partes integrantes da realidade dos membros de grupos culturais distintos, que se manifestam no ciclo dambrosiano do comportamento e do conhecimento para que possam agir e transformar a sociedade.

Desse modo, a geração, a organização e a difusão do conhecimento retornam para os indivíduos que o produziram, dessa maneira, vitalizando o ciclo dambrosiano do conhecimento.

1.4.1.5. Política

No decorrer da história da humanidade encontram-se narrativas de povos que foram conquistados e outros que dominaram. Nesse processo, além de conquistar as terras, os conquistadores extraíram as raízes culturais dos dominados para inserir a sua própria ideologia para os membros dos grupos dominados. Assim, os conhecimentos se perdiam e/ou eram substituídos, pois havia a imposição de ciências e religiões diferentes daquelas praticadas anteriormente (ROSA; OREY, 2006).

Assim, a "estratégia fundamental no processo de conquista, adotado por um indivíduo, um grupo ou uma cultura (dominador), é manter o outro, indivíduo, grupo ou cultura (dominado), inferiorizado" (D'AMBROSIO, 2001, p. 40). Em concordância com essa asserção, quando se retira, pouco a pouco, a cultura de um povo, há o enfraquecimento de suas raízes culturais.

Nesse processo de conquista, os dominadores removem: a língua nativa, os costumes, a religião, a terra, a natureza, o sistema de explicação, sendo que os dominados começam a viver de acordo com as práticas impostas pelos dominadores.

Por conseguinte, a dominação é desencadeada por meio da subjugação dos costumes, da língua e das tradições, pois uma "forma eficaz de manter um indivíduo, grupo ou cultura inferiorizado é enfraquecer suas raízes, removendo os vínculos históricos e a historicidade da dominado" (D'AMBROSIO, 2001, p. 40).

Na escola, esse fato ocorre de maneira semelhante, pois ao chegar às escolas, os alunos são incentivados a rejeitarem os seus conhecimentos diários e os substituírem por aqueles oferecidos pelas instituições de ensino. Na matemática também acontece o mesmo, pois muitos alunos se desmotivam ao realizarem cálculos supérfluos que não tem conexão com o próprio cotidiano. Desse modo, o processo de resolução de problemas dos alunos não se encaixa com aquele utilizado no ambiente escolar (ROSA, 2010).

A etnomatemática propõe uma reflexão sobre esse contexto ao procurar reforçar as raízes culturais dos alunos e, assim, possibilitar o seu acesso ao conhecimento escolar. Nesse sentido, haveria o desenvolvimento da autonomia dos alunos para utilizarem o seu próprio conhecimento juntamente com aquele adquirido na sala de aula.

Nesse sentido, D'Ambrosio (2001) argumenta que a etnomatemática reconhece, respeita e valoriza a tradição e o pensamento de outras culturas, pois não remove o referencial dos indivíduos, mas reforça as suas próprias raízes culturais. Assim, esse programa está desvinculado de práticas seletivas, pois restaura a dignidade dos indivíduos, auxiliando-os no processo de transição da subordinação para a autonomia.

1.4.1.6. Conceitual

Devido à questão de sobrevivência e transcendência, os membros de grupos culturais distintos criam teorias e práticas que desenvolvem os próprios conhecimentos e, assim, a matemática como um conhecimento geral, é parte dessa criação. Então, a teoria e a prática partem de uma mesma realidade, na qual a sobrevivência e a transcendência são resolvidas como respostas imediatas para o *aqui* e o *agora* (D'AMBROSIO, 2001).

Dessa maneira, D'Ambrosio e Rosa (2008) argumentam que o conhecimento está sempre em mudança, pois a realidade está em continua transformação, pois os membros de cada grupo desenvolvem a sua própria teoria e prática. Assim, a realidade percebida pelos indivíduos é acrescida pelos artefatos e mentefatos, que são as experiências e os pensares que foram acumulados pela humanidade em seu próprio ambiente cultural.

Então, além do grupo, os indivíduos adquirem o seu próprio conhecimento dentro de sua cultura para definir a sua ação para buscar novos conhecimentos. A sobrevivência da humanidade depende de comportamentos imediatos em resposta às

rotinas inerentes ao seu cotidiano. Diante disso, surge a Matemática como resposta às necessidades de sobrevivência e de transcendência dos membros de diferentes grupos sociais (D'AMBROSIO, 2001).

Continuando com essa discussão teórica e, partindo do ponto de vista de que a educação matemática busca a formação de alunos que tenham poder sócio-político-econômico e que sejam capazes de realizar a transformação social, existe a necessidade de que o *saber-fazer* matemático acumulado pelos membros de diferentes grupos culturais seja traduzido para o conhecimento da matemática acadêmica. Essa ação pedagógica visa facilitar a luta dos integrantes de grupos sociais distintos pelo direito à cidadania (KNIJNIK, 1993).

Nesse sentido, Rosa e Orey (2006) argumenta que os educadores têm como responsabilidade favorecer o estabelecimento de relações entre a matemática acadêmica e o conhecimento adquirido informalmente pelos alunos para auxiliá-los a perceberem a presença da matemática nas atividades e tarefas realizadas diariamente.

1.4.1.7. Matemática e Cotidiano

O cotidiano está impregnado dos *saberes* e *fazeres* próprios de uma determinada cultura, pois os membros de grupos culturais distintos estão, frequentemente, comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo, modelando e, de algum modo, utilizando os instrumentos materiais, comunicativos, analíticos, tecnológicos e intelectuais próprios de sua cultura (D'AMBROSIO, 2001).

Dessa maneira, Rosa (2010) argumenta que é importante valorizar o conhecimento matemático adquirido e desenvolvido pelos indivíduos de um determinado grupo sociocultural que, frequentemente, utilizam um código, muitas vezes, diferente da matemática acadêmica.

Assim, a elaboração desse código está mais próxima da vida cotidiana dos alunos, pois está enraizada socioculturalmente, mostrando-se eficiente na solução e resolução de inúmeros problemas enfrentados no cotidiano. Porém, as dificuldades e os:

> (...) esforços para identificar as práticas etnomatemáticas e reconhecê-las como uma base de grande valor na educação são relativamente recentes, e ainda não foi analisado todo o potencial de um modelo pedagógico em matemática baseado na transição de práticas anteriores à escolaridade ou práticas de natureza acadêmica (D'AMBROSIO, 1998, p. 31).

Desse modo, é necessário que os alunos percebam a conexão dos conteúdos matemáticos com ideias, procedimentos e práticas matemáticas presentes em seu cotidiano (ROSA, 2010). Os inúmeros estudos sobre a matemática do cotidiano mostram o desenvolvimento de um conhecimento matemático eficiente que não é aprendido nas escolas, mas nos ambientes familiar ou comunitário.

Por exemplo, os resultados do estudo conduzido por Cortes (2017) mostram a contribuição do cotidiano dos alunos para o processo de re-significação dos conceitos de função de 38 alunos matriculados no segundo ano do ensino médio durante a sua interação com um feirante e as suas práticas laborais por meio da compreensão a importância das concepções culturais para a elaboração de etnomodelos matemáticos extraídos das práticas cotidianas encontradas no contexto sociocultural do feirante.

Esse saber/*fazer* matemático pode ser considerado como um conjunto de maneiras, modos, técnicas e procedimentos utilizados pelos membros de grupos culturais distintos com o objetivo de explicar, conhecer, entender, compreender, lidar, modelar e conviver com a própria realidade. A tradução de situações-problema enfrentadas no cotidiano é realizada por meio de atividades matemáticas curriculares contextualizadas no cotidiano dos alunos (ROSA; OREY, 2007).

O relacionamento da sociedade com a matemática está presente no cotidiano dos alunos, que deve ser contextualizado para ensinar os conteúdos matemáticos, pois revela práticas aprendidas e apreendidas fora do contexto escolar. Então, é importante que os professores explicitem as relações que a matemática estabelece com o cotidiano e com as diversas atividades práticas produtivas setorizadas e teóricas, que são específicas dos grupos socioculturais que compõem a sociedade moderna (D'AMBROSIO, 2005).

Nesse direcionamento, D'Ambrosio (2001) argumenta sobre a relevância de um *saber/fazer* matemático que busca explicações, bem como o desenvolvimento de maneiras diferenciadas para que os membros de grupos culturais distintos possam lidar com o ambiente sociocultural no qual estão inseridos. Esse "s*aber/fazer* matemático é contextualizado e responde a fatores naturais e sociais" (p. 22).

Nesse sentido, as ideias, os procedimentos e as práticas desenvolvidas pelos membros desses grupos são fundamentais para o desenvolvimento dos conhecimentos que os auxiliarão nas tomadas de decisões para resolução de situações problemas encontradas em seu cotidiano.

1.5. Conexões entre a Etnomatemática, a Pedagogia da Alternância, os Fundos de Conhecimento e a Educação do Campo

É evidente a necessidade que as escolas têm de acelerar o processo de construção e aquisição do conhecimento que a humanidade levou milhares de anos acumulando, porém, não se pode oferecê-lo de um modo pronto e acabado para os alunos. Por isso, deve-se, portanto, oferecer oportunidades para que os alunos possam vivenciar as suas experiências em sala de aula.

Essa abordagem possibilita que os alunos reflitam sobre as suas realidades para que possam enfrentar as situações-problema que enfrentam em seu cotidiano. Por exemplo, para D'Ambrosio (1994 apud ALVES, 2005), a:

> (...) verdadeira educação é uma ação enriquecedora para todos os que com ela se envolvem, e sugere que em vez de despejarmos conteúdos desvinculados da realidade nas cabeças dos alunos, devemos aprender com eles, reconhecer seus saberes, e juntos buscarmos novos conhecimentos (p. 23).

Desse modo, um ambiente escolar que oferece essas oportunidades para a aprendizagem é de grande importância para o processo de ensino da matemática sob a concepção da etnomatemática. Nesse sentido, os alunos aprendem através de suas próprias experiências e por meio da ressignificação de conceitos matemáticos previamente estabelecidos.

Por exemplo, Clareto (2011) promoveu uma discussão sobre o conhecimento estudado em sala de aula, que é considerado como verdadeiro, sendo que também refletiu sobre a legitimidade desse conhecimento que apenas (re)conhece as práticas escolares, desvalorizando os conhecimentos desenvolvidos exteriormente ao ambiente institucional.

Além disso, os alunos não são meros objetos que recepcionam as informações transmitidas pelos professores, mas atores do desenvolvimento de seu próprio conhecimento matemático. Esse aspecto da aprendizagem é desvalorizado, pois no conceito de *educação bancária freireana*, o conhecimento que é transmitido para os alunos está desvinculado de seu *saber tácito*[12], de sua realidade e de seus interesses (FREIRE, 1997). Nesse sentido, a:

[12]O conhecimento tácito é adquirido e acumulado através da vivência individual, pois envolve fatores intangíveis como crenças, perspectivas, percepções, sistemas de valores, ideias, emoções, normas, pressentimentos e intuições (ROSA; OREY, 2012, p. 266).

> (...) Etnomatemática procura contar, ensinar, lidar com a história não oficial do presente e do passado. Ao dar visibilidade a este presente e a este passado, a Etnomatemática vai entender a Matemática como uma produção cultural, entendida não como consenso, não como a supremacia do que se tornou legítimo por ser superior do ponto de vista epistemológico (KNIJNIK, 2000, p. 51).

Assim, a matemática torna-se viva na vida dos alunos, pois tem origem no contexto local[13], em sua própria cultura, podendo se direcionar para o contexto acadêmico (global[14]), que neste caso está relacionado com os conceitos matemáticos abstratos aprendidos na escola.

Nesse âmbito, as EFAS tendem a trazer a realidade dos alunos para a sala de aula, de maneira alternada, pois os estudantes alternam o momento aprendizagem entre a escola e a família por meio de um processo dialógico, que pode ser denominado de *glocalização*[15]. Por exemplo, o repertório das atividades utilizadas no estudo conduzido por Santos (2016) estava:

> (...) embasado em significativos referenciais teóricos educacionais, entre eles, os fundamentos da Etnomatemática. Foi, em um primeiro momento, empiricamente desenhado no Plano de Formação e no planejamento pessoal da professora e aplicado (...) com a Pedagogia da Alternância. (...) Desta forma, o Plano de Formação seria revestido pela identidade cultural local e não pelas constatações disciplinares dos professores que, ainda assim, o planejam (p. 56-58).

Por conseguinte, a Educação do Campo, vinculada à Pedagogia da Alternância compreende os processos culturais, a autonomia dos sujeitos campesinos, pois dessa maneira os membros desses grupos seguem no campo em busca da valorização do próprio conhecimento, ao contrário do que ocorre com a Educação Rural ao propor que a população rural se submeta à uma educação do meio urbano, desvalorizando o ambiente no qual os indivíduos estão inseridos (ANDREATTA, 2013).

---

[13]Esse contexto focaliza o estudo dos aspectos socioculturais dos fenômenos matemáticos em um ambiente específico visando entendê-los como os membros de grupos culturais distintos os compreendem (ROSA, 2016).

[14]Esse contexto se refere às ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas que são constantes em todas as sociedades, pois não variam em sua realização entre os membros de grupos culturais distintos. Nesse sentido, os conceitos matemáticos são generalizáveis entre os membros desses grupos, pois se entende que as práticas matemáticas são consideradas como fenômenos universais (ROSA, 2016).

[15]Esse contexto utiliza ambos os conhecimentos local e global por meio do processo dialógico, evidenciando o desenvolvimento do dinamismo cultural. Dessa maneira, em seu encontro com outras culturas, os membros de um determinado grupo cultural absorvem as características do conhecimento que podem se encaixar naturalmente em sua cultura visando valorizá-la e enriquecê-la. Porém, os membros desses grupos devem resistir àquelas características que são alienígenas e que compartimentalizam o conhecimento adquirido, desenvolvido e acumulado através das gerações (ROSA, 2016).

Assim, na perspectiva da Educação do Campo com a utilização da Pedagogia da Alternância, há a valorização dos saberes populares, pois nesse tipo de educação existe o reconhecimento dos conhecimentos tácitos de um povo e de suas realidades socioculturais para a construção de novos conhecimentos. De acordo com essa abordagem:

> Não devemos chamar o povo à escola para receber instruções, postulados, receitas, ameaças, repreensões e punições, mas para participar coletivamente da construção de um saber, que vai além do saber de pura experiência feita, que leve em conta as suas necessidades e o torne instrumento de luta, possibilitando-lhe transformar-se em sujeito de sua própria história (FREIRE, 2001, p. 35).

Nessa perspectiva, as EFA podem ser consideradas como um movimento do campo que pratica a educação popular; garantindo que os alunos alternem o tempo e o espaço de aprendizagem para valorizar os conhecimentos populares.

Nessas escolas, a utilização da alternância como pedagogia possibilita que os alunos conciliem os conhecimentos adquiridos na escola com os saberes do seu cotidiano, evidenciando uma maior relação entre a teoria e a prática. Assim, a:

> (...) alternância possibilita um diálogo que é fundamental para a formação do ser humano – o diálogo entre o mundo da escola e o mundo da vida, a teoria e a prática, o universal e o específico, enfim uma escola que, enraizada na cultura do campo, contribui para a melhoria nas condições de vida e de trabalho dos agricultores (as), e principalmente numa formação humana e criativa da pessoa (SILVA, 2007, p. 58).

Dessa maneira, nas EFA, os alunos são diariamente expostos a uma educação que se direciona do social para o escolar, pois considera as questões relacionadas com os contextos de desenvolvimento humano, como, por exemplo, os ambientes familiar e escolar. Nessa abordagem, o envolvimento entre a escola e a família possui implicações para o desenvolvimento social e cognitivo, bem como para o sucesso escolar dos alunos (DESSEN; POLONIA, 2007).

Nesse contexto, para Gimonet (2007), a família é entendida como um membro da escola, pois além de auxiliar os alunos durante a sessão familiar, também participa da Associação de Pais, que está envolvida com a gestão escolar, juntamente com os demais membros da comunidade (professores, monitores internos e externos, funcionários). E, por meio da alternância, os pais têm um papel fundamental, pois é a partir de sua

colaboração, que os alunos vinculam o período escolar com o familiar, utilizando elementos de seu dia a dia na escola.

Além disso, Gimonet (2007) argumenta que os instrumentos da alternância aproximam a relação da família com a escola de uma maneira aprofundada, auxiliando a troca de informações entre esses ambientes. Por exemplo, o Plano de Estudo auxilia os alunos a decifrarem as atividades da vida cotidiana enquanto as visitas no meio familiar possibilitam que os monitores possam encontrar as informações relacionadas com a realidade dos alunos.

Assim, na pedagogia da alternância, os alunos são encorajados a trazerem para a sala de aula as experiências vivenciadas em seu contexto sociocultural, possibilitando, dessa maneira, que a teoria se torne a prática. Essa abordagem pedagógica visa propiciar a inserção dos alunos como atores sociais de seu próprio processo educativo, pois se trata de uma metodologia diferenciada e inovadora que tem como objetivo inserir os alunos no processo educativo, valorizando o conhecimento tácito de cada um, tornando os participantes ativos do processo de ensino e aprendizagem (KNOB, HILLESHEIM; 2007).

De acordo com esse contexto, Gimonet (2005) afirma que “visto de maneira mais global, o processo pedagógico baseado na Alternância torna o jovem ator e não mero espectador de sua formação, sujeito ativo e não um simples objeto de ensino” (p. 9). Nas EFA, os alunos estudam as mesmas disciplinas acadêmicas que as escolas tradicionais oferecem, contudo, como essas escolas têm o regime de internato, no período escolar (quinze dias na escola), também são disponibilizadas as demais disciplinas que compõem a matriz curricular das EFA de Ensino Médio.

Por exemplo, de acordo com Regimento da EFA na qual este estudo foi conduzido, as disciplinas disponibilizadas na matriz curricular são: Informática, Sociologia e Extensão Rural, Agricultura, Zootecnia, Agroindústria, Administração e Economia Rural, Construções e Instalações Rurais, Associativismo e Cooperativismo, Legislação e Gestão Ambiental, Empreendimentos e Projeto Profissional, Estágio Supervisionado; que contemplam os aspectos sociais e humanos da formação discente (PPPEFAP, 2012).

Esse contexto possibilita que a matemática seja estudada em conjunto com outras questões que a própria escola demanda, como, por exemplo, a construção de uma horta em um espaço delimitado, que poderá trazer elementos da realidade para as teorias previamente estudadas, pois de acordo com Knob e Hillesheim (2007) a alternância

como pedagogia de ensino busca a construção do conhecimento partindo da realidade dos alunos por meio da valorização do conhecimento tácito existente em contextos diversos.

Similarmente, como essa ação pedagógica tem sempre a realidade dos alunos como ponto de partida, a alternância é estruturada para possibilitar a interação entre os saberes diferentes e complementares, pois os educandos possuem uma bagagem de conhecimentos empíricos que foram adquiridos em sua vivência diária. Nesse sentido, Linhares Mattos (2016) afirma que "não podemos desconsiderar, tanto para o estudante quanto para o professor, as experiências vivenciadas além dos muros da escola, em um ambiente cultural" (p. 9). Dessa maneira, D'Ambrosio (2016) argumenta que a:

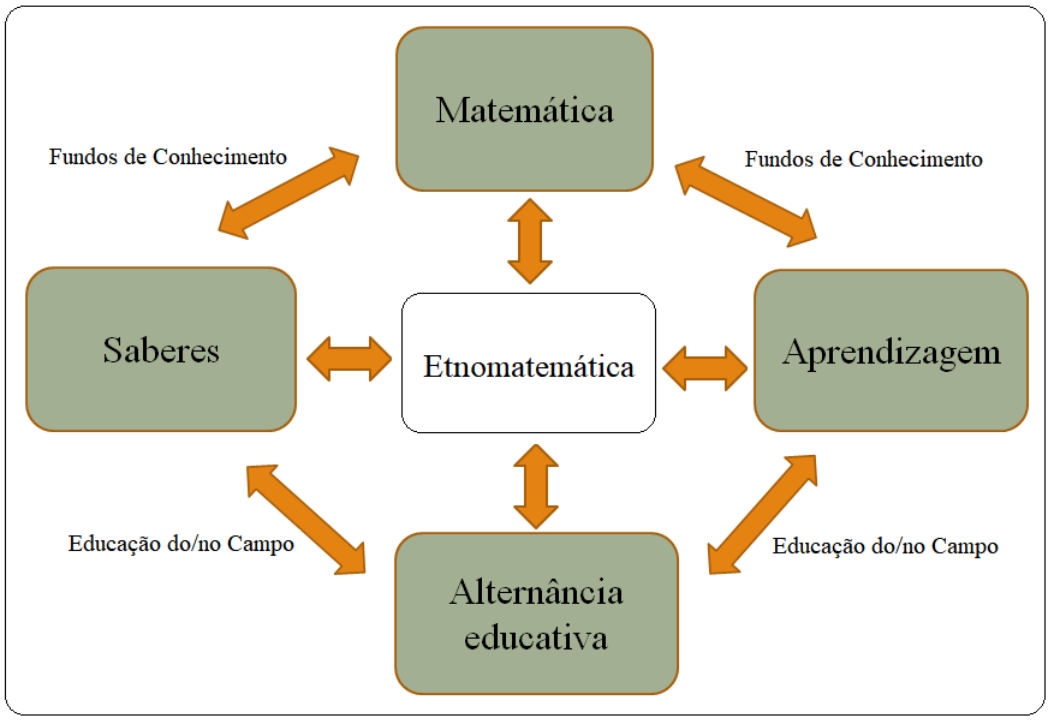
> (...) Etnomatemática tem uma proposta metodológica muito importante para a análise de fazeres e saberes de grupos culturalmente diferenciados por práticas profissionais, por atividades de trabalho e de produção por interesses e atividades artísticas, esportivas e mesmo religiosas e de culto. Em particular, são muito importantes as práticas dos que trabalham no campo e os saberes que servem de apoio para essas práticas. A comunidade do campo detém saberes de natureza matemática específicos para a sua labuta cotidiana (p. 7).

Desse modo, Linhares Mattos (2016) afirma que uma "reflexão sobre os aspectos culturais apontam para um saber/fazer, independente de conhecimento escolarizado e que podem ser úteis nos processos de ensino e aprendizagem nas escolas, em especial aquelas das próprias comunidades" (p. 10).

Por conseguinte, os saberes matemáticos desenvolvidos pelos indivíduos inseridos no campo mostram um "desenvolvimento cognitivo e apresentam uma enorme riqueza de conteúdos provenientes da cultura, que fazem parte de uma matemática necessária e suficiente para o seu dia a dia" (LINHARES MATTOS, 2016, p. 9).

Então, a pedagogia da alternância e a sua conexão com a etnomatemática e com a educação no campo facilitam a interação e complementaridade entre os conhecimentos empíricos e científicos. A figura 5 mostra um esquema para representar essa conectividade entre esses campos de estudo.

Figura 5: Conexões entre a etnomatemática, a pedagogia da alternância, os fundos de conhecimento e a educação do campo



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Consequentemente, Knob e Hillesheim (2007) argumentam que a partir dessa interatividade, novos conhecimentos e tecnologias podem ser desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos.

CAPÍTULO II

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS EMBASADOS NA TEORIA FUNDAMENTADA NOS DADOS

Esse capítulo apresenta a opção metodológica que foi utilizada nessa pesquisa para a coleta e a análise dos dados e a interpretação dos resultados obtidos nesse estudo. A professora-pesquisadora utilizou a abordagem qualitativa, que é frequentemente empregada em investigações educacionais, pois "preocupa-se em qualificar, em atribuir qualidades, tratando de questões subjetivas" (JAVARONI, SANTOS; BORBA, 2011, p. 198).

As características qualitativas dessa pesquisa podem garantir uma "relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números" (SILVA; MENEZES, 2001, p. 20). Assim, esse estudo qualitativo se fundamenta "como sendo um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou sua estruturação" (OLIVEIRA, 2010, p. 37).

Nesse sentido, os procedimentos metodológicos foram empregados a partir da obtenção dos dados coletados mediante o contato direto e interativo da professora-pesquisadora com os participantes desse estudo. Dessa maneira, o foco dessa pesquisa é entender e interpretar as informações e os discursos presentes nos dados, pois esse tipo de investigação depende da relação entre os observadores e os observados.

Esse contexto possibilitou a verificação das informações que foram obtidas durante o trabalho de campo e a sua relação com a problemática desse estudo, pois quando:

> (...) estamos elaborando ou executando uma pesquisa em educação matemática, estamos buscando entender as relações que acontecem com os 'objetos' de nosso estudo, ancorados em uma perspectiva teórica que sustenta nossa forma de conceber o mundo em que vivemos (JAVARONI et. al., 2011, p. 198).

Contudo, para que se possam atingir os objetivos propostos nesse estudo, dentre os vários *designs* qualitativos disponíveis para a utilização em investigações em Educação Matemática, a professora-pesquisadora juntamente com o seu orientador

optaram pela utilização da *Teoria Fundamentada nos Dados*[16] (GLASER; STRAUSS, 1967).

Nesse direcionamento, para que se possa entender a complexidade das problemáticas investigadas, é importante a participação direta e a observação constante dos pesquisadores com relação aos fenômenos estudados (PATTON, 1990). Assim, a professora-pesquisadora também utilizou a observação participante, que pode ser descrita como uma técnica, que é previamente sistematizada mediante a elaboração de um roteiro, que está de acordo com os objetivos dessa pesquisa (QUEIROZ, 2007).

2.1. Visão de Mundo ou Paradigma de Pesquisa

Essa pesquisa está relacionada com as visões de mundo construtivista e sócio-crítica. No paradigma construtivista, a pesquisadora se situa no contexto dos participantes, reconhecendo a sua própria influência nessa realidade. De acordo com essa visão de mundo, a professora-pesquisadora procurou compreender o significado da realidade dos participantes desse estudo por meio da realização de diálogos para que pudesse interpretar as situações-problema que são desencadeadas nesse ambiente.

No paradigma sócio-crítico, essa pesquisa aborda a transformação social, na qual a professora-pesquisadora não tem uma posição neutra, pois centra as suas ações em grupos minoritários da sociedade, pois os participantes desse estudo estão inseridos na educação do campo, que é pouco reconhecida em relação à educação tradicional.

Ao abordar as questões relacionadas com as experiências vivenciadas cotidiano dos participantes desse estudo, essas visões de mundo auxiliaram a professora-pesquisadora, inserida no contexto da EFA, na compreensão do conhecimento matemático desses participantes visando valorizar as práticas matemáticas presentes em seu cotidiano.

2.2. Contexto Escolar

Essa pesquisa foi realizada em uma *Escola Família Agrícola* (EFA) localizada na Zona da Mata, no estado de Minas Gerais. Essa EFA atende alunos provenientes

[16]*Grounded Theory*.

dessa região, sendo que a sua maioria reside na zona rural. Essa escola é nível médio profissionalizante, oferecendo um curso de técnico agrícola.

Essa EFA possui um prédio principal de dois andares, sendo que em sua parte inferior há dois dormitórios (um masculino e um de monitor), duas salas de aula (uma do 1° ano e do 2° ano), uma secretaria, uma sala de informática, uma cozinha, um refeitório, três banheiros e uma área externa.

Na parte superior dessa escola há dois dormitórios (um feminino e um de monitora), uma varanda, uma sala (3° ano), uma biblioteca e um banheiro. Em seus arredores, a EFA possui um jardim, uma horta, um pomar, um viveiro, um galinheiro, um chiqueiro, uma área com plantas medicinais e um salão comunitário que pertence à comunidade escolar. A figura 6figura 4 mostra uma imagem da EFA na qual esse estudo foi conduzido.

Figura 6: EFA na qual a pesquisa foi realizada

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Essa escola funciona em alternância, sendo que os alunos permanecem 15 dias na escola (sessão escolar) e 15 dias em casa (sessão familiar). Durante o ano a escola é distribuída em 3 (três) períodos, sendo que os dois primeiros contêm 4 sessões escolares e 4 sessões familiares cada e o último apenas duas sessões, sendo uma escolar e uma familiar, totalizando 10 sessões por ano.

Durante as sessões escolares, os alunos atendem as aulas das disciplinas elementares do curso de ensino médio tradicional e as demais disciplinas que

contemplam o curso de técnico em agropecuária, bem como a formação integral[17] que é oferecida pela EFA.

Como os alunos permanecem durante 15 dias na escola, a EFA possui um regime de internato, sendo que em todos os turnos, os alternantes realizam atividades variadas, podendo ser acadêmica, profissional, social ou de lazer. Além de cursar todas as disciplinas, os alunos têm o dever de deixar o ambiente organizado e auxiliar no preparo das refeições, pois durante este período, a escola torna-se a sua residência.

Nessa EFA existem dois tipos de monitores, os internos, que administram algumas matérias específicas do curso e permanecem alguns dias juntos com os alunos e os monitores externos que se locomovem à EFA apenas para lecionar as disciplinas comuns, como, por exemplo, matemática, português e ciências. Atualmente, existem 55 alunos distribuídos entre as três séries, têm uma ligação com o campo, mesmo aqueles que residem na zona urbana.

2.3. Participantes da Pesquisa

Os participantes desse estudo foram 24 alunos de uma turma do 1° ano do Ensino Médio que estão mais próximos da família, pois no início de cada ano a EFA define os eixos geradores, que são a família, o trabalho e as fontes de renda, para cada Alternância.

Nesse sentido, os alunos desenvolvem os Planos de Estudo a serem pesquisados em casa ou em seu próprio meio com a participação dos familiares na elaboração dos temas desses eixos. Dessa maneira, essa interação com os familiares e a comunidade pode contribuir com o compartilhamento de informações trazidas do dia a dia dos alunos para a sala de aula de matemática.

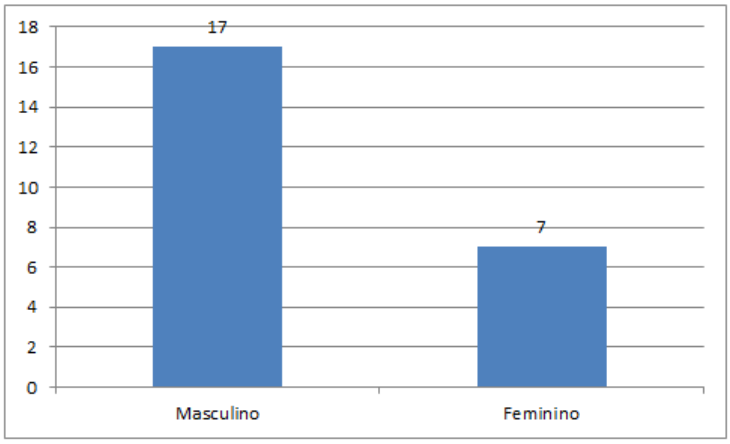
É importante ressaltar que, após a autorização para a participação dos alunos nesse estudo, a professora-pesquisadora juntamente com o seu orientador optaram em codificar os participantes de acordo com o seu gênero e por números pares e ímpares. Nesse sentido, o nome dos participantes foi substituído por um código alfanumérico.

[17] A formação integral dos alunos considera os aspectos pessoal, espiritual, cultural, histórico, social, político, ambiental e econômico, pois todo o projeto está direcionado para o desenvolvimento do espaço vivido e experienciados. Nesse sentido, o compromisso da escola é orientar e incentivar alternativas para viabilizar o desenvolvimento socioeconômico das famílias e das comunidades e o processo formativo integral se articula por meio da alternância, que é constituída por diferentes atores que se organizam por meio de uma associação, incluindo os pais, as famílias, os profissionais e as instituições (JESUS, 2011).

Dessa maneira, os 7 (sete) participantes do gênero feminino foram codificados pela letra *F* e por números pares, como, por exemplo, *F2*, *F4*, *F6*, ..., *F14* enquanto os 17 participantes do gênero masculino foram codificados pela letra *M* e número ímpares, como, por exemplo, *M1*, *M3*, *M5*, ..., *M33*. Essa codificação dos participantes foi determinada aleatoriamente, portanto a numeração da chamada e da matrícula não foi utilizada nessa codificação.

A partir de algumas respostas obtidas com a aplicação do Questionário Inicial, foi possível traçar o perfil dos participantes desse estudo. De acordo com a análise das respostas dadas para a questão 1 desse questionário, dos 24 (100,0%) participantes, 17 (70,8%) são do gênero masculino enquanto 07 (29,2%) são do gênero masculino. O gráfico 1 mostra o gênero dos participantes desse estudo.

Gráfico 1: Gênero dos participantes



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Com relação à idade dos participantes, a análise dos dados mostra que 02 (8,4%) possuem 14 anos, 11 (45,9%) possuem 15 anos, 06 (25,0%) possuem 16 anos, 03 (12,5%) possuem 17 anos, 01 (4,1%) possui 18 anos enquanto 01 (4,1%) possui 19 anos. O quadro 3 mostra a idade dos participantes desse estudo.

Quadro 3: Idade dos participantes da pesquisa

Idade	**Participantes**	**Porcentagem**
14 anos	02	8,4%
15 anos	11	45,9%
16 anos	06	25%
17 anos	03	12,5%
18 anos	01	4,1%
19 anos	01	4,1%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Prosseguindo com essa análise, as respostas dadas para a questão 2 do Questionário Inicial mostra a renda familiar dos participantes dessa pesquisa. Nesse sentido, 04 (16,7%) participantes possuem renda familiar até R$ 880,00; 04 (16,7%) possuem renda familiar de R$ 881,00 a R$ 1.245,00, 02 (8,3%) possuem renda familiar de R$ 1.246,00 a R$ 2.490,00, 02 (8,3%) possuem renda familiar de R$ 2.491,00 a R$ 4.150,00 enquanto 01 (4,2%) participante possui renda superior à R$ 4.150,00.

Por outro lado, 03 (12,5%) participantes afirmaram que os pais são autônomos, mas não marcaram a renda enquanto 08 (33,3%) participantes não sabiam qual era a sua renda familiar. O quadro 4 mostra a renda familiar dos participantes desse estudo.

Quadro 4: Renda familiar dos participantes

Renda Familiar	Participantes	Porcentagem
Até R$ 880,00	04	16,7%
R$ 881,00 a R$ 1245,00	04	16,7%
R$ 1246,00 a R$ 2490,00	02	8,3%
R$ 2491,00 a R$ 4150,00	02	8,3%
Superior à RS 4150,00	01	4,2%
Autônomos	03	12,5%
Não sabem	08	33,3%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O quadro 5 mostra as respostas dadas para a questão 3 do Questionário Inicial com relação à distância da cidade de residência dos participantes desse estudo até a EFA.

Quadro 5: Distância da cidade de residência dos participantes até a EFA

Cidade	Distância até a EFA	Participantes	Porcentagem
Piranga, MG	53 km	07	29,2%
Guaraciaba, MG	71 km	04	16,6%
Acaiaca, MG	5 km	04	16,6%
Porto Firme, MG	59 km	03	12,5%
Matipó, G	132 km	02	8,3%
Urucânia, MG	64 km	01	4,2%
Santa Bárbara, MG	108 km	01	4,2%
Manhumirim, MG	184 km	01	4,2%
Ouro Preto, MG	54 km	01	4,2%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

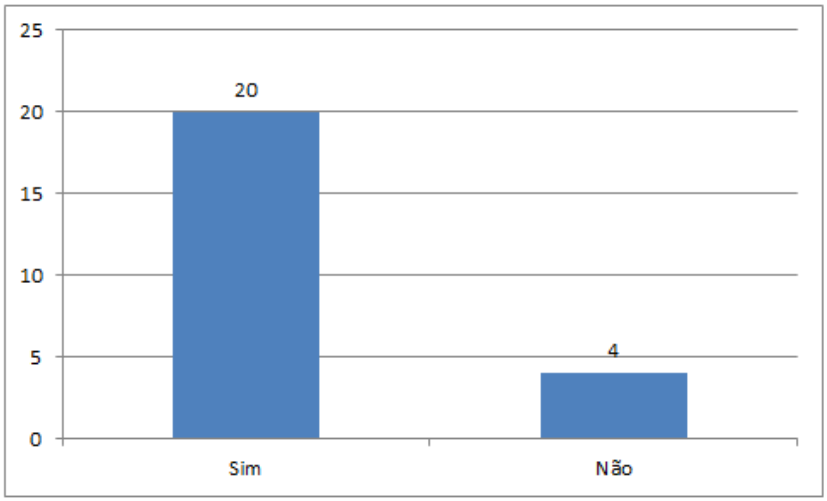
A análise das respostas dadas para a questão 4 do Questionário Inicial: *Essa é a primeira vez que você cursa o 1º ano do Ensino Médio? ( ) Sim ( ) Não. Se não for a*

primeira vez, explique quais foram os motivos que o levaram a cursar esse ano novamente., mostra que 20 (83,3%) participantes estão cursando o primeiro ano do Ensino Médio pela primeira vez.

Por exemplo, o participante *M3* respondeu que "para ser alguém e ter o ensino médio completo" enquanto o participante *M11* comentou sobre a importância de cursar esse ano, pois "tenho curiosidade em conhecer coisas novas".

Por outro lado, 04 (16,7%) responderam que essa não é a primeira vez que cursam o primeiro ano do Ensino Médio. Por exemplo, o participante *M5* respondeu que "porque arrumei um serviço e resolvi parar". O gráfico 2 mostra as respostas dadas pelos participantes desse estudo para essa questão.

Gráfico 2: Essa é a primeira vez que você cursa o 1º ano do Ensino Médio?



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

É importante ressaltar que esses alunos estão matriculados na EFA em período integral e em regime de internato, sendo que atendem aulas o dia inteiro e, às vezes, com alguma intervenção durante o período noturno ou no fim de semana da sessão escolar.

Esses alternantes são jovens das zonas rural e urbana, que residem na região da Zona da Mata mineira e possuem vínculo com a agricultura, sendo que os seus familiares são de variados níveis social e econômico.

2.4. Design Metodológico: Teoria Fundamentada nos Dados

A *Teoria Fundamentada*[18] é uma metodologia indutiva por meio da qual os dados brutos coletados são sistematicamente analisados e os resultados interpretados por meio de etapas metodológicas previamente estabelecidas. Essa abordagem permite a compreensão de como e por que os participantes de uma investigação se comportam de uma determinada maneira, possibilitando a determinação da resposta para a problemática do estudo (GLASER; STRAUSS, 1967).

De acordo com Gasque (2007), a Teoria Fundamentada também é considerada como uma metodologia exploratória que enfatiza a geração e o desenvolvimento de teorias que descrevem o fenômeno estudado e as condições para a sua manifestação. Então, essa metodologia permite que os pesquisadores elaborem uma teoria que responda de maneira direta ou indireta a questão de investigação por meio da descrição do fenômeno estudado.

Na Teoria Fundamentada, Gasque (2007) afirma que os pesquisadores selecionem os dados brutos, classificando-os e sintetizando-os por meio de codificações para organizá-los em categorias por meio da condução de 3(três) etapas identificadas como: a) amostragem teórica, b) codificação dos dados e c) redação da teoria.

2.4.1. Amostragem Teórica

Na amostragem teórica, os pesquisadores coletam, analisam e codificam os dados, decidindo como interpretá-los para que possam fundamentar a teoria emergente (GLASER; STRAUSS, 1967). O objetivo principal da amostragem teórica é "maximizar as oportunidades de obtenção de dados para auxiliar na explicação das categorias, em termos de suas propriedades e dimensões, visando o desenvolvimento conceitual e teórico do estudo" (BAGGIO; ERDMANN, 2011, p. 180).

Nesse processo, os pesquisadores utilizam instrumentos diferenciados para a coleta de dados, que possibilitam a interação e a observação dos participantes da pesquisa para a obtenção de informações que permitam que os pesquisadores tenham uma visão holística da problemática estudada.

[18]A professora-pesquisadora juntamente com o seu orientador optaram pela adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados, pois a codificação seletiva e a escrita da teoria emergente não serão utilizadas nos procedimentos metodológicos selecionados para esse estudo.

2.4.2. Codificação dos Dados

Os dados coletados são codificados de acordo com as suas características para que possam ser organizados e categorizados por meio da elaboração de categorias semelhantes (GASQUE, 2007). Nesse processo, os dados são examinados cuidadosamente, pois a codificação envolve comparações constantes entre as informações contidas nos dados, que conduzem ao desenvolvimento de uma determinada teoria por meio da abstração e das relações entre os elementos da pesquisa (FLICK, 2004).

Nessa etapa, os dados são analisados por meio das codificações: a) Aberta, b) Axial e Seletiva, que são consideradas como maneiras diferenciadas para se tratar as informações coletadas durante a condução do trabalho de campo. Para Gasque (2007), esse processo é fundamental para auxiliar os pesquisadores na determinação da teoria emergente, pois visa à redução dos dados brutos coletados em categorias auxilia os pesquisadores na delimitação da teoria emergente.

2.4.2.1. Codificação Aberta: identificando os códigos preliminares

A codificação aberta é o "processo analítico pelos quais os conceitos são identificados e desenvolvidos em relação a suas propriedades e dimensões" (PINTO, 2012, p. 5). Nessa codificação, os dados coletados são analisados linha a linha, frase a frase e parágrafo a parágrafo para que se possa atribuir palavras, termos, expressões ou frases para a determinação dos códigos preliminares que possibilitam uma interação mais próxima entre dados e os pesquisadores (GASQUE, 2007). Nessa etapa de codificação, as subcategorias emergem para tornarem-se posteriormente categorias da próxima fase que é denominada de codificação axial.

2.4.2.2. Codificação Axial: identificando as categorias conceituais

Essa codificação aprimora e diferencia os códigos preliminares resultantes da codificação aberta. Os pesquisadores selecionam as subcategorias mais relevantes para agrupá-las através das conexões entre os códigos preliminares. Na codificação axial, categorias mais densas são elaboradas por meio do relacionamento entre as subcategorias.

Dessa maneira, a codificação axial engloba os códigos preliminares determinados na etapa anterior em uma categoria mais completa e complexa para a determinação dos códigos conceituais que são agrupados em categorias elaboradas de acordo com a representatividade e ocorrência das informações presentes nos dados coletados (BAGGIO; ERDMANN, 2011).

2.4.2.3. Codificação Seletiva: identificando as categorias abstratas

Nessa etapa ocorre a integração e a refinação das categorias em um nível mais abstrato (GASQUE, 2007) por meio da elaboração de uma categoria centra que agrupa as categorias que foram previamente determinadas. Nesse sentido, outras categorias se integram ao redor do fenômeno central, que sintetiza a teoria que será construída a partir da análise dados e interpretação das informações obtidas.

Consequentemente, a "categoria central é essencial para todos os elementos da teoria [emergente], pois é a partir dela que as propriedades e dimensões devem ser identificadas" (GASQUE, 2007, p. 100).

No entanto, é importante ressaltar que a categoria seletiva não será utilizada nesse estudo, pois a professora-pesquisadora e o seu orientador optaram por não redigirem a teoria emergente, que consistiria em uma narrativa descritiva sobre o fenômeno central desse estudo.

2.4.3. Redação da Teoria Emergente

A teoria emergente é redigida por meio de um processo que "consiste numa narrativa descritiva sobre o fenômeno pesquisado" (PINTO, 2012, p. 6). Essa etapa requer que os pesquisadores tenham habilidade para selecionar as informações importantes para o desenvolvimento do modelo teórico que poderá representar a problemática estudada.

Para que se possa elaborar essa teoria, é importante que os pesquisadores comparem os conceitos teóricos estudados e as suas relações com os dados coletados (BAGGIO; ERDMANN, 2011). É necessário destacar que a teoria emergente possui similaridades com as teorias que foram previamente estudadas na fundamentação de um determinado estudo (STRAUSS; CORBIN, 1990).

Contudo, ressalta-se que, para esse estudo, a professora-pesquisadora e o seu orientador optaram pela não redação da teoria emergente, pois o objetivo principal dessa investigação está relacionado com a compreensão sobre como os alunos de uma Escola Família Agrícola (EFA) lidam com os conceitos geométricos quando estão em ambientes distintos, como, por exemplo, na família e na comunidade.

Consequentemente, esse objetivo não está diretamente relacionado com a redação de uma teoria emergente, que visa estudar, de uma maneira aprofundada, a categoria central que pode se originar desse estudo; mas sim com a elaboração da resposta à questão de investigação proposta para essa pesquisa.

2.4.3.1. Saturação Teórica

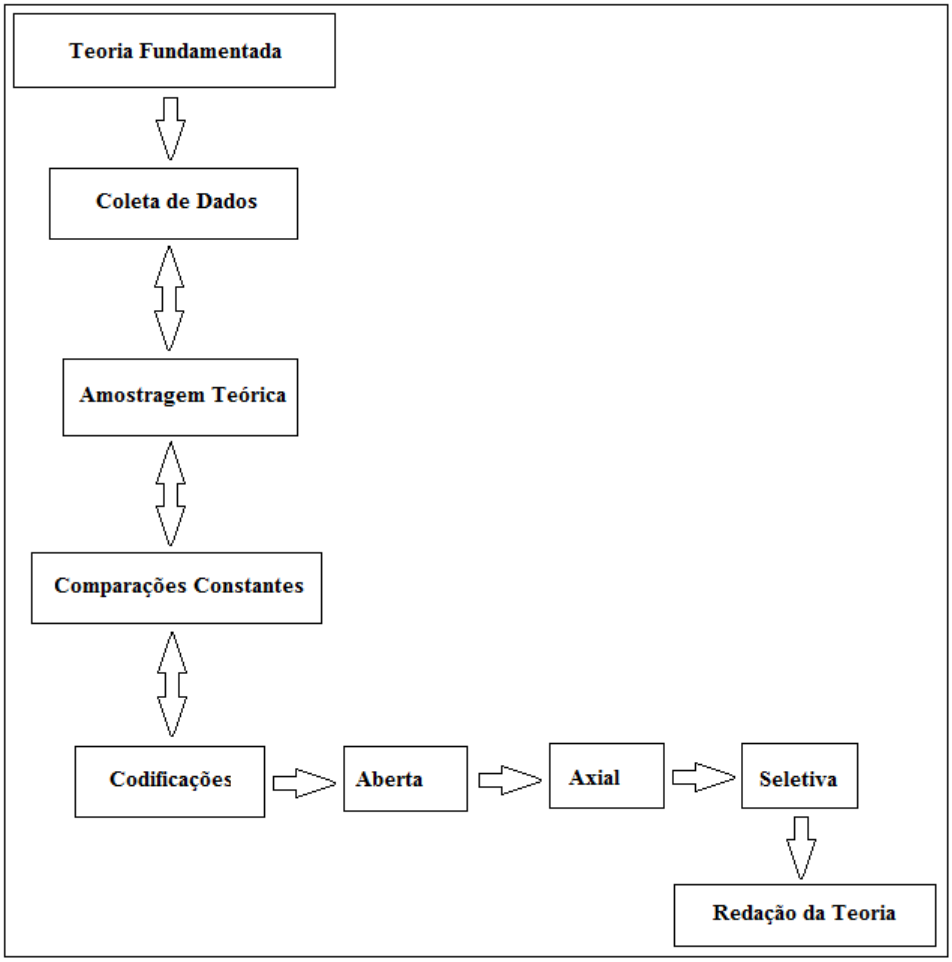
Continuando com a descrição da Teoria Fundamentada, é importante ressaltar que o conjunto dos dados brutos coletados, que é denominado por *amostragem teórica* foi transcrito para facilitar a sua análise, sendo codificados por meio das codificações Aberta e Axial. Essas codificações foram realizadas com o objetivo de responder a questão de investigação e de elaborar a teoria emergente relacionada com a problemática desse estudo.

Os pressupostos da teoria fundamentada foram utilizados durante a fase de observação, análise, interpretação e categorização dos dados obtidos por meio dos instrumentos de coleta que foram utilizados durante a condução do trabalho de campo desse estudo.

Dessa maneira, após a coleta, os dados foram analisados de maneira sistemática até que a sua *saturação* fosse evidenciada. Nesse processo, os dados começaram a se repetir e informações novas e relevantes não emergiram nos dados (GASQUE, 2007) durante o processo de codificação.

A figura 7 mostra um modelo simplificado do desenvolvimento do design metodológico adotado nesse estudo.

Figura 7: Modelo simplificado do *design* da teoria fundamentada



Fonte: Ladeira (2015, p. 84)

De acordo com Glaser e Strauss (1967), a saturação teórica pode ser definida como a constatação do momento de interromper a captação de informações originadas dos dados brutos pertinentes à discussão de uma determinada categoria dentro de uma investigação qualitativa.

2.4.4. Confiabilidade da Análise dos Dados

Para assegurar a confiabilidade da análise dos dados brutos, foi utilizada a *fórmula de consenso* (MILES; HUBERMAN, 1994), que é dada por:

$$\text{Consenso} = \frac{\text{consenso (mesma codificação)}}{\text{codificação total (consenso + divergências)}} (\text{x}100)$$

Nesse direcionamento, uma abordagem para verificar a confiabilidade das codificações determinadas é solicitar que dois membros do time da pesquisa revejam os

dados por meio de sua codificação que é realizada de maneira independente. Nesse estudo, essa verificação foi realizada pela professora-pesquisadora e o seu orientador.

Então, a professora-pesquisadora e o seu orientador se reuniram para verificar as discrepâncias de codificação por meio da busca de soluções para resolvê-las por meio de discussões que tinham como objetivo negociar o consenso sobre essas codificações.

Dessa maneira, nesse processo, do total de 889 codificações determinadas para os instrumentos de coleta de dados utilizados nesse estudo, houve 84 divergências nesse processo. Consequentemente, aplicando a fórmula proposta tem-se que:

$$\text{Consenso} = \frac{889}{(889 + 84)}(\text{x}100) = \frac{889}{(973)}(\text{x}100) = 91{,}4\%$$

Nesse sentido, a confiabilidade obtida para a codificação das respostas dadas para as questões dadas para os instrumentos de coleta de dados foi de 91,4%. De acordo com Miles e Huberman (1994), esse resultado é confiável, pois está acima de 90% que é o mínimo requerido como satisfatório para a obtenção dessa confiabilidade dessas codificações.

2.5. Observação Participante

A observação detalhada do fenômeno e participação direta dos pesquisadores são elementos importantes que os auxiliam no entendimento da complexidade das situações-problema investigadas (PATTON, 1990). Assim, a interação dos pesquisadores com os pesquisados é importante, pois:

> (...) parte do princípio de que os pesquisadores têm sempre um grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetada, então, as entrevistas têm a finalidade de aprofundar as questões e esclarecer os problemas observados. Os documentos são usados no sentido de contextualizar o fenômeno, explicitar suas vinculações mais profundas e completar as informações coletadas através de outras fontes (ANDRÉ, 2010, p. 28).

De acordo com essa asserção, a observação participante é uma técnica previamente sistematizada embasada na elaboração de um roteiro que esteja de acordo com os objetivos da pesquisa. O principal objetivo dessa técnica é fundamentar o planejamento das estratégias utilizadas na condução de investigações para que os pesquisadores possam ter um melhor desenvolvimento das ações de observação (QUEIROZ, 2007).

Nesse direcionamento, a professora-pesquisadora também atuou como uma observadora participante dessa pesquisa, pois compartilhou ativamente as ações que foram desenvolvidas com os participantes desse estudo. Nesse sentido, em concordância com o ponto de vista de Lüdke e André (1986), essa abordagem possibilitou um contato pessoal da professora-pesquisadora com os participantes dessa investigação, permitindo-a acompanhar as suas experiências diárias para que pudesse entender e apreender o significado que atribuem às suas ações.

Por conseguinte, a professora-pesquisadora observou os alunos da EFA, que são os participantes desse estudo por meio do acompanhamento de suas atividades familiares e de outras tarefas que compreenderam os trabalhos realizados dentro e fora da sala de aula. Dessa maneira, de acordo com Lapassade (2001), a observação participante é uma investigação caracterizada por interações sociais intensas, entre os investigadores e os sujeitos, sendo um procedimento que possibilita a coleta de dados de maneira sistematizada.

Em concordância com esse contexto, os observadores se comportam como observados para que possam estar inseridos no grupo estudado. Assim, esses pesquisadores planejam condições de observação para possibilitar-lhes o entendimento e a compreensão dos hábitos, das atitudes, dos interesses, das relações pessoais e das características dos integrantes do grupo pesquisado (BARDIN, 1997).

Uma das principais características da observação participante está relacionada com a utilização de uma metodologia de pesquisa qualitativa que visa o desenvolvimento de uma atitude positiva dos pesquisadores para que possam ouvir os *outros*, possibilitando a evolução de uma empatia mútua, pois de acordo com Rosa (2011), uma das implicações dessa abordagem é o convívio dos pesquisadores com a comunidade para que possam partilhar e compartilhar o mesmo cotidiano.

2.6. Procedimentos Metodológicos

Para a condução dessa pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica para o levantamento de informações constantes na literatura relacionada com a problemática desse estudo. Assim, os dados coletados, bem como as informações obtidas de artigos publicados em capítulos de livros, periódicos, anais de eventos, livros, teses e dissertações, nacionais e internacionais; foram importantes para o seu desenvolvimento,

pois contribuíram para a definição das principais fundamentações teórica e metodológica utilizadas nesse estudo.

Essa pesquisa bibliográfica também foi realizada no banco de teses da *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES) e na *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações* (BDTD) com a procura de resumos de dissertações e teses que abordassem o tema desse estudo.

É necessário enfatizar que, nessa pesquisa, a professora-pesquisadora constatou que foram encontrados alguns trabalhos, mas, dentre esses, poucos contemplavam de maneira direta a temática em destaque nesse estudo. O quadro 6 mostra as produções acadêmicas relacionadas parcialmente com o tema desse estudo.

Quadro 6: Trabalhos encontrados sobre temas relevantes a essa pesquisa

Título	**Autor**	**Ano**
Ensino e aprendizagem de matemática e educação do campo: o caso da escola municipal comunitária rural "Padre Fulgêncio do Menino Jesus", município de Colatina, estado do Espírito Santo.	Cidimar Andreatta	2013
Entendimentos a respeito da matemática na educação do campo: questões sobre currículo.	Línlya N. S. C. de Barbosa	2014
Educação matemática, culturas rurais e etnomatemática: possibilidades de uma prática pedagógica.	Andreia G. Strapasson	2012
A matemática do meio rural numa abordagem etnomatemática: uma experiência educacional dos núcleos-escolas da comunidade camponesa do movimento sem terra no município de Serra Talhada.	Paulo P. Campos	2011
Concepções de estudantes do campo sobre recursos para aprender matemática.	Michela C. Macêdo	2010
Cultura e matemática, diálogos com as diferenças: um estudo de caso da etnomatemática do assentamento rural Natur de Assis.	Getúlio R. Silva	2012
A etnomatemática aplicada à pedagogia da alternância nas escolas famílias agrícolas do Piauí.	Cláudia L. Alves	2014
Etnomatemática e educação popular: um diálogo cultural.	Rossana D. C. Leiria	2014
Trabalhando o campo e construindo o conhecimento matemático: uma perspectiva Etnomatemática dos trabalhadores rurais.	Silvana L. B. Matos	2009
A pedagogia da alternância e os pressupostos da prática docente: ciência da natureza, matemática e suas tecnologias na casa familiar rural.	Rosemeri Santin	2015

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A partir desse levantamento de dados, que foi conduzido para que se pudessem detectar as produções realizadas nos campos de estudo da Pedagogia da Alternância/ Etnomatemática e, também, em outras áreas, como, por exemplo, a Educação do

Campo, a Matemática e as EFA, mostrou que há poucas produções nessas áreas nos últimos anos.

Para a realização dessa investigação, inicialmente, foi realizada uma reunião em uma Escola Família Agrícola (EFA) da Zona da Mata Mineira, onde a pesquisa foi conduzida, para apresentar os objetivos do estudo aos professores de matemática e à direção escolar.

Em seguida, foi realizada uma análise das turmas, para verificar em qual delas o conteúdo matemático escolhido seria o mais apropriado e abrangente para verificar a sua relação com a família e com a comunidade, bem como a sua conexão com o eixo gerador do 1° ano do ensino médio, que é a Família, para que se pudesse determinar a população participante desse estudo.

Em seguida, a professora-pesquisadora obteve as autorizações da Direção da Escola (Apêndice 01) e da professora da disciplina (Apêndice 02) para a realização do projeto dessa pesquisa que, posteriormente, foi submetido ao *Comitê de Ética em Pesquisa* (CEP) da UFOP.

Após a aprovação do projeto pelo *Comitê de Ética*, em 17 de Fevereiro de 2017, conforme CAAE: 64010116.4.0000.5155, 24 *Termos de Consentimento Livre e Esclarecido* (TCLE) (Apêndices 02, 03 e 04) foram entregues para os alunos no dia 04 de Abril de 2017. Desses termos, 23 foram entregues para os alunos menores de idade para a autorização de seus pais ou responsáveis enquanto 01 termo foi entregue para um aluno maior de 18 anos para a sua autorização para participação nessa pesquisa.

Posteriormente, no dia 05 de Maio de 2017, todos os 24 TCLE foram retornados devidamente assinados pelos pais ou responsáveis e, também, pelo aluno maior de idade, autorizando a participação desses alunos nesse estudo, que tornaram-se participantes dessa investigação.

Com relação aos procedimentos éticos dessa pesquisa, é importante ressaltar que para prevenir os riscos de identificação foi utilizada a codificação dos participantes nas fases analítica e interpretativa desse estudo, bem como para a elaboração do texto final dessa dissertação e, também, em outros materiais que possam envolver a sua divulgação. A coleta dos dados iniciou-se no dia 06 de Abril de 2017. O quadro 7 mostra uma breve descrição da aplicação dos instrumentos de coleta de dados utilizados nesse estudo.

Quadro 7: Descrição da aplicação dos instrumentos de coleta de dados

Atividades	Data	Horário	Objetivos
Questionário Inicial[19]	06/04/2017	Das 9:00h às 12:00h	Analisar o conhecimento dos participantes sobre o conteúdo matemático e a sua relação com o seu cotidiano.
Bloco de Atividades 1	06/04/2017 a 05/05/2017	Das 13:30h às 15:30h	Apresentar e explicar o processo de cubação de terra para calcular área de regiões irregulares. Apresentar e explicar o método do quadrado e do retângulo para a realização desse cálculo.
Plano de estudo 1	De 15/04/2017 a 30/04/2017	Não há horário fixo.	Conhecer os saberes que os pais dos participantes possuem a respeito do cálculo da área de terrenos. Praticar os conteúdos apresentados no bloco 1 de atividade.
Colocação em Comum 1	04/05/2017	Das 13:30h às 16:00h	Identificar através da apresentação dos participantes, as suas práticas familiares relacionadas com a matemática e a sua relação com o bloco de atividades 1.
Bloco de Atividades 2	12/06/2017 a 10/07/2017	Das 10:20h às 12:00h	Trabalhar com equação do 2º grau e com o processo de otimização de área. Realizar atividades práticas de otimização.
Plano de Estudo 2	De 23/06/2017 a 09/07/2017	Não há horário fixo.	Pesquisar as práticas dos pais sobre o plantio de horta, a construção de galinheiros e currais. Praticar os conteúdos apresentados no bloco de atividades 2.
Colocação em Comum 2	10/07/2017	Das 10:20h às 11:00h	Identificar através da apresentação dos participantes as suas práticas familiares relacionadas com a matemática e o bloco de atividades 2.
Grupo Focal	10/07/2017	Das 11:00h às 12:00h	Compreender melhor os saberes dos alunos referentes às práticas relacionadas com a otimização de áreas.
Caderno da Realidade	30/04/2017 09/07/2017 02/10/2017	Não há horário fixo	Analisar as atividades que os participantes realizam durante a sessão familiar por meio do Plano de Estudo.
Bloco de Atividades 3	02/09/2017 a 02/10/2017	Das 7:30h às 9:00h	Apresentar o cálculo do volume do barril de vinho utilizado pelos produtores do Rio Grande do Sul e, assim, utilizar a comparação com a fórmula de volume apresentada na escola.
Plano de Estudo 3	07/09/2017 a 01/10/2017	Não há horário fixo	Identificar as práticas dos pais e dos familiares em relação aos volumes e espaços necessários para o armazenamento de produtos. Praticar os conteúdos matemáticos apresentados no bloco de atividades 3.
Colocação em Comum 3	02/10/2017	Das 13:30h às 14:30h	Identificar através da apresentação dos participantes as suas práticas familiares relacionadas com a matemática e o bloco de atividades 3.
Questionário Final	02/10/2017	Das 14:30h às 16:00h	Analisar se os participantes perceberam a vinculação dos conteúdos matemáticos e geométricos propostos em sala de aula com aqueles utilizados em seu cotidiano.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

[19]Os questionários não são atividades dos blocos do registro documental.

Continuando com a descrição do processo de coleta de dados, a professora-pesquisadora aplicou o questionário inicial no dia 06 de Abril de 2017, cujos objetivos estavam relacionados com o levantamento de informações relacionadas com o ambiente no qual os alunos estão inseridos por meio da consideração de suas práticas matemáticas e geométricas diárias que, de alguma maneira, podem estar implícitas no desenvolvimento das atividades realizadas no cotidiano.

Do dia 06 de Abril de 2017 ao dia 05 de Maio de 2017, a professora-pesquisadora também aplicou o Bloco 1: *Conectando saberes locais e escolares por meio da cubação*, na parte da tarde durante duas horas, das 13:30h às 15:30h.

Do dia 12 de Junho de 2017 ao dia 10 de Julho de 2017, foram aplicadas as atividades do Bloco 2: *Conectando a geometria e a álgebra por meio da otimização de áreas*, na parte da manhã, durante uma hora e quarenta minutos, das 10:20h às 12:00h.

Do dia 02 de Setembro de 2017 ao dia 02 de Outubro de 2017, foram aplicadas as atividades do *Bloco 3: Otimizando volumes – estocagem*, na parte da manhã, durante uma hora e meia, das 7:30h às 9:00h.

As observações foram registradas no diário de campo da professora-pesquisadora com relação às atividades matemáticas e geométricas do registro documental e, também, da colocação em comum e do plano de estudo, que são instrumentos da pedagogia da alternância.

Em seguida, a professora-pesquisadora iniciou o processo analítico desse estudo com a análise aprofundada dos dados, para, posteriormente, proceder com a interpretação dos resultados para que possa responder a questão de investigação proposta para essa pesquisa.

2.7. Instrumentos para a Coleta de Dados

É importante a utilização de diferentes tipos de instrumentos para que se possa ratificar e validar as informações que serão obtidas no processo de coleta de dados que foi realizado durante o trabalho de campo desse estudo. Os dados brutos que foram obtidos com a utilização dos instrumentos de coleta têm como objetivo a auxiliar a professora-pesquisadora na obtenção da resposta à problemática desse estudo que é definida pela questão de investigação:

Quais são as contribuições que a etnomatemática pode trazer para a construção do conhecimento geométrico de alunos do primeiro ano do ensino médio em uma escola família agrícola na perspectiva da pedagogia da alternância?

Dessa maneira, apresenta-se uma breve descrição dos instrumentos de coleta de dados que serão utilizados na condução desse estudo:

2.7.1. Questionários

Os questionários são instrumentos importantes para a condução de pesquisas, pois são flexíveis e possibilitam a coleta de dados qualitativos (ROSA, 2010). De acordo com Buy (2013), esses instrumentos são técnicas de investigação compostos por questões apresentadas por escrito para os participantes, que visam a busca do conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses e expectativas. Nesse sentido, os questionários são considerados como um dos instrumentos mais tradicionais de coleta de dados (FIORENTINI; LORENZATO, 2009).

Nesse estudo, foram utilizados 2 (dois) questionários, um inicial e um final. O questionário inicial (Apêndice 06) é composto por 14 questões, sendo 07 questões abertas e 06 questões semiabertas e 01 questão fechada, que têm o objetivo de traçar um perfil geral dos participantes dessa pesquisa, bem como a sua relação com a matemática, pois contém questões relacionadas com a sua vida social, cultural, escolar e econômica.

O questionário final (Apêndice 10) é composto por 13 questões, sendo 10 questões abertas e 03 questões semiabertas, que têm o objetivo de identificar se os participantes perceberam a vinculação dos conteúdos matemáticos e geométricos propostos em sala de aula com aqueles utilizados em seu cotidiano, destacando as contribuições da etnomatemática nesse processo de ensino e aprendizagem em uma perspectiva da pedagogia da alternância.

É importante ressaltar que, nesse estudo, na elaboração desses instrumentos de coleta de dados, as questões semiabertas e abertas foram utilizadas, pois apesar de serem mais difíceis de serem respondidas, catalogadas e interpretadas, oferecem para os participantes a liberdade e a flexibilidade para responderem os questionamentos solicitados (ROSA, 2010).

Por outro lado, Sampieri, Collado e Lucio (2006) argumentam que as questões fechadas também serão utilizadas na elaboração de questões mais específicas, bem como por causa de sua facilidade no processo de codificação, possibilitando o tratamento analítico dos dados brutos coletados nesses instrumentos.

2.7.2. Plano de Estudo

Nessa pesquisa, o plano de estudo é considerado como uma ferramenta metodológica para a alternância (SOUSA, MELLO; RODRIGUES, 2014). Nesse sentido, Vergutz e Cavalcante (2014) argumentam que esses planos são instrumentos de investigações participativas que os alunos utilizam para realizarem observações da sessão escolar para a sessão familiar. Por exemplo, a figura 8 mostra o plano de estudo da participante *F14* dessa pesquisa.

Figura 8: Plano de estudo da participante *F14*

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Assim, esses instrumentos possibilitam a observação da alternância entre esses ambientes facilitando o questionamento e o diálogo sobre as características e os aspectos observados nos contextos escolar, familiar e comunitário, assegurando a percepção da relação entre a vida cotidiana e a escola.

2.7.3. Colocação em Comum

A colocação em comum é outro instrumento da alternância que será utilizado como uma ferramenta metodológica para esse estudo (SOUSA, MELLO; RODRIGUES, 2014). Metodologicamente, esse instrumento de coleta de dados

possibilitará que a professora-pesquisadora observe os debates e as problematizações relacionadas com a socialização dos alunos de acordo com o seu plano de estudo.

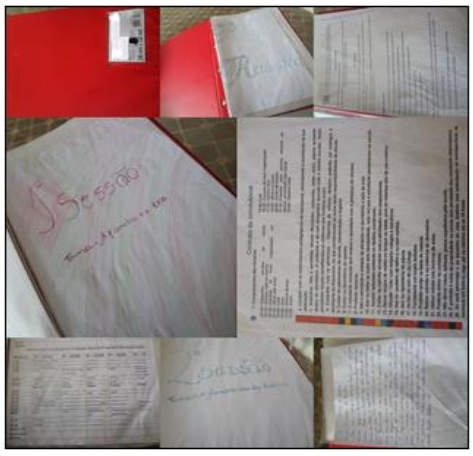
De acordo com Gimonet (2007), a colocação em comum juntamente com o plano de estudo possibilitam a percepção do transcorrer da aprendizagem na Pedagogia a Alternância, pois esses instrumentos favorecem que os alunos se assumam como atores *socioprofissionais* por meio do desencadeamento e compartilhamento de seus *saberes* e *fazeres* e de suas vivências e experiências.

2.7.4. Caderno da Realidade

Nesse estudo, o caderno da realidade é considerado como uma ferramenta metodológica da alternância, pois facilita o registro da vida dos alunos, do monitoramento e do acompanhamento de sua formação, sendo necessário para a sistematização de suas pesquisas, de suas descobertas, de suas ações e de suas reflexões (MOURA, 2011).

É importante ressaltar que, na EFA em que esse estudo foi conduzido, o caderno da realidade também é denominado de *Pasta da Realidade* (descrever a pasta). A figura 9 mostra a pasta da realidade da participante *F14*.

Figura 9: Pasta da realidade da participante *F14*



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O caderno da realidade pode ser considerado como o instrumento base da pedagogia da alternância, pois é um:

> (...) livro de vida, rico em si mesmo de informações, análises e aprendizagens variadas. Mas também um livro ao qual vão se articular, em seguida, os livros acadêmicos para enriquecê-los e construir o grande livro dos saberes a serem aperfeiçoados e das

> aprendizagens a serem feitas no presente de um percurso para o futuro (GIMONET, 2007, p. 31-32).

Nesse direcionamento, Gimonet (2007) afirma que o caderno da realidade é como um diário por meio do qual os alunos registram as atividades decorrentes da execução de seu plano de estudos. Nesse diário, os alunos coletam os dados sobre as suas pesquisas, registram as suas observações, as suas dúvidas e os seus questionamentos para que possam aprofundar as suas vivências e experiências cotidianas.

2.7.5. Atividades Geométricas do Registro Documental: Diálogos entre a Prática e a Teoria

Os registros documentais são documentos que possuem informações importantes que auxiliam os pesquisadores a tomarem decisões e registrarem os tópicos de interesse dos participantes de seus estudos. Dessa maneira, qualquer informação escrita, objeto ou fato registrado materialmente pode ser utilizado como registro em suas investigações (ROSA, 2010).

Esses documentos incluem os exercícios, as situações-problema, as provas, os exames, as atas das reuniões, os documentos de políticas educacionais, os registros públicos, os meios de comunicação como os emails, os documentos particulares, as biografias e os documentos visuais, como por exemplo, os áudios, os filmes, os vídeos e as fotografias (LEEDY, ORMROD, 2001).

As atividades propostas nos 03 (três) blocos do registro documental propostos para esse estudo consideram a exploração sistemática das respostas dadas pelos alunos para as tarefas propostas nesse instrumento de coleta de dados.

2.7.5.1. Bloco de Atividades 1: Conectando Saberes Locais e Escolares por meio da Cubação (Apêndice 07)

A professora-pesquisadora iniciou o desenvolvimento das atividades desse bloco, com a explicação do significado de cubação, que é um método do cálculo de área que pode ser utilizado pelos agricultores e, também, pelos membros de outros grupos culturais, como, por exemplo, do *Movimento dos Trabalhadores Sem Terra* (MST). Em

seguida, depois da explicação de alguns exemplos referentes ao processo de cubação, os participantes realizaram as atividades propostas para sala de aula.

Assim, nesse bloco de atividades, os participantes estudaram uma prática sociocultural vinculada às atividades produtivas das pessoas do campo, que é denominada de *cubação,* que trata do cálculo da área de uma determinada superfície regular ou irregular de terra.

Os objetivos dessas atividades foram: calcular áreas agrárias utilizando a técnica denominada de cubação da terra (local); calcular áreas agrárias utilizando a técnicas matemáticas escolares (acadêmico); comparar os métodos utilizados e os resultados obtidos.

Primeiramente, a professora-pesquisadora explicou para os alunos sobre o método de cubação e, posteriormente, os procedimentos denominados de método do retângulo e do quadrado, que são adotados pelos agricultores para determinarem a área de um determinado terreno. Após essa explicação, as atividades propostas contemplaram a realização dos dois métodos local e acadêmico para que os participantes pudessem verificar e comparar a utilização desses métodos.

Como na EFA os alunos possuem atividades para serem executadas no ambiente familiar, esse bloco também contém algumas atividades que foram desenvolvidas na sessão família e que estão incluídas no Plano de Estudo, que é um instrumento próprio da Pedagogia da Alternância.

2.7.5.2. Bloco de Atividades 2: Conectando a Geometria e a Álgebra por meio da Otimização de Áreas (Apêndice 08)

Nesse bloco de atividades foi estudado sobre a otimização ou maximização de áreas, que podem ser resolvidas por meio da utilização de equações do 2° grau. A otimização é utilizada do dia a dia para a construção, vendas, custos e, também, no campo, para a determinação da área de máxima de galinheiros, celeiros, pomares e hortas.

Antes da realização das atividades propostas nesse bloco, a professora-pesquisadora explicou sobre a conceituação de otimização de áreas, bem como sobre os procedimentos necessários para se resolver esse tipo de questões por meio da aplicação da equação quadrática.

Posteriormente, os participantes resolveram alguns exemplos de atividades que detalham o processo de resolução de exercícios sobre otimização de áreas. Esse bloco foi finalizado com a realização de atividades que têm como foco o cotidiano dos participantes desse estudo em suas próprias comunidades.

2.7.5.3. Bloco de Atividades 3: Otimizando Volumes – Estocagem (Apêndice 09)

Nesse bloco, os alunos trabalharam com a determinação de volumes, que abordou uma prática agrícola utilizada por vinicultores da região sul do Brasil. Inicialmente, os alunos estudaram sobre o volume de barris de vinho, aplicando as técnicas aprendidas pelos ancestrais dos produtores vinícolas que vieram para o Brasil como imigrantes italianos no início do século XX. Esse estudo mostrou como esses imigrantes determinaram uma expressão para calcular a quantidade de vinho estocado nos barris que construíram.

Após esse estudo, os alunos realizam atividades de volume com a utilização das fórmulas utilizadas pelos vinicultores sulistas e pela matemática acadêmica para que pudessem comparar e discutir sobre as diversas maneiras para se resolver uma determinada situação-problema. Para finalizar as atividades propostas nesse bloco, na sessão família, os alunos pesquisaram sobre as práticas familiares que utilizassem algum método para determinar o volume necessário para a estocagem de produtos do campo.

2.7.6. Diário de Campo da Professora-Pesquisadora

O diário de campo da professora-pesquisadora contém anotações das informações coletadas durante as atividades propostas no registro documento desse estudo. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), esses registros estão relacionados com as observações referentes à postura, às perguntas, aos questionamentos, às respostas e aos comentários realizados pelos participantes durante a condução do trabalho de campo, que podem conter informações não verbais importantes para auxiliá-los na análise dos dados que foram coletados.

Então, nesse estudo, os registros e as anotações que surgiram durante a realização do trabalho de campo originou um diário de campo que auxiliou a professora-pesquisadora na análise dos dados e interpretação dos resultados desse

estudo, pois a “observação é um dos instrumentos que mais fornece detalhes ao pesquisador, por basear-se na descrição e para tanto utilizar-se de todos os cinco sentidos humanos” (OLIVEIRA, 2010, p. 23).

As observações anotadas e registradas no diário de campo da professora-pesquisadora, em conjunto com outros métodos de coleta de dados, forneceram evidências adicionais para a triangulação dos dados da pesquisa (OLIVEIRA, 2010), que tem como objetivo buscar a resposta para a problemática dessa investigação.

2.7.7. Grupo Focal

Dependendo do objetivo dos pesquisadores, o número de participantes no grupo focal pode variar de 6 a 8 ou de 8 a 12 alunos (LEWIS, 2000). Um dos principais objetivos do grupo focal é discutir sobre as crenças e as experiências dos componentes do grupo para a obtenção de esclarecimentos e informações abrangentes sobre determinados tópicos de interesse dos pesquisadores (BARENETT, 2002).

Nesse estudo, o principal objetivo da realização dos grupos focais foi adquirir informações que auxiliassem a professora-pesquisadora na obtenção de informações sobre a otimização de área e, também, sobre qual seria o melhor formato para construir espaços para a estocagem de alimentos.

O desenvolvimento desses grupos focais foi realizado por meio da elaboração de um roteiro de entrevista (Apêndice IX) composto por 4 (quatro) questões abertas e, também, por uma extensão do Bloco de Atividades 2, (Apêndice X) contendo informações sobre características da área circular e dados comparativos entre as áreas circular e retangular.

Desse modo, 01 (um) grupo focal, de uma hora de duração, foi realizado com 8(33,3%) participantes, que foram selecionados por terem expressado interesse pelo assunto abordado no bloco de atividades 2, para o esclarecimento de algumas dúvidas que surgiram durante a realização do bloco de atividades 2.

2.8. Triangulação dos Dados

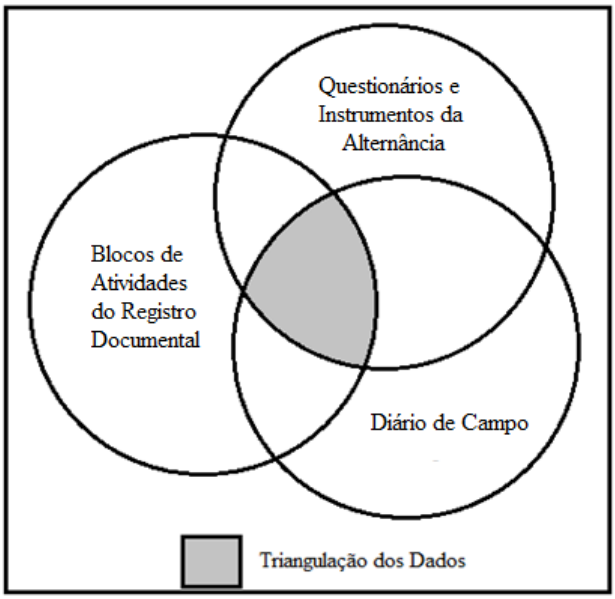
Com a finalidade de confirmar a validade dos procedimentos utilizados nessa pesquisa e para estabelecer um rigor metodológico para esse estudo, a professora-

pesquisadora utilizou *triangulação*[20] dos dados que foram coletados nos questionários, nas atividades do registro documental, no diário de campo da professora-pesquisadora e em alguns instrumentos utilizados na Pedagogia da Alternância. Portanto, a triangulação é um caminho seguro para a validação da pesquisa, pois é uma alternativa para se possam empreender múltiplas práticas metodológicas, perspectivas e observadores em uma mesma pesquisa, o que garante rigor, riqueza e complexidade ao trabalho (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 19).

Esse contexto possibilitou uma visão multidimensional da problemática desse estudo, pois de acordo com Gunther (2006), essa abordagem auxiliou na redução das possíveis distorções que podem ocorrer quando se utiliza somente um método de coleta de dados, pois o "uso de múltiplos métodos, ou da triangulação, reflete uma tentativa de assegurar uma compreensão em profundidade do fenômeno em questão" (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 19).

A triangulação dos dados e os procedimentos metodológicos descritos nesse estudo nortearam a professora-pesquisadora em direção à obtenção de uma resposta para a questão de investigação em conformidade com os pressupostos da Teoria Fundamentada. A figura 10 mostra a triangulação dos dados obtidos por meio dos instrumentos utilizados para a coleta de dados dessa investigação.

Figura 10: Instrumentos utilizados na triangulação dos dados



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

[20]A triangulação de dados em uma pesquisa qualitativa é uma maneira de conferir os dados coletados, relacionando as coletas realizadas em diferentes instrumentos por meio da análise das informações contidas nesses dados de maneira conjunta.

Então, por meio da triangulação dos dados coletados nessa pesquisa buscou-se verificar a comparação e a convergência das informações obtidas nos instrumentos de coleta utilizados nesse estudo.

Os dados coletados nos instrumentos compuseram a amostragem teórica desse estudo. Posteriormente, as informações contidas nesses dados foram confrontadas, analisadas e trianguladas por meio das codificações aberta e axial, possibilitando a obtenção de uma resposta para a questão de investigação desse estudo.

2.9. Análise e Interpretação dos Dados

A amostragem teórica desse estudo se constitui pelos dados que foram coletados por meio dos instrumentos utilizados durante o trabalho de campo dessa pesquisa. Esses dados foram transcritos para que pudessem ser analisados durante as fases das codificações aberta e axial propostas pela Teoria Fundamentada.

Na codificação aberta, os dados foram codificados em códigos preliminares enquanto na codificação axial, os códigos preliminares foram codificados em categorias conceituais mais densas. Assim, comparando esses dados, codificando-os e determinando as regularidades de acordo com os métodos propostos pela Teoria Fundamentada nos Dados, a professora-pesquisadora obteve as informações necessárias para realizar a interpretação dos resultados obtidos nessa investigação e tirar as suas conclusões com relação à problemática desse estudo.

Em seguida, a professora-pesquisadora interpretou as informações obtidas por meio da análise dos dados que foram categorizados por meio das codificações aberta e axial. Essa interpretação também foi realizada com a utilização da fundamentação teórica estudada na revisão de literatura, pois visava a determinação das categorias acompanhadas de suas respectivas descrições.

CAPÍTULO III

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS BRUTOS POR MEIO DAS CODIFICAÇÕES ABERTA E AXIAL

O principal objetivo desse capítulo é apresentar o resultado da análise dos dados coletados nos questionários, nos instrumentos de alternância e nos blocos de atividades propostos no registro documental, que foram realizados durante a condução do trabalho de campo desse estudo.

Para a realização dessa fase analítica foi necessário transcrever, codificar e analisar as respostas dadas pelos participantes para os questionários e para as atividades propostas nos instrumentos de coleta de dados, bem como utilizar os registros das observações das aulas realizadas pela professora-pesquisadora em seu diário de campo.

3.1. Procedimentos Metodológicos Adotados na Análise dos Dados Brutos

Inicialmente, a amostragem teórica foi utilizada pela professora-pesquisadora para coletar, codificar e analisar os dados visando o fornecimento de informações relevantes com o objetivo de aprofundar o seu conhecimento sobre a problemática desse estudo.

Em seguida, após o levantamento dos dados brutos que foi realizado por meio da amostragem teórica, os procedimentos de codificação e categorização foram iniciados de maneira sistemática e simultânea até que a saturação teórica dos dados fosse verificada por meio de sua repetição, pois informações novas ou relevantes não foram determinadas (GASQUE, 2007). Nesse sentido, as informações obtidas nesse processo foram consideradas suficientes, pois não houve a obtenção de novos conceitos por meio da análise dos dados.

Outra etapa estratégica da teoria fundamentada se refere ao desenvolvimento de códigos analíticos que foram categorizados de acordo com a utilização do método comparativo dos dados coletados. Assim, a codificação é o processo mais importante da Teoria Fundamentada nos Dados, pois consiste na aplicação de códigos em fragmentos de textos devidamente estruturados, como, por exemplo, uma palavra, uma frase, uma página ou um texto completo.

Dependendo da estratégia escolhida, os pesquisadores podem ler um determinado fragmento para identificar uma palavra ou uma frase para que possam analisá-las e decidir se existem informações relevantes para serem utilizadas no processo de categorização (COFFEY; ATKINSON, 1996). Por conseguinte, a codificação dos dados coletados pode ser realizada linha-a-linha, frase a frase, parágrafo a parágrafo, seção por seção ou página por página.

Contudo, quanto menor for a unidade de análise adotada, como, por exemplo, um fragmento dessa linha, mais numerosas são as categorias descritivas que emergem desse processo analítico (GLASER; STRAUSS, 1967). Nesse contexto, a análise realizada linha a linha garante que a codificação, a categorização e a teoria emergente sejam fundamentadas nos dados ao invés de se serem impostas pelos pesquisadores.

Contudo, se os pesquisadores codificarem partes maiores de texto, como, por exemplo, um parágrafo ou uma página, a sua atenção pode ser capturada por uma ocorrência particulamente específica e, como resultado, a determinação de categorias menos óbvias, mas, igualmente importantes para a fase interpretativa do estudo podem ser desperdiçadas (STRAUSS; CORBIN, 1990).

Dessa maneira, os códigos podem ser considerados como rótulos utilizados para a atribuição de *unidades de análise* para as informações descritivas ou inferenciais que são compiladas durante a condução de um determinado estudo. Geralmente, os códigos estão implícitos nos fragmentos de texto que podem ter tamanhos variados, como, por exemplo, palavras, frases, termos, expressões, frases e parágrafos, que estão vinculados a uma configuração textual específica dos instrumentos de coleta de dados. Posteriormente, os códigos assumem a forma de categorias (MILES; HUBERMAN, 1994).

No procedimento analítico adotado nesse estudo, os dados foram separados e conceitualizados para que a professora-pesquisadora pudesse estabelecer as relações entre as informações obtidas por meio da elaboração de categorias. Essa análise teve o objetivo de proporcionar o rigor necessário para esse processo científico por meio da realização de um exame minucioso dos dados brutos (STRAUSS; CORBIN, 1990).

Os códigos gerados nesse processo analítico foram de dois tipos: os *preliminares* que auxiliaram na conceituação da essência empírica dessa pesquisa e os *conceituais* que assessoraram a professora-pesquisadora a mover-se da estrutura descritiva para a referencial por meio da elaboração de categorias, favorecendo a sua abstração sobre os

dados para a obtenção de informações relevantes para o entendimento da problemática desse estudo (GLASER, 1978).

Em seguida, após a análise dos dados brutos, as informações foram analisadas e relacionadas entre si. O processo analítico dessas informações foi iniciado com a *Codificação Aberta* por meio da qual os dados foram examinados cuidadosamente e verificados linha a linha, frase a frase e parágrafo a parágrafo.

Essa codificação consistiu na primeira etapa do processo analítico desse estudo, que foi realizada manualmente mediante leituras e anotação das informações constantes nos dados coletados nos instrumentos utilizados no trabalho de campo. O quadro 8 mostra um exemplo de codificação aberta utilizada para a determinação dos códigos preliminares desse estudo.

Quadro 8: Exemplo de codificação aberta

Dados Brutos Coletados	**Codificação Aberta (Códigos preliminares)**
Cursar e me formar em curso técnico (1). Ter um bom futuro (2) e uma ótima aprendizagem (3). Espero aprender muito (3) e sair técnica em agropecuária (1). Vou sair daqui com conhecimentos técnicos (4). Aprender mais na prática (5) e ser um bom gerente de granja (2). Aprender a utilizar os meus saberes (6). Quero me formar em curso técnico (7) e fazer faculdade (2). O ensino da EFA pode me ajudar (8). Os professores dão mais atenção para agente (9). Estou achando uma ótima experiência (10). As minhas expectativas são muito boas (11) e pretendo me formar na EFA (7). Ensinam algumas coisas sobre plantas (4). Quero me formar em técnico agropecuária (1). Que futuramente eu consiga formar outras EFAs (2). Eu quero me formar em técnico em agrônomo (1) e poder me especializar em zootecnia de animais de grande porte (4). Eu acho que o ensino da EFA é bom (10), pois os professores dão mais atenção a todos (9), explicando bem a matéria (9). As minhas expectativas são boas (11) porque tem mais aulas práticas (5). Ter uma condição [de vida] melhor (2). Ter um bom aprendizado (3) e me formar em Técnico em Agropecuária (1). Ter um bom futuro (2) para ajuda na minha vida (8), Aprender a produzir sem usar agrotóxico (4). Tenho expectativas boas (11), pois sinto que aqui vão abrir caminhos (8).	(1) Formação técnica (2) Expectativas futuras (3) Aprendizagem na EFA (4) Adquirir conhecimentos técnicos (5) Aprender na Prática (6) Valorização dos próprios saberes (7) Concluir o ensino Médio. (8) Possibilitar futuras experiências (9) Professores mediadores (10) Qualidade da EFA (11) Expectativas atuais

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

As informações obtidas nos instrumentos de coleta de dados foram submetidas ao processo de codificação que foi realizado linha a linha, por meio da qual foram codificados fragmentos do texto formado por expressões ou frases que puderam expressar a essência do discurso dos participantes desse estudo. Essa abordagem possibilitou a determinação dos códigos preliminares que emergiram a parir da análise dos dados brutos.

Esse processo de leitura dos dados possibilitou que a professora-pesquisadora examinasse, refletisse, comparasse e conceituasse os códigos preliminares determinados nessa codificação. Então, para cada fragmento do texto dos dados brutos que foi originado das respostas dadas para os questionários, para os instrumentos da pedagogia da alternância e para as atividades propostas nos blocos; a professora-pesquisadora e o seu orientador determinaram as expressões ou frases que compuseram os códigos preliminares da codificação aberta.

Continuando com esse processo analítico, os dados foram separados em grupos distintos e comparados entre si para que a professora-pesquisadora pudesse determinar as semelhanças e as diferenças entre as informações obtidas nesse processo (STRAUSS; CORBIN, 1990).

Então, a *Codificação Axial* foi iniciada por meio do desenvolvimento de uma análise detalhada dos códigos preliminares obtidos durante a realização da codificação aberta. Nesse processo, esses dados foram reagrupados de maneiras distintas, pois se buscou relacionar as subcategorias, que originaram os códigos conceituais que foram agrupados em categorias (STRAUSS; CORBIN, 1990).

Dessa maneira, a professora-pesquisadora continuou com o processo analítico de seu estudo com a realização da *codificação axial* que foi iniciada com o desenvolvimento de uma análise mais aprofundada dos dados, que teve como ponto de partida a *codificação aberta* realizada anteriormente.

Nesse sentido, os dados brutos foram reagrupados de outras maneiras, pois o pesquisador buscou relacionar os códigos preliminares e as subcategorias para determinar os códigos conceituais (STRAUSS; CORBIN, 1990).

O principal objetivo dessa etapa foi reorganizar os códigos preliminares em um nível maior de abstração por meio da codificação axial. O quadro 9 mostra um exemplo da codificação axial utilizada nesse estudo para a determinação das categorias conceituais.

Quadro 9: Exemplo de codificação axial

Codificação Aberta (Códigos preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(1) Formação técnica (2) Expectativas futuras (3) Aprendizagem na EFA (4) Adquirir conhecimentos técnicos (7) Concluir o Ensino Médio. (8) Possibilitar futuras experiências (10) Qualidade da EFA (11) Expectativas atuais	Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância
(5) Aprender na Prática (6) Valorização dos próprios saberes	Matemática e Cotidiano
(9) Professores mediadores	Ação Pedagógica da Etnomatemática

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Os processos de coleta e de análise dos dados ocorreram simultaneamente durante todas as etapas da condução dessa pesquisa, pois esse é um aspecto importante da Teoria Fundamentada nos Dados. Em concordância com esse contexto, apresenta-se a análise dos dados brutos coletados nos instrumentos utilizados durante a condução do trabalho de campo desse estudo.

3.2. Dados Coletados no Questionário Inicial

A análise dos dados mostra que 24(100%) participantes desse estudo responderam a esse questionário, que foi aplicado no dia 06 de Abril de 2017 antes do início da realização dos blocos das atividades propostas no registro documental. Durante o período de coleta de dados desse questionário, os participantes ficaram com dúvidas sobre como responder algumas questões, mas a professora-pesquisadora os orientou para escreverem as informações que sabiam e, também, para justificarem as suas respostas.

3.2.1. Análise dos Dados Brutos Coletados no Questionário Inicial

Nesse tópico apresenta a análise dos dados brutos coletados no questionário inicial. Por exemplo, a análise das respostas dadas para a questão 5*: Quais são as suas expectativas com relação ao ensino na EFA?* mostra que 14 (58,3%) participantes consideram o ensino da EFA muito bom, pois tem boa uma formação técnica acoplada a

um ótimo aprendizado. Por exemplo, a participante *F8* destaca que quer se "formar em curso técnico e ter uma ótima aprendizagem".

Similarmente, para 08(33,3%) participantes, o ensino da EFA possibilita a vivência de experiências novas, abrindo caminhos para um futuro promissor, como afirma a participante *F2* que as suas expectativas "São boas, pois sinto que aqui vão abrir caminhos". Por outro lado, 02(8,4%) participantes consideram os profissionais da EFA muito bons. Por exemplo, o participante *M19* afirmou que "Eu acho que o ensino da EFA é bom, pois os professores dão mais atenção a todos, explicando bem a matéria".

Complementando os resultados obtidos na questão 5, a análise das respostas dadas para a questão 6: *Quais são as suas expectativas com relação ao ensino de matemática na EFA?* mostra que 09(37,5%) participantes consideram o ensino de matemática na EFA bom porque as suas dúvidas em relação aos conteúdos estudados são sempre esclarecidas. Nesse sentido, o participante *M25* destaca que "Acho boas porque todas as dúvidas que temos os professores explicam até nos entendermos".

Para 07(29,2%) participantes, os conhecimentos matemáticos aprendidos na EFA possibilitam o desenvolvimento de um melhor trabalho no campo. Nesse sentido, a participante *F18* afirma que a aprendizagem desses conteúdos é importante "para que eu possa ajudar os familiares e agricultores para ajudar a construção de sua vida no campo". Por outro lado, 02 (8,3%) participantes têm expectativas de aprender cálculos matemáticos novos, por exemplo, o participante *M33* afirmou que quer "Aprender cálculos matemáticos diferentes".

Além disso, 02 (8,3%) participantes consideram que o ensino de matemática na EFA tem similaridade com outros cursos de matemática oferecidos para a população, pois o processo de aprendizagem não possui características diferenciadas. Por exemplo, o participante *M11* argumenta que as suas expectativas para o ensino da matemática são "Normais como qualquer matéria ou ensino de matemática". Ressalta-se que 04 (16,7%) participantes não responderam essa questão.

Com relação à matemática, as respostadas dadas para a questão 7: *Quais são os seus sentimentos em relação à matemática?* mostram que 07 (29,2%) participantes gostam de estudar matemática. Por exemplo, o participante *M29* respondeu que o "meu sentimento com a matemática é boa porque eu adoro matemática". Em contrapartida, 05 (20,8%) participantes não possuem um sentimento bom para com a matemática, como

se pode observar na reposta dada pelo participante *M33* de que “Não há sentimento nenhum”.

Há também 07 (29,2%) participantes que consideram a matemática importante por causa de sua relevância para resolver problemas diários. Por exemplo, o participante *M9* afirmou que a matemática é “super necessária, pois mexo com feira”. Por outro lado, 05 (20,8%) participantes não responderam essa questão.

Para entender quais conteúdos matemáticos os participantes desse estudo preferem, a análise das respostas dadas para a questão 8: *Quais são os três conteúdos que você mais gosta de estudar em matemática? Explique a sua resposta*, mostram que 08 (33,3%) participantes gostam de estudar as quatro operações matemáticas básicas como a adição, a subtração, a multiplicação e a divisão enquanto 06 (25%) participantes preferem estudar equação de 2° grau, área, raiz quadrada e diagrama de Venn. Nesse sentido, o participante *M9* comenta que prefere estudar os conteúdos matemáticos relacionados com “Área, delta e soma, pois são matérias fáceis e as utilizo muito”.

Continuando com essa análise, 03 (12,5%) participantes afirmaram que gostam de estudar os conteúdos geométricos. Por outro lado, 01 (4,2%) participante, a *F4*, destaca que gosta de estudar “tudo, menos as matérias relacionadas à geometria”. Além disso, 02 (8,3%) participantes afirmaram que não gostam de nenhuma matéria relacionada com a matemática enquanto 04 (16,7%) participantes não responderam essa questão.

Com relação a geometria, a análise das respostas dadas para a questão 9: *Você já teve algum contato anterior com os conteúdos de geometria? ( )Sim ( ) Não. Se sim, quais? Quando? Se não, por quê?* mostra que 11 (45,8%) participantes responderam que sim e forneceram alguns exemplos de conteúdos geométricos, como, por exemplo, a participante *F10* respondeu que estudo os “polígonos no ensino fundamental do 6° ao 9° ano”. Contudo, 8 (33,3%) participantes responderam que tiveram contato anteriormente com a geometria, porém, não se lembram dos conteúdos que estudaram, como, por exemplo, a participante *F4* que respondeu “não me lembro”.

Por outro lado, 5 (20,9%) participantes responderam que, anteriormente, nunca tiveram contato com os conteúdos geométricos. Nesse sentido, o participante *M13* que “eu nunca estudei geometria”. O quadro 10 mostra os conteúdos geométricos estudados anteriormente pelos participantes deste estudo.

Quadro 10: Conteúdos geométricos estudados anteriormente

Conteúdos Geométricos	Participantes	Porcentagem
Trigonometria. Triângulos. Triângulo retângulo Losango, hexágono e quadrado. Estudo dos polígonos. Teorema de Pitágoras. Medidas, áreas e perímetros.	11	45,8%
Não se recordam	8	33,3%
Nunca estudaram	5	20,9%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Com relação à questão 10: *Em sua opinião, a matemática é importante para auxiliar no desenvolvimento das atividades diárias? Explique a sua resposta. Dê alguns exemplos.*, a análise das respostas dadas para essa questão mostra que 19 (79,2%) participantes responderam que sim, explicando a sua resposta. Por exemplo, a participante *F4* respondeu que "Sim, pois se você souber matemática você pode gastar menos e ter uma maior eficiência e, pra tudo, basicamente, a matemática está relacionada".

Similarmente, o participante *M21* destacou que "Sim, pois quando eu vou trabalhar na carvoeira eu tenho que usar a matemática para somar o metro do carvão". Contudo, 3 (12,5%) participantes afirmaram sobre a importância da matemática no desenvolvimento das atividades diárias, mas não justificaram a sua resposta. Por outro lado, 2 (8,3%) participantes não responderam essa questão. O quadro 11 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão.

Quadro 11: Importância da matemática nas atividades diárias

Justificativas	Participantes	Porcentagem
Contar dinheiro, conferir o troco e a caixa da feira. Determinar ângulos, medir distâncias e a área de terrenos. No trabalho para exercer a sua profissão: Engenheiro, Arquiteto e Pedreiro. Fazer compras e não ser roubado. Gastar menos e ter mais eficiência.	19	79,2%
Não justificaram	3	12,5%
Não responderam	2	8,3%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Complementando os resultados obtidos na pergunta anterior, a análise das respostas dadas para a questão 11: *Em sua opinião, os conteúdos relacionados com a geometria são importantes para a realização de tarefas cotidianas? Quais? Como isso acontece?* mostra que 14 (58,3%) participantes responderam que sim, justificando a sua resposta.

Por exemplo, a participante *F14* ressaltou que "Sim, para termos noção de como fazer uma construção de uma horta. Estudando e dialogando". Similarmente, o participante *M9* respondeu que "Sim, par medir perímetro de terreno. Somando a medida dos lados do terreno".

Contudo, 2 (8,3%) participantes que a geometria está presente em seu dia a dia, mas não justificaram as suas respostas. Em contrapartida, 4 (16,7%) participantes responderam que não sabem se os conteúdos geométricos podem ser utilizados no cotidiano, como destaca o participante *M4* que respondeu que "Eu acho que não". Por outro lado, 4 (16,7%) participantes não responderam a questão. O quadro 12 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão.

Quadro 12: Importância da geometria nas tarefas cotidianas

Justificativas	**Participantes**	**Porcentagem**
Saber as formas, fórmulas e o Teorema de Pitágoras. Utilizar figuras geométricas, teoremas e formulas. Fazer canteiros e hortas e para medir o seu espaçamento. Determinar o perímetro de terrenos. Construção de prédios.	14	58,3%
Não justificaram	2	8,3%
Não sabem	4	16,7%
Não responderam	4	16,7%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise da questão 12: *Você pode utilizar os conteúdos matemáticos aprendidos na EFA para resolver problemas cotidianos em sua casa? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, quais conteúdos? Explique a sua resposta. Se não, explique a sua resposta.*, mostra que 17 (70,8%) participantes responderam que sim, justificando as suas respostas.

Por exemplo, o participante *M11* respondeu que esses conteúdos podem ser utilizados para "construir canteiros e para medir alimento para os animais, pois para tudo isso precisamos da matemática". De modo similar, a participante *F12* comenta que

“Meu pai me pede para olhar quantos cortes tem no pé do porco depois de morto e, depois, quantos kg há no porco”.

Contudo, 3 (12,5%) participantes responderam que os conteúdos matemáticos aprendidos na EFA são importantes para a realização das tarefas cotidianas, porém, não justificaram as suas respostas. Por outro lado, 1 (4,2%) participante respondeu que não, mas não justificou a sua resposta enquanto 3 (12,5%) participantes não responderam essa questão. O quadro 13 mostra a importância dos conteúdos matemáticos aprendidos na EFA pelos participantes desse estudo.

Quadro 13: Importância dos conteúdos matemáticos aprendidos na EFA

Resposta	**Justificativas**	**Participantes**	**Porcentagem**
Sim	Medir os cômodos da casa e determinar áreas e perímetros. Para medir, somar e fazer contas. Para ajudar nos afazeres de casa e nos trabalhos escolares. Ajuda nas tarefas do cotidiano para medir a largura e o comprimento de canteiros e hortas. É importante para a agricultura e para medir a quantidade de ração para os animais. Para a medição de um galinheiro e para a construção de cercas. Medir a profundidade e a largura de um buraco para plantar um determinado tipo de plantas. Fazer negócios e compras.	17	70,8%
Sim	Não justificaram	3	12,5%
Não	Não Justificou	1	4,2%
	Não responderam	3	12,5%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Com relação aos conhecimentos populares, as respostas dadas para a questão 13: *Você pode utilizar o seu conhecimento do campo em sala de aula de matemática? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, como? Se não, por quê?* mostram que 22 (91,6%) participantes responderam que podem utilizar os seus saberes na aula.

Por exemplo, a participante *F14* respondeu que “Sim, pois eu trago para a sala de aula as medidas da minha casa e da minha horta”. Nessa linha de raciocínio, o participante *M11* também comentou que o conhecimento adquirido do campo pode “Explicar o espaçamento no plantio de café e ao jogar adubo na lavoura”.

Em contrapartida 1 (4,2%) participante respondeu que não é possível utilizar o seu conhecimento do campo nas aulas de matemática, mas não justificou a sua resposta enquanto 1 (4,2%) participante não respondeu essa questão. O quadro 14 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão.

Quadro 14: Importância do conhecimento adquirido no campo para a matemática estudada em sala de aula

Resposta	**Justificativas**	**Participantes**	**Porcentagem**
Sim	Explicar o espaçamento no plantio de café e verduras. Determinar a quantidade de adubo. Trazer novas experiências para a sala de aula. Para a medição do comprimento e da largura dos terrenos, das hortas e dos canteiros. Para fazer aulas mais práticas. No próprio campo aprendemos um pouco de geometria. Na montagem de um canteiro para determinar a medida da cerca de bambu. Para ter aulas fora da sala de aula, como, por exemplo, em uma propriedade, para medir a área, calcular e dividir as plantações. Trazer para a sala de aula as medidas da minha casa. Medir a carga de carvão. Porque tudo que você faz no campo envolve conhecimento da matemática. Tirar medidas exatas para descobrir ângulos. Porque a gente aprende alguma coisa na vivência e podemos levar para outra área.	22	91,6%
Não	Não Justificou	1	4,2%
	Não respondeu	1	4,2%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Finalizando a apresentação, a organização dos dados obtidos nesse questionário, a análise das respostas dadas para a questão 14: *Os seus pais e/ou familiares utilizam conhecimentos matemáticos nas atividades que realizam em casa? (..) Sim ( ) Não. Se sim, quais? Como? Dê alguns exemplos*. Se não, explique a sua resposta, mostra que os 21 (87,5%) participantes responderam sim, justificando as suas respostas.

Por exemplo, a participante *F2* afirma que os seus familiares utilizam os conhecimentos matemáticos em suas tarefas cotidianas para “Arrumar o carro, fazer a cerca e para a plantação”. Nesse direcionamento, o participante *M19* também destacou que esses conhecimentos são utilizados para “Contar o dinheiro, calcular o peso do caminhão e a distância [para calcular] o frete para saber o que vai tirar para [pagar] o diesel e saber o que vai sobrar”.

Por outro lado 3 (12,5%) responderam que os seus familiares não utilizam os conhecimentos matemáticos nas atividades diárias que realizam em suas casas, porém, não justificaram as suas respostas. O quadro 15 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão.

Quadro 15: Importância dos conteúdos matemáticos aprendidos na EFA

Resposta	**Justificativas**	**Participantes**	**Porcentagem**
Sim	Contar o dinheiro, calcular o peso do caminhão e determinar a distância e o valor do diesel para calcular o frete. Arrumar o carro e fazer a cerca e medir um campo para a plantação. Medir a quantidade do arroz e do feijão para fazer o almoço. Devolver o troco e realizar transações e negócios com dinheiro. Para calcular o preço do leite que a empresa pagará. Pagar os gastos com as lavouras. Plantar e verificar o espaçamento de mudas. Fazer uma mistura, medir terrenos e fazer contas na contabilidade da casa.	21	87,5%
Não	Não Justificou	3	12,5%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Continuando com essa etapa analítica, a seguir, apresenta-se a codificação aberta e axial dos dados brutos coletados no questionário inicial.

3.2.1.1. Codificação Aberta dos Dados Coletados no Questionário Inicial

O principal objetivo da codificação aberta é identificar, nomear e codificar as informações relevantes que foram extraídas dos dados brutos do questionário inicial. Nessa fase analítica, o professor-pesquisador juntamente com o seu orientador decidiram sobre a identificação dos códigos preliminares extraídos dos dados brutos que

estavam vinculados com os objetivos desse estudo. O quadro 16 mostra os códigos preliminares obtidos durante o processo de codificação aberta do questionário inicial.

Quadro 16: Códigos preliminares obtidos na codificação aberta do questionário inicial

Dados Brutos Coletados	**Codificação Aberta (Códigos preliminares)**
Cursar e me formar em curso técnico (1). Ter um bom futuro (2) e uma ótima aprendizagem (3). Espero aprender muito (3) e sair técnica em agropecuária (1). Vou sair daqui com conhecimentos técnicos (4). Aprender mais na prática (5) e ser um bom gerente de granja (2). Aprender a utilizar os meus saberes (6). Quero me formar em curso técnico (7) e fazer faculdade (2). O ensino da EFA pode me ajudar (8). Os professores dão mais atenção para agente (9). Estou achando uma ótima experiência (10).	(1) Formação técnica
As minhas expectativas são muito boas (11) e pretendo me formar na EFA (7). Ensinam algumas coisas sobre plantas (4). Quero me formar em técnico agropecuária (1). Que futuramente eu consiga formar outras EFAs (2). Eu quero me formar em técnico em agrônomo (1) e poder me especializar em zootecnia de animais de grande porte (4).	(2) Expectativas futuras
Eu acho que o ensino da EFA é bom (10), pois os professores dão mais atenção a todos (9), explicando bem a matéria (9). As minhas expectativas são boas (11), pois tem mais aulas práticas (5). Ter um bom aprendizado (3) e me formar em Técnico em Agropecuária (1). Ter um bom futuro (2) para ajuda na minha vida (8). Aprender a produzir (3) sem usar agrotóxico (4). Tenho expectativas boas (11). Aqui vão abrir caminhos (8).	(3) Aprendizagem na EFA
Ter um bom futuro (2) e uma condição de vida melhor (2). Fazer as aulas de matemática mais práticas (5). Aprendo mais utilizando o campo em sala de aula (6). Que eu consiga aprofundar na matemática (11) e que isso possa me ajudar na agropecuária (8). Acho bom o ensino na EFA (10) porque todas as dúvidas que temos os professores dão mais atenção para a gente (9).	(4) Adquirir conhecimentos técnicos
Aprende mais na EFA (3), os professores explicam mais (9) e têm mais atenção (9). Gosto dos professores, pois são os melhores (10). É um ensino muito bom e de qualidade (10). Acho o ensino muito bom (10), pois todas as atividades propostas em que tive dúvidas foram esclarecidas até que eu conseguisse aprender (9). A EFA é muito boa (10) e vai ser importante em nossa vida (2).	(5) Aprender na prática
Para saber contar bem o dinheiro (13). Esta relação da matemática com o cotidiano vai me ajudar (13). Aprender várias coisas [conteúdos] nesta área (11). Para que eu possa ajudar os familiares e agricultores (2) na construção de hortas e canteiros (13). Eu quero ter um aras (2). Preciso saber quantos metros quadrados	(6) Valorização dos próprios saberes

(15) tem esse aras e quantos cavalos vou colocar lá (15). Eu acho a matemática muito importante para aprender (15). A matemática é super necessária (15), pois mexo com feira (13). Geometria, números primos e trigonometria (12). Raízes e equação do segundo grau (12). Multiplicação, divisão, subtração, adição (12). Polígonos e triângulos (12). Aprender cálculos diferentes (18). Equação, equações do 1º grau e trigonometria (12), pois eu aprendi esses conteúdos (19). Delta, raiz quadrada, as quatro operações, conjuntos, função, diagrama de Venn, Teorema de Pitágoras e triângulos (12). Equação do 1° grau, trigonometria e polígonos (12). As quatro operações (12), pois são mais fáceis de aprender (19). Aprendi geometria nas atividades realizadas na sala de aula (19). Acho que estudei geometria na minha escola anterior (19). Não lembro quais conteúdos de geometria (16). Eu nunca estudei geometria (16) O ensino de matemática é normal como qualquer matéria (16). Eu acho que já estudei [geometria] nas aulas (16). Alguém te dá dinheiro a mais você tem que voltar o troco (17). Para medir uma porta ou os cômodos da casa (20). Preciso de matemática para muitas coisas (15), como, por exemplo, contar dinheiro (13), medir ângulo para saber se é possível o cultivo no local (21). Depende da área que você vai exercer a sua profissão (13) como: Engenheiro, Arquiteto e Pedreiro (2). Quando eu vou fazer compras (13), se eu não souber matemática (14) e, se eles quiserem me roubar (13), eles conseguem (17), então, a matemática é importante (15). Tudo no mundo tem matemática (13). Em muitas coisas que faço no dia a dia utilizo a matemática (13), como, por exemplo, na medição de terrenos, na caixa de feira, na conferência do troco e no pagamento de mercadorias (20). Tudo precisa de matemática (13) como para contar dinheiro (20). Muitas coisas estão envolvidas com números e quantidades (13), por exemplo, contar dinheiro, pagar contas e receber trocos alguém e medir algo (20). A vida está cheia de matemática (13). Usamos a matemática no cotidiano (13). Se souber matemática (16), você pode gastar menos e ter uma maior eficiência (15) e basicamente, a matemática está relacionada (13). Na preparação da comida (21), do quarto e do banho (20). Quando eu vou trabalhar na carvoeira (17) eu tenho que usar a matemática para somar o metro do carvão (17). Tudo que temos tem medida e números (13), por exemplo, medir distância e comprar coisas (20). Modos para medir áreas de terrenos (22). A gente precisa saber as formas e o teorema de Pitágoras (12). É preciso revisar a matéria (18). Fazer exercícios e praticar (18). A matemática é importante (15) para medir o espaçamento da horta do canteiro (13). Os conteúdos da geometria são importantes (15), pois qualquer coisa na vida diária está relacionada com a geometria (13) As atividades cotidianas usam a matemática (13). Para medir o perímetro do terreno ao somar a medida de seus lados (20).	(7) Concluir o ensino Médio. (8) Possibilitar futuras experiências (9) Professores mediadores (10) Qualidade da EFA (11) Expectativas atuais (12) Conteúdos Matemáticos e/ou Geométricos (13) Conexões da matemática com o cotidiano

Para termos noção de como fazer a construção de uma horta (21). Existe a necessidade de estudar e dialogar (18). Utilizar os cálculos, os teoremas, as fórmulas, as figuras geométricas e as quatro operações matemáticas (12). A matemática é importante para negociar (13), fazer comida (13) e contar dinheiro (13). Noções matemáticas são encontradas em canteiros e hortas (21). Métodos para encontrar a medida de áreas e perímetros (22). Para medir uma horta, um canteiro ou um terreno (20).	(14) Dificuldades e/ou facilidades com os conteúdos matemáticos
Sabendo um pouco de geometria (15) você pode realizar várias maneiras de fazer as formas de canteiros na roça (13). A matemática e a geometria são usadas dentro de casa (13). A geometria e a matemática são utilizadas na construção de prédios (13). Para jogar adubo nas plantas (17). Não sei, porque não aprendi essa matéria [geometria] (19). Os professores ajudam as pessoas que não sabem a matéria (9). A prática em casa é importante (13). Meu pai me pediu para verificar quantos kg tem o porco (20).	(15) Relevância da matemática
Porque a matemática ajuda no cotidiano (13). Se você for fazer um canteiro de couve, precisa medir a sua largura e o seu comprimento (20). A matemática e a geometria são utilizadas na agricultura (13), por exemplo, na medição de canteiro e no cálculo da área, e do perímetro de terrenos (20). Para a medição de um galinheiro (17), na construção de cerca e nas misturas de ração (20).	(16) Relação da matemática com a geometria.
A geometria e a matemática são usadas em uma horta (20) e para medir a profundidade e a largura de um buraco para plantar certo tipo de plantas (21). Meu pai usa matemática, pois negocia muito (20). É importante (15) para medir a quantidade de ração e de alimentos para os animais (21). Explicar o espaçamento no plantio de café (21). No próprio campo aprendemos um pouco de geometria (13).	(17) Práticas cotidianas
Para medir a cerca de bambu de um canteiro (17). Tudo o que você faz no campo tem a ver com a matemática (6). As aulas fora da sala de aula (13), em uma propriedade, são importantes (5) para medir a área do local e para calcular e dividir as plantações (21). Medir a carga de carvão em meu trabalho (21). Explicar o espaçamento de mudas de verdura (21). Porque tudo que você faz no campo envolve conhecimento da matemática (13).	(18) Estratégias para melhorar a aprendizagem em matemática
Em algumas matérias a matemática pode ser usada (15). Tirar medidas (12) para descobrir ângulos (12). A gente aprende alguma coisa matemática na vivência (13) e podemos levar para outras áreas (6). Calcular o peso do caminhão e a distância percorrida para determinar o frete (21). Saber a quantia que sobrará depois de pagar o valor do diesel (13).	(19) Aprendizagem da matemática e geometria
Acho a matemática importante (15), mas eu não gosto (2). Gosto de tudo [matemática] (23) menos das matérias relacionadas (24) com a geometria (12). É difícil (24), mas estou aprendendo geometria (19). Faço almoço e preciso saber a medida do arroz e do feijão (20).	(20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano

Meu irmão corta cabelo e usa a matemática (13) para devolver o troco para os fregueses (21). A matemática é usada para fazer comidas (17) e para [realizar] transações com dinheiro (20). Medir um campo para plantar milho (17). Multiplicar o preço do leite pela sua quantidade (13) para determinar o pagamento pela empresa (21). Determinar os gastos para pagar (20). Se estiver [fazendo] a comida já utilizo matemática (21). Espaçamento de mudas de um pé para o outro (21). Na medição de terreno e na contabilidade na casa (20).	(21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento)
Não gosto de matemática (24), pois tenho muita dificuldade de aprender (14). Não sou muito bom na matemática (14), tenho um pouquinho de dificuldade para aprender (14), mas acho importante (15), e me esforço para aprender (24). Eu gosto muito de matemática (24) e acho uma matéria essencial para nossa vida (15).	(22) Métodos e instrumentos de medida
Eu gosto muito da matemática (24). A professora é muito boa (9), pois ajuda a termos uma boa relação com essa disciplina (9). É uma matéria difícil (24), mas tem muita importância (15). Meu sentimento com a Matemática (24) é bom porque eu adoro matemática (24). Eu vou aprender muito (2), pois gosto muito da matemática (24).	(23) Despertar o interesse e a motivação
Área, raiz quadrada, delta e soma (12). São conteúdos fáceis de entender (14) e gosto deles [conteúdos] (24). Minha relação com a matemática é boa (24). Amo estudar a matemática (24) e acho muito importante (15).	(24) Relação dos participantes com a matemática
É uma aprendizagem ótima (3) que vai além das escolas tradicionais (25). Mostram que a matemática está além da sala de aula ao utilizar o cotidiano (25). A utilização do cotidiano traz novas experiências para a sala de aula (25). Trago para sala de aula as medidas da minha casa e da horta (25).	(25) Utilização do cotidiano em salas de aula

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A obtenção dos códigos preliminares que foram obtidos dos recortes de citações diretas (falas) dos participantes desse estudo, durante a codificação aberta, a professora-pesquisadora desenvolveu um processo indutivo e dinâmico que teve como objetivo decifrar as mensagens explícitas nesses códigos, que possibilitaram a elaboração das categorias conceituais.

3.2.1.2. Codificação Axial dos Dados Coletados no Questionário Inicial

Nesse estudo, o principal objetivo do estabelecimento das categorias conceituais foi o agrupamento de elementos, ideias e expressões em torno de conceitos que podem

sintetizar a análise minuciosa das informações obtidas nos dados brutos que estavam relacionadas com a problemática desse estudo.

De acordo com Strauss e Corbin (1990), as categorias conceituais estão relacionadas com os conjuntos de dados que reúnem as codificações preliminares sob um título genérico por meio do agrupamento de informações que abrangem os códigos comuns que se relacionam entre si e que são utilizados para o estabelecimento das categorizações.

O quadro 17 mostra a codificação axial relacionada com a análise qualitativa dos dados obtidos pelas respostas dadas pelos participantes desse estudo às questões abertas do questionário Inicial.

Quadro 17: Codificação axial dos dados coletados no questionário inicial

Codificação Aberta (Códigos preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(1) Formação técnica (2) Expectativas futuras (3) Aprendizagem na EFA (4) Adquirir conhecimentos técnicos (7) Concluir o Ensino Médio (8) Possibilitar futuras experiências (10) Qualidade da EFA (11) Expectativas atuais (12) Conteúdos matemáticos e/ou geométricos (14) Dificuldades e/ou facilidades com os conteúdos matemáticos (15) Relevância da matemática (16) Relação da matemática com a geometria (24) Relação dos participantes com a Matemática	Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância
(5) Aprender na prática (6) Valorização dos próprios saberes (13) Conexões da matemática com o cotidiano (21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento) (22) Métodos e instrumentos de medida	Matemática e Cotidiano
(9) Professores mediadores (18) Estratégia para melhorar a aprendizagem em matemática (19) Aprendizagem da matemática e da geometria. (20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano (23) Despertar o interesse a motivação (25) Utilização do cotidiano em salas de aula	Ação Pedagógica da Etnomatemática

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A codificação axial dos dados brutos coletados nesse questionário foi conduzida por meio da associação entre as codificações preliminares determinadas previamente na codificação aberta.

Nesse sentido, é necessário ressaltar a professora-pesquisadora e o seu orientador optaram pela identificação desses códigos preliminares e dessas categorias conceituais por causa da interdependência entre os objetivos propostos para esse estudo, as teorias estudadas e, também, pela visão de mundo da professora-pesquisadora.

3.3. Dados Coletados nos Blocos de Atividades do Registro Documental

O registro documental é um instrumento de coleta de dados que contém informações que auxiliaram a professora-pesquisadora na análise dos dados provenientes dos três blocos de atividades matemáticas propostas nesse documento:

- Bloco de Atividades 01: Conectando Saberes Locais e Escolares por meio da Cubação.
- Bloco de Atividades 02: Conectando a Geometria e a Álgebra por meio da Otimização de Áreas.
- Bloco de Atividades 03: Otimizando Volumes – Estocagem.

Esses blocos continham atividades relacionadas com os conteúdos de geometria que auxiliaram a professora-pesquisadora a entender a maneira como os participantes resolveram essas atividades, tendo em vista o contexto sociocultural no qual estão inseridos.

3.3.1. Bloco de Atividades 1: Conectando Saberes Locais e Escolares por meio da Cubação

Esse bloco de atividade iniciou-se em 06 de abril de 2017 com término em 05 de maio de 2017. Primeiramente, a professora-pesquisadora relembrou com os participantes as fórmulas utilizadas no cálculo das áreas do quadrado e do retângulo. Em seguida, explicou sobre a determinação da cubação de terra envolvendo o cálculo de área de terrenos com formatos não padronizados.

Durante a realização desse bloco de atividades, os participantes comentaram, de uma maneira geral, que a matemática estava presente nas tarefas que realizavam no

cotidiano e, também, que os seus pais a utilizavam de uma maneira diferente na realização de suas tarefas diárias.

A maioria dos participantes teve algumas dificuldades para a realização das tarefas propostas nesse bloco, sendo que preciso que a professora-pesquisadora os auxiliasse com as suas dúvidas por meio da correção de exercícios no quadro, pois ainda estavam errando alguns cálculos.

Após essa introdução, a professora-pesquisadora relembrou para os participantes os métodos de cálculos utilizados em sala de aula para determinar a área de figuras planas. Assim, durante o desenvolvimento das atividades realizadas em sala, os participantes puderam comparar as diferentes maneiras de calcular área e, desse modo, discutir as semelhanças e as variações existentes nesses métodos.

Durante essa explicação, alguns alunos trouxeram exemplos utilizados em seu dia a dia no campo para a determinação da área, como, por exemplo, o participante *M17* argumentou que existem maneiras diferentes utilizadas para medir um terreno, pois "Antigamente, eles usavam muito colocar água nas pontas do terreno e medir também. Assim, vou vender para você dessa imbaúba aqui até a outra imbaúba lá na frente, aí, pega aquilo, olha e vende. Do imbaúba[21] até o pé de banana".

Quando a professora-pesquisadora explicou sobre as unidades de medidas, como, por exemplo, o metro e a braça, alguns participantes comentaram sobre algumas maneiras de sua utilização no meio em que vivem. Por exemplo, o participante *M11* respondeu que "utiliza também o alqueiro" enquanto o participante *M17* relatou uma experiência vivenciada por seu tio: "Uma vez que ele estava sem o negócio [instrumento para medir], ele usou a palma para fazer uma porteira. Sabe aquele negócio que tem para colocar as tábuas? [distância entre as tábuas]. Então, ele colocava duas de esquina [diagonais], um naquele lugar mais bambo [sem equilíbrio]".

É importante ressaltar que, durante a explicação sobre o processo de *cubação* de terra, nenhum dos participantes tinha conhecimento sobre esse procedimento, afirmando que seus pais não o utilizavam, nem mesmo na parte de colocar os bambus nas laterais do terreno. Nesse momento, o participante *M17* afirmou que "tinha aquela medição que

[21]Imbaúba, embaúba ou umbaúba são nomes de cerca de cinquenta espécies de árvore, distribuídas por quase todo o Brasil, do gênero Cecropia, da família das moráceas, a mesma da amoreira. São árvores de 8 a 25m de altura, com o caule reto articulado em nós sólidos e entrenós ocos. Disponível em <<https://biomania.com.br/artigo/imbauba>>. Acesso em 07 de Março de 2018.

eles faziam na *vala*[22] também para encontro de terreno, para saber onde ia o terreno da pessoa, da outra pessoa".

Nesse bloco, houve atividades que os participantes realizaram na sessão familiar, que contempla o Plano de Estudo, que é um instrumento da alternância. Desse modo, após a realização das atividades em sala de aula, esses participantes trabalharam com as atividades da Pasta da Realidade no ambiente familiar, retornando à escola após 15 dias, em 05 de maio de 2017, para expor aos demais participantes as informações que foram pesquisadas juntamente com os pais, parentes ou amigos por meio da Colocação em Comum, que é também um instrumento da alternância.

Na aplicação do Bloco de Atividades 1, apesar de que 24(100,0%) participantes estivessem presentes, 10(41,7%) não entregaram as atividades, pois tiveram que realizar outros trabalhos na escola ou perderam a folha contendo as tarefas para serem realizadas na sessão familiar. Assim, 14(58,3%) participantes realizaram as atividades entregando-as na data determinada.

Nesse primeiro bloco foram realizadas 5 atividades, sendo 3 em sala de aula e 2 no meio familiar (Plano de Estudo). Assim, as respostas dadas para a primeira atividade desse bloco: *Nesta atividade, calcule a área da lavoura pela técnica da cubagem com a utilização das medidas do terreno em metros*, mostra que 13(54,2%) participantes a responderam, 1(4,2%) não a respondeu enquanto 10(41,6%). Dos 13(100,0%) participantes que responderam a essa atividade, 4(30,8%) responderam todos os itens, 8(61,5%) responderam apenas os três primeiros e 1(7,7%) participante respondeu dois (os itens *a* e *c*).

Nessa atividade, os participantes calcularam a área da lavoura pelo método da cubagem na unidade de medida em metros e depois a transformaram em litros e hectares para que verificassem qual unidade de medida é a mais usual. O quadro 18 mostra as respostas dadas pelos participantes desse estudo para a atividade 1.

Quadro 18: Respostas dadas pelos participantes para a atividade 1

Respostas	**Participantes**	**Porcentagem**
a, b, c, d	4	30,8%
a, b, c	8	61,5%
a, c	1	7,7%
Total	13	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

[22]Escavação longa e estreita realizada na extremidade de um terreno, geralmente, para escoamento das águas pluviais.

Depois de calculada essa área, 14(100,0%) participantes responderam as seguintes questões:

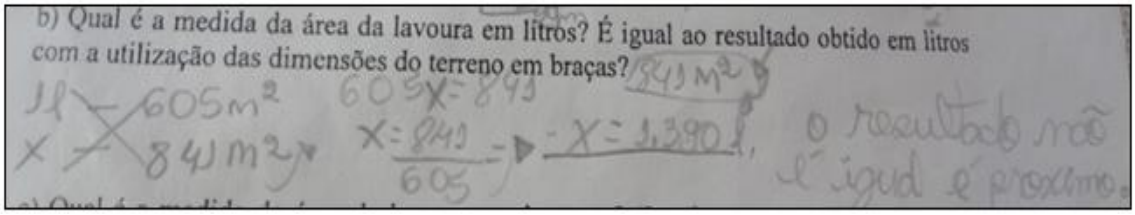
a) Qual é o resultado obtido para a área da lavoura em metro quadrado?

A análise dos dados mostra que 1(7,1%) participante respondeu essa questão erroneamente, mas não mostrou a sua resolução, 5(35,8%) participantes a resolveram utilizando corretamente os dois métodos da cubação de terra, 7(50,0%) participantes utilizaram o método do quadrado para resolver de maneira correta essa questão enquanto 1(7,1%) não determinou a resposta correta, pois encontrou erroneamente o valor do lado do quadrado, utilizando como valor para o seu lado, a soma de todos os lados do terreno irregular.

b) Qual é a medida da área da lavoura em litros[23]*? É igual ao resultado obtido em litros com a utilização das dimensões do terreno em braças?*

As respostas dadas para essa questão mostram que 2(14,3%) participantes não resolveram essa questão, 4(28,6%) resolveram apenas a primeira parte dessa questão, determinando de maneira correta a medida em litros pelo valor do metro encontrado na questão anterior enquanto 8(57,1%) participantes resolveram as duas partes dessa questão, contudo, não mostraram os cálculos referentes à resposta dada para a sua segunda parte. A figura 11 mostra a resposta dada pela participante *F12*.

Figura 11: Resolução da questão b realizada pela participante *F12*



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

[23]A elaboração dessa atividade, com a medida da lavoura em litros, foi idealizada em virtude de que alguns produtos são comercializados nessa unidade de medida, como, por exemplo, as jabuticabas e o café em cereja colhido na época de sua colheita. Nesse sentido, Rosa e Orey (2003) afirmam os colhedores de café, em uma determinada fazenda no Estado de São Paulo, fabricam e utilizam cestos confeccionados artesanalmente para a colheita e transporte desse produto. Dessa maneira, os colhedores recebem o pagamento por todo o café que conseguem colher num dia de trabalho. Contudo, quando os colhedores foram indagados sobre a forma de pagamento, esses autores foram informados que o fazendeiro utilizava como unidade de medida o cesto que confeccionavam. É importante ressaltar que esse fazendeiro também informou que o volume do cesto era equivalente a 60 litros. Por exemplo, Gripp (2006) informa que 1 litro de café em cereja é igual 620 gramas e que 100 litros pesam de café pesam 62 quilos.

c) Qual é a medida da área da lavoura em hectares? (Lembre-se que 1 hectare é igual a 10.000 metros quadrados).

As respostas dadas pelos participantes mostram que 6(42,9%) participantes responderam corretamente essa questão, 6(42,9%) participantes realizaram os cálculos de forma correta, mas não obtiveram a resposta certa por motivos de erro decimal, 1(7,1%) participante realizou os cálculos de maneira correta, mas não mostrou como a resposta foi obtida enquanto 1(7,1%) participante não respondeu essa questão.

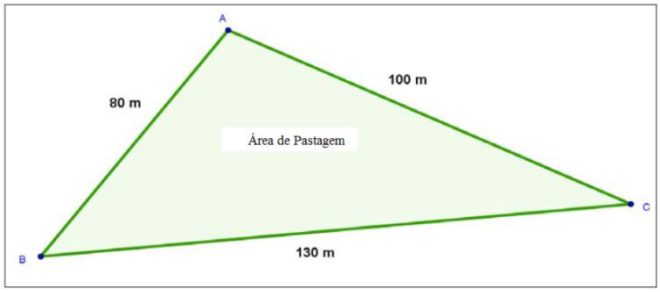
d) Em sua opinião, qual é a unidade de comprimento mais usual, prática, para realizar a técnica da cubagem da terra: a braça ou o metro? Explique a sua resposta.
As respostas dadas pelos participantes mostram que 10(71,4%) participantes não responderam essa questão enquanto 4(28,6%) participantes a responderam afirmando que era o metro. Por exemplo, a participante *F2* argumentou que é o "Metro, porque é mais fácil de montar a conta" enquanto o participante *M9* também afirmou que é o "Metro, pois é mais comum e todos entendem". O quadro 19 mostra as respostas dadas pelos participantes com relação à unidade de comprimento mais utilizada na prática.

Quadro 19: Unidade de comprimento utilizada pelos participantes

Resposta	**Justificativas**	**Participantes**	**Porcentagem**
Metro	Pois é comum e todos entendem. Porque é mais fácil de montar a conta. Porque é mais comum.	3	21,5%
Metro	Não justificaram.	1	7,1%
	Não responderam.	10	71,4%
Total		14	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, os participantes resolveram as questões relacionadas com a atividade 2: *Cálculo da área de uma pastagem em um terreno triangular irregular por meio do método da cubação.*

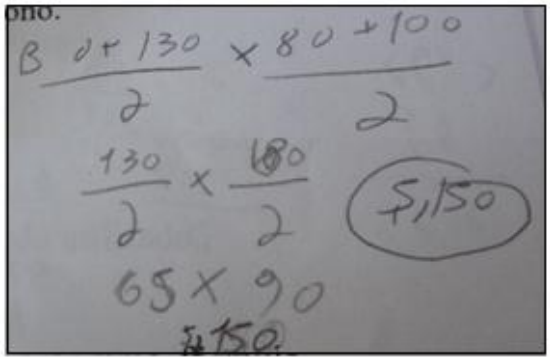


a) Determine a área da pastagem por meio do método do quadrado.

b) Determine a área da pastagem por meio do método do retângulo.

A análise das respostas dadas para essa questão mostra que 10(71,4%) participantes utilizaram corretamente os métodos de cubagem, conforme solicitado em cada alternativa, para o cálculo da área do triângulo. Por outro lado, quatro (28,6%) participantes determinaram erroneamente algum cálculo numérico. Por exemplo, a participante *F6* realizou de maneira errônea a operação de multiplicação, que impossibilito a obtenção da resposta correta. A figura 12 mostra a resolução da questão *b* pela participante *F6* (Colocar uma figura do exercício resolvido por essa aluna).

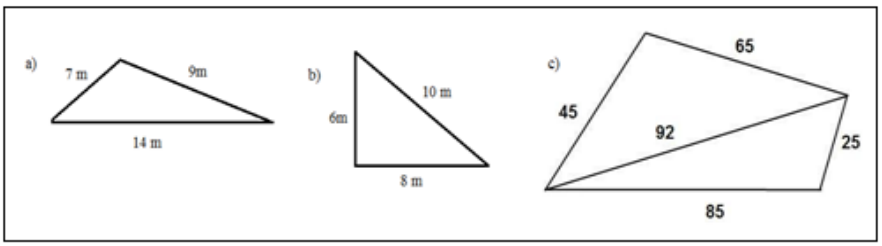
Figura 12: Resolução da questão *b* pela participante *F6*



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

No entanto, é importante ressaltar que todos os participantes conseguiram utilizar ambos os métodos de maneira correta, mostrando cada passo dessa resolução, apesar de que alguns cálculos foram realizados de maneira errônea.

Na atividade três, os participantes determinaram a resposta para três exercícios com a aplicação do método de cálculo da área de triângulo por meio da aplicação da *Fórmula de Heron*. É importante ressaltar que, previamente, a professora-pesquisadora explicou sobre a resolução desse método.



As respostas dadas para essa atividade mostram que quatro (28,6%) participantes resolveram corretamente as três questões determinando a resposta esperada. Contudo, 3(21,4%) participantes não resolveram a questão *a*, sendo que dois deles determinaram a solução correta para as questões *b* e *c*.

Por outro lado, 5(35,7%) participantes resolveram corretamente as três questões por meio da aplicação da fórmula, no entanto, não determinaram o resultado esperado enquanto 2(14,3%) participantes não resolveram essas questões. O quadro 20 mostra as respostas dadas pelos participantes desse estudo.

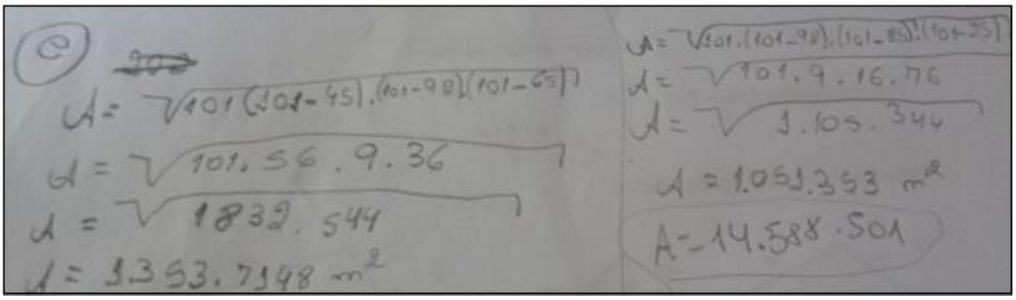
Quadro 20: Respostas dadas pelos participantes para a atividade 3

Respostas	**Participantes**	**Porcentagem**
a, b, c	9	64,3%
b, c	3	21,4%
Nenhuma	2	14,3%
Total	14	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise das respostas dadas para essa atividade mostra que todos os participantes compreenderam como utilizar a fórmula de Heron, porém, como, por exemplo, a questão *c* requeria cálculos mais elaborados e complexos, 2(14,3%) participantes erraram cálculos simples, pois tiveram dificuldades na resolução dessa questão. A figura 13 mostra a resolução da questão *c* pela participante *F2*.

Figura 13: Resolução da questão *c* pela participante *F2*



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

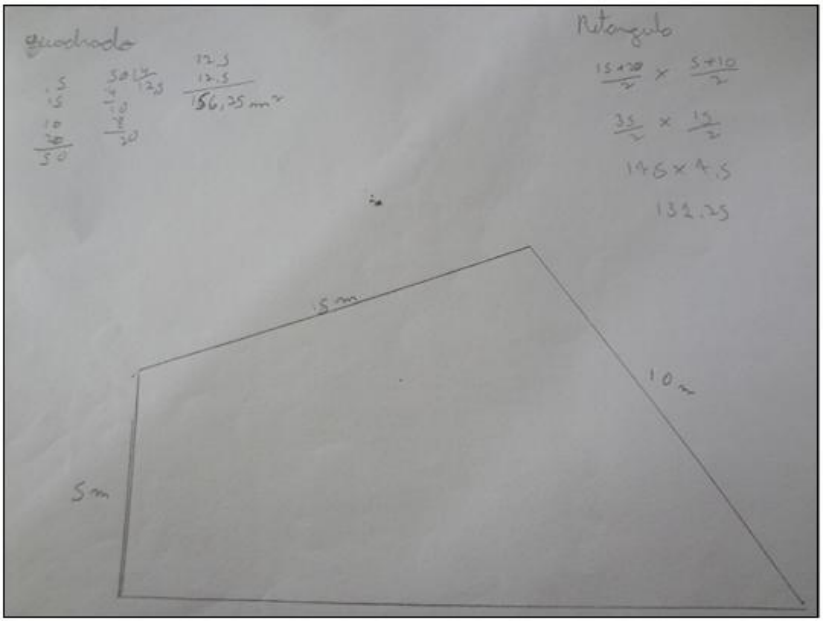
Após a realização dessas três tarefas, os participantes executaram a quarta atividade: *Plano de Estudo - Pesquisa de campo: cubação da terra.* Nessa atividade, os participantes realizaram, em casa, com o auxílio de seus pais, uma experiência em uma lavoura ou em uma pastagem. Assim, para executarem essa atividade, os participantes utilizaram: a) lápis e caderno para anotações, b) cordas de comprimentos iguais a 11 metros (5 braças), c) balizas de bambus ou de madeiras e d) trenas.

A análise das repostas dadas para as tarefas do Plano de Estudo mostra que 14 (58,3%) participantes não realizaram essa atividade, 4(16,7%) responderam apenas a questão *4*, 5(20,8%) responderam apenas a questão *5* enquanto 1(4,2%) participante realizou as questões *4* e *5* do Plano de Estudo.

Para a realização da primeira parte dessa atividade, os participantes: a) delimitaram uma área do terreno (a escolha do formato do terreno foi livre), b) com o auxílio da corda e das balizas obtiveram as dimensões do terreno, c) fizeram um esboço da figura desse terreno em seu caderno, anotando as respectivas medidas de seus lados, em braças, d) realizaram os cálculos utilizando os métodos do quadrado e do retângulo e e) em sala de aula, discutiram os resultados com os seus colegas.

Nessa questão, 5(20,8%) participantes realizaram juntamente com os seus pais um esboço do terreno onde vivem ou plantam e depois calcularam a área desse terreno utilizando processo de cubação de terra. A figura 14 mostra o esboço do terreno e o cálculo da sua área realizado pelo participante *M9*.

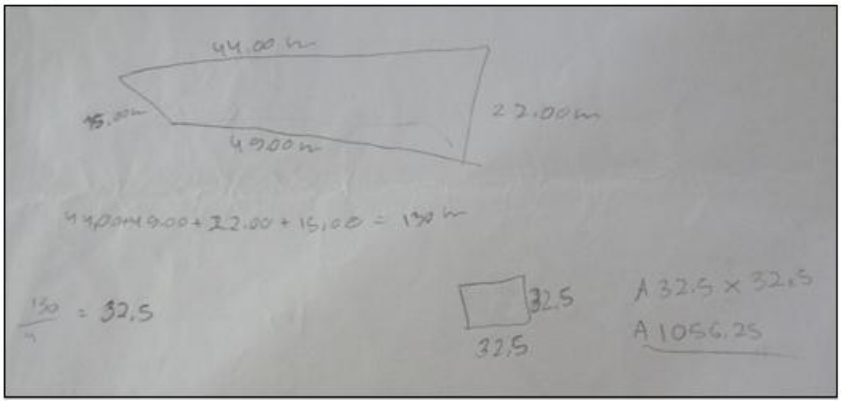
Figura 14: Esboço do terreno e o cálculo da sua área realizado pelo participante *M9*



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A figura 15 mostra o esboço do terreno e o cálculo da sua área realizado pelo participante *M21*.

Figura 15: Esboço do terreno e o cálculo de sua área realizado pelo participante *M21*



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Para a realização da segunda parte dessa atividade, os participantes tiveram que verificar com os seus pais ou familiares se utilizavam algum processo semelhante para o cálculo de área de pastagens ou de lavouras, respondendo as seguintes questões:

a) Em caso positivo, peça para que descrevam detalhadamente o método utilizado.

b) Em caso negativo, pergunte o que pensa desse método da cubação**.**

c) Quais unidades de medidas agrárias os seus pais ou familiares utilizam?

d) Essas unidades possuem similaridades com as medidas que estão utilizando nessa atividade? Explique a sua resposta.

A análise das respostas dadas para essa questão mostra que 18(75,0%) participantes não a realizaram cinco(20,8%) participantes responderam todas as alternativas e um (4,2%) participante não respondeu a letra b. O Quadro 21 mostra as respostas dadas pelos participantes desse estudo para essa questão.

Quadro 21: Respostas dadas sobre a forma de plantio utilizada pelos pais dos participantes

Respostas	Justificativas	Participantes	Porcentagem
A	Trena. O método de litros e de *hac*[24] Não sei.	6	25.0%
B	Muito boa. Não sei. Acho legal, para saber mais ou menos a quantidade de coisas que podem ser plantadas.	5	20,8%
C	Pra plantarmos feijão, milho, quiabo, amendoim, abóbora, melância etc. Metro, litro, *hal*[25]. A nossa propriedade é retangular então para calcular usamos *L.A*[26]. Cabo de machado, palma da mão, trena.	6	25,0%
D	Sim, usamos as mesmas medidas. Sim, pois usamos as mesmas medidas. Não. Sim, a trena.	6	25,0%
	Não respondeu	1	4,2%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a análise dos dados coletados no bloco de atividades I, a professora-pesquisadora iniciou o processo de codificação aberta para, em seguida, continuar com a codificação axial.

3.3.1.1.Codificação Aberta dos Dados Coletados no Bloco de Atividades I

O quadro 22 mostra a codificação aberta realizada com relação à análise dos dados qualitativos coletados nas respostas dadas pelos participantes desse estudo às questões abertas do bloco de atividades I.

[24]Hectares.
[25]Halquere (alqueire).
[26]Largura vezes altura.

Quadro 22: Codificação aberta das respostas dadas para o bloco de atividades I

Dados Brutos Coletados	**Codificação Aberta (Códigos preliminares)**
Antigamente, eles usavam muito colocar água nas pontas do terreno (21) e medir também (13). Assim, vou vender para você dessa imbaúba aqui até a outra imbaúba lá na frente, aí, pega aquilo, olha e vende (21). Do imbaúba até o pé de banana. (21) Utiliza também o alqueiro (13). Uma vez que ele estava sem o negócio [instrumento para medir], ele usou a palma para fazer uma porteira (20). Sabe aquele negócio que tem para colocar as tábuas? (21) [distância entre as tábuas]. Então, ele colocava duas de esquina [diagonais] (13), um naquele lugar mais bambo [sem equilíbrio] (21). Tinha aquela medição que eles faziam na vala também para encontro de terreno (20), para saber onde ia o terreno da outra pessoa (21). Metro (12), pois é mais comum e todos entendem (17). Metro (12) porque é mais fácil de montar a conta (16). Trena. (22). Metro, litro, hal (22). O método de litros e de hac (22). Muito boa (23). Acho legal (23), para saber mais ou menos a quantidade de coisas (17) que podem ser plantadas (21). Pra plantarmos feijão, milho, quiabo, amendoim, abóbora, melância etc.(17). A nossa propriedade é retangular (13) então para calcular usamos L. A. (20) Cabo de machado, palma da mão (21) e trena. (22). Sim, pois usamos as mesmas medidas (22).	(12) Conteúdos Matemáticos e/ou Geométricos (13) Conexões da matemática com o cotidiano (16) Relação da matemática com a geometria. (17) Práticas cotidianas (20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano (21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento) (22) Métodos e instrumentos de medida (23) Despertar o interesse a motivação

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da determinação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta, a professora-pesquisadora procedeu com a codificação axial para determinação das categorias conceituais.

3.3.1.2.Codificação Axial dos Dados Coletados no Bloco de Atividades I

O quadro 23 mostra a codificação axial realizada com relação à análise dos códigos preliminares obtidos no processo de codificação aberta.

Quadro 23: Codificação axial dos códigos preliminares obtidos na codificação aberta do bloco de atividades I

Codificação Aberta (Códigos preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(12) Conteúdos Matemáticos e/ou Geométricos (16) Relação da matemática com a geometria.	Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância
(13) Conexões da matemática com o cotidiano (17) Práticas cotidianas (21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento) (22) Métodos e instrumentos de medida	Matemática e Cotidiano
(20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano (23) Despertar o interesse e a motivação	Ação Pedagógica da Etnomatemática

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a elaboração das codificações aberta e axial relacionadas com as atividades do bloco, apresenta-se a análise dos dados coletados no segundo bloco de atividades denominado: *Conectando a Geometria e a Álgebra por meio da Otimização de Áreas.*

3.3.2. Bloco de Atividades 2: Conectando a Geometria e a Álgebra por meio da Otimização de Áreas.

Esse bloco de atividade iniciou-se em 12de Junho de 2017 com término em 10 de Julho de 2017. Ao chegar na EFA no dia 12, a professora-pesquisadora notou que os alunos estavam tendo aula de matemática sobre função. Esse fato foi muito importante, pois as atividades propostas nesse bloco envolvem o estudo funções.

Após o término da aula de matemática, foi iniciado o bloco 2 de atividades. Como os alunos haviam viajado a semana toda, então, poucos estavam presentes na sala de aula e, pareciam bem cansados, mesmo assim, a maioria foi bem participativa durante a aplicação das atividades desse bloco.

Primeiramente, a professora-pesquisadora explicou sobre o conteúdo de função do 2º grau e, em seguida, com o exemplo da construção de um galinheiro, iniciou a

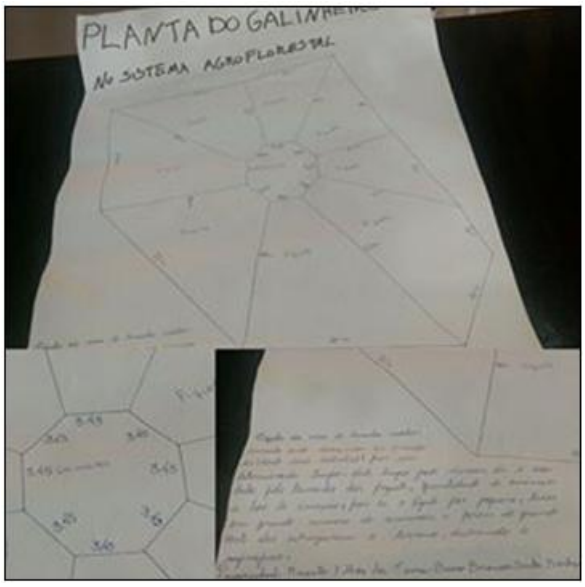
explicação sobre o conceito de otimização. Durante a discussão sobre esse conteúdo, os alunos foram bem participativos, comentando sobre as suas práticas no cotidiano.

Por exemplo, o participante *M9* trouxe uma experiência muito interessante, comentando que, juntamente com o seu pai, elaboraram a planta de um galinheiro no formato de um octógono, pois é o:

> (...) que tem mais espaço, pois um galinheiro quadrado assim, aí, você vai colocar poleiro aqui e aqui, ai os cochos de comer você coloca no meio e os ninhos do um lado só, aí você fica só com uma porta, aí, nas quinas você perde muito espaço. Aí, se você fizer oito lados, você consegue colocar poleiro aqui, aqui, colocar os ninhos aqui e aqui. Aqui você consegue fazer uma janela, para você não precisar entra lá dentro, você faz uma janela aqui, aí, já pega o ovo, sem precisar entrar no galinheiro, dos dois lados e no meio você coloca.

Continuando com a sua explicação, o participante *M9* afirmou que "Tipo assim, a gente que pensou mais ou menos num esquema assim, melhor espaço ocupado, aí o pessoal da *REDE*[27] chegou lá, falou que esse aqui, tirando o círculo, é o melhor que tem". A figura 16 mostra a planta do galinheiro elaborada pelo participante *M9* e por seu pai.

Figura 16: Esboço do galinheiro realizado pelo participante *M9* e por seu pai



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Na elaboração da planta octogonal desse galinheiro, o participante *M9* desenhou áreas irregulares ao seu redor denominadas de *piquetes*, informando que:

[27]A *Rede de Intercâmbio de Tecnologias Alternativas* (REDE) é uma organização da sociedade civil, sem fins lucrativos, criada em 1986, que tem como missão contribuir para a construção de uma sociedade sustentável e para a melhoria da qualidade de vida de comunidades do campo e da cidade, por meio do fortalecimento da agroecologia e da agricultura urbana.

> Piquetes são áreas de tamanho indeterminado onde deixamos as criações (neste caso galinhas) por um determinado tempo. Neste tempo pode variar, ele é decidido pelo tamanho dos piquetes, quantidade de animais e tipo de criação, pois se o piquete for pequeno, tiver um grande número de animais e forem de grande porte, eles estragarão o terreno, deixando-o impróprio.

A figura 17 mostra o galinheiro de formato octogonal construído pelo participante *M9* e por seu pai durante a condução dessa investigação.

Figura 17: Construção do galinheiro no formato octogonal

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a introdução desse bloco de atividades, a professora-pesquisadora explicou para os participantes sobre a função do 2° grau, pois ainda não haviam estudado esse conteúdo.

Então, com a utilização do exemplo: *Um fazendeiro pretende construir um galinheiro utilizando o muro de sua casa como um dos lados dessa construção. Ele possui 8 metros de arame e quer obter a maior área possível. Neste caso, quais são os valores para os lados x e y? Qual é a área do galinheiro?*, a professora-pesquisadora mostrou como obter a equação da área retangular em função de uma variável e, a partir da análise da concavidade do seu gráfico, encontrar o ponto de máximo e, desse modo, a área máxima que o agricultor poderia obter com uma determinada quantidade de metros de arame.

Durante a explicação do exemplo citado acima, o participante *M3* colocou a seguinte questão: “Se ele ficar fazendo essas contas, ele não vai conseguir fazer esse galinheiro” enquanto o participante o *M5* destacou que “ele vai fazer as contas, mas não galinheiro”. As anotações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora mostram que essa discussão foi muito interessante, pois para esses participantes, para a

construção de um galinheiro não era preciso realizar muitas contas, pois somente a experiência era suficiente.

Essas anotações também mostram que, apesar de que alguns participantes tiveram dificuldades para a realização dessas atividades, pois não haviam tido contato anterior com esse conteúdo, conseguiram realizar as atividades propostas de maneira satisfatória.

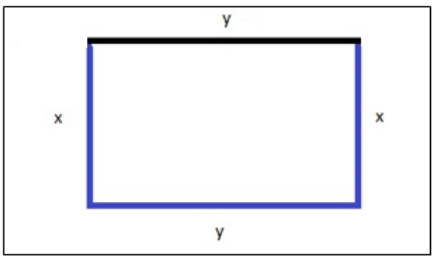
Antes do término da realização das atividades, a professora-pesquisadora discutiu com os participantes sobre a construção de uma horta. Por exemplo, o participante *M9* comentou que "a minha mãe estava com planos de construir uma horta circular". Nesse sentido, ressalta-se que alguns participantes também expuseram que conheciam hortas circulares e que na própria EFA existia esse tipo de horta.

No entanto, ao questionar os participantes sobre qual seria o melhor formato para a construção de uma horta, os participantes *M13* e *M3* afirmaram que era o "quadrado". Justificando a sua resposta, o participante *M3* argumentou que esse formato é melhor "para medir e trabalhar".

Nesse bloco, os participantes também realizaram atividades na sessão familiar, que contemplaram o seu Plano de Estudo. Após a realização das atividades em sala de aula, esses participantes trabalharam com as atividades da Pasta da Realidade no ambiente familiar, retornando à escola após 15 dias, em 10 de Julho de 2017, para exporem aos demais participantes as informações que foram pesquisadas juntamente com os pais, parentes ou amigos por meio da Colocação em Comum.

Na aplicação do Bloco de Atividades 2, estavam presentes 11(45,8%) participantes enquanto 13(54,2%) participantes não puderam participar das atividades escolares desse dia, pois haviam viajado durante a semana e não estavam se sentindo bem. Contudo, é importante ressaltar que 6(25%) participantes realizaram as atividades entregando-as na data determinada enquanto 18(75%) não as realizaram.

Após a explicação e a discussão sobre os exemplos propostos para esse bloco, a professora-pesquisadora solicitou que os participantes realizassem a atividade: *Para você resolver de acordo com a figura abaixo... 1) Calcule a área máxima do galinheiro se o agricultor não utilizasse o muro com um dos lados? a) Essa área aumenta ou diminui? Explique a sua resposta.*



Como essa atividade complementava a anterior, a professora-pesquisadora a utilizou como exemplo para explicar como calcular a área máxima de uma determinada figura geométrica. Ressalta-se que, as anotações registradas no diário de campo mostram que ao terminar a explicação do primeiro exemplo, a professora-pesquisadora havia observado que os participantes desconheciam o conteúdo proposto. Nesse sentido, a professora-pesquisadora demonstrou como resolver essa situação-problema caso o agricultor não utilizasse o muro na construção do galinheiro.

Em seguida, os participantes resolveram a segunda atividade: *Um carpinteiro possui um sarrafo com 12 metros de comprimento e pretende utilizá-lo para confeccionar uma moldura retangular para a janela de um celeiro. Como ele deve cortar o sarrafo para que a área dessa janela seja máxima?*

Como essa atividade era continuação da explicação realizada no início desse bloco, a professora-pesquisadora a realizou juntamente com os participantes por causa da dificuldade que expressaram no entendimento dessa tarefa, pois não haviam estudado equação do segundo grau anteriormente. Portanto, foi necessário que a professora-pesquisadora explicasse esse conteúdo para que os participantes pudessem resolver as atividades seguintes.

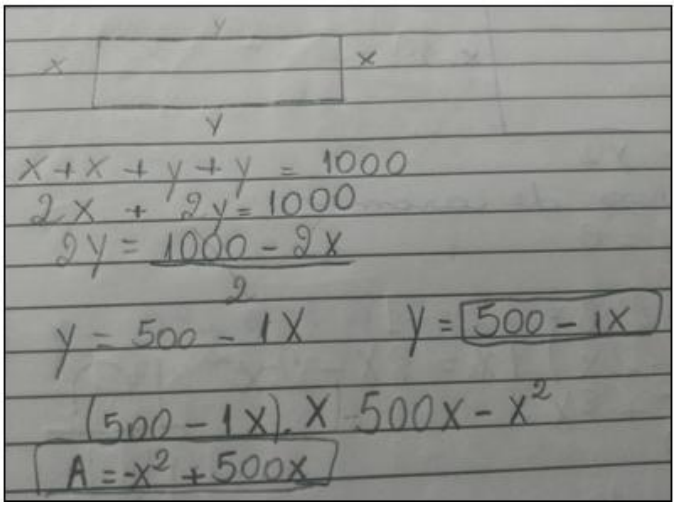
As anotações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora mostram que todos os participantes presentes estavam atentos às explicações questionando-a quando tinham alguma dúvida sobre os conteúdos propostos.

Nesse segundo bloco foram realizadas 4 atividades, sendo 2 em sala de aula e 2 no meio familiar (Plano de Estudo). Assim, as respostas dadas para a primeira atividade: *Um fazendeiro pretende construir um curral de formato retangular. Ele possui 1000 metros de arame e quer obter a maior área possível*, mostra que 5(20,8%) participantes responderam essa questão, 1(4,2%) não a respondeu enquanto 18(75,0%) não a entregaram. Essa questão possuía três itens para serem respondidos.

A análise de dados mostra que 5(20,8%) participantes resolveram o item: *a) Qual é a equação da área?* da mesma maneira com a utilização do procedimento

mostrado na explicação dada pela professora-pesquisadora, ou seja, isolando o valor *y* da equação do perímetro e depois substituindo-o na fórmula da área do retângulo. A figura 18 mostra a resolução desse item pela participante *F14*.

Figura 18: Resolução da questão *a* pela participante *F14*

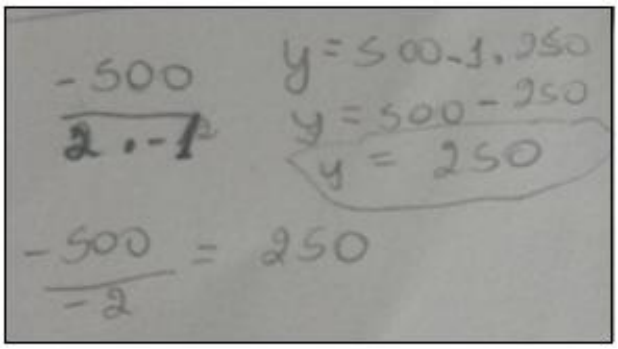


Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Durante a resolução desse item, a participante *F2* afirmou que "eu nunca vi um curral retangular" e, diante desse comentário, foi iniciada uma discussão sobre o significado da forma retangular e sobre qual formato poderia ser obtido após a realização dos cálculos propostos nessa atividade. E então, os participantes concluíram que o formato da figura era um quadrado. Por exemplo, o participante *M9* afirmou que a "figura é um quadrado".

As respostas dadas para o item: *b) Quais são os valores dos lados do curral?* mostram que 2(8,3%) participantes não responderam essa questão enquanto 4(16,7%) participantes a responderam e realizaram os cálculos do mesmo modo por meio da utilização das coordenadas do ponto do vértice, que indica quais são os valores que as dimensões do terreno devem assumir para que possua a maior área, considerando a quantidade de arame disponível. A figura 19 mostra a resolução desse item pela participante *F10*.

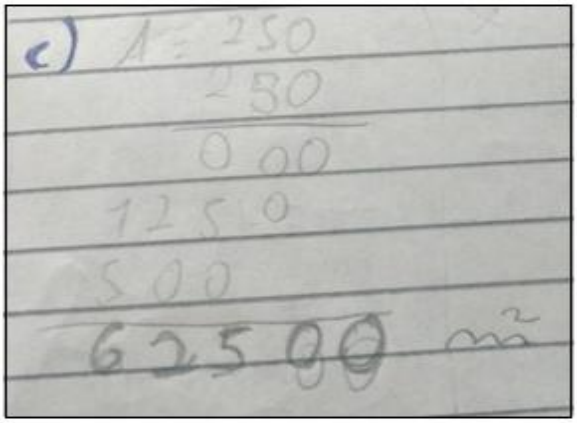
Figura 19: Resolução da questão *b* pela participante *F10*



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise das respostas dadas para o item: *c) Qual é a área máxima que o fazendeiro obteve?* mostra que 4(16,7%) participantes resolveram esse item determinando a resposta esperada. A figura 20 mostra a resposta dada pelo participante *M13* para esse item.

Figura 20: Resolução do item c pelo participante *M13*



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, os participantes resolveram as questões relacionadas com a atividade 2: *Um fazendeiro precisa construir um chiqueiro de formato retangular utilizando-se de uma tela de 16 metros de comprimento. Sabendo que o fazendeiro vai usar um muro como fundo para o chiqueiro, determine as suas dimensões para que a sua área seja máxima. Qual é essa área?.*

A análise das respostas dadas para essa questão mostra que 6(25%) participantes a resolveram, sendo que 1(4,2%) participante utilizou a fórmula da área, mas sem terminar os cálculos, 1(4,2%) participante determinou as dimensões do terreno, mas não a sua área enquanto 4(16,6%) participantes resolveram todas as solicitações desse item. O quadro 24 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa atividade.

Quadro 24: Respostas dadas pelos participantes para a atividade 2

Respostas	Participantes	Porcentagem
Dimensões e Área	4	16,6%
Dimensões	1	4,2%
Fórmula da área	1	4,2%
Não responderam	18	75,0%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a participação nas atividades escolares desse dia, os participantes seguiram para a sessão familiar com o plano de estudo proposto para esse bloco de atividades, que se relacionava com o trabalho sobre a otimização de área.

Durante a explicação sobre as questões propostas do plano de estudo, 2(8,3%) participantes se manifestaram sobre a horta circular da EFA e, diante desse fato, a professora-pesquisadora perguntou-lhes qual método achavam melhor, a horta circular ou retangular.

Nesse sentido, para 2(8,3%) participantes, a horta circular era melhor. Assim, o participante *M11* destacou que a horta circular "é fácil, é só mexer com pi". Por outro lado, para 2(8,3%) participantes a horta retangular era mais adequada. Por exemplo, o participante *M3* comentou que a horta retangular era melhor "para medir, trabalhar"

A análise das tarefas propostas no Plano de Estudo mostra que 20(83,3%) participantes não realizaram essa atividade enquanto 4(16,7%) participantes responderam as duas atividades propostas.

Na atividade 1, a análise do item *a*: *Como os seus familiares obtém a melhor área para as construções de galpões, celeiros e/ou plantações?* mostra que 4(100%) participantes resolveram esse item, sendo que dois desses realizaram essa atividade com referência à casa de seus avós. O quadro 25 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa atividade.

Quadro 25: Respostas dadas pelos participantes para o item *a*

Respostas	Participantes	Porcentagem
Medindo e Aplanando. Olhando sempre o lado que o sol nasce e esconde e o lado que o vento sopra. Locais planos de fácil acesso.	4	16,7%
Não responderam	20	83,3%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Para o item *b*: *Qual é a melhor distância para se plantar as sementes ou as mudas em uma horta? Quais devem ser o tamanho e o formato dessa horta? E se for um pomar?* a análise dos dados mostra que 04(16,7%) participantes responderam esse item. O quadro 26 mostra as respostas dadas pelos participantes para esse item.

Quadro 26: Respostas dadas pelos participantes para o item *b*

Respostas	**Participantes**	**Porcentagem**
3 de comprimento, 6 de largura e 1 de profundidade. 5 cm, 1m de largura, retangular-se for um pomar 3m de distância. A melhor distância é aquela que uma planta não prejudica a outra, plantando as hortaliças que ficaram mais altas e de ciclo mais longo no meio do canteiro, as de ciclo médio mais pra abeirada e a de ciclo curto nas bordas dos canteiros. O formato é o retangular com canteiros de 20m de comprimento, com linha de pomar (cítricas, banana) e a cada dois canteiros uma linha de adubação (banana, amora, eucalipto).	4	16,7%
Não responderam	20	83,3%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Para o item *c*: *Os seus familiares constroem currais e/ou galinheiros? Se sim, como acontece essa construção? Qual é a quantidade de animais e/ou aves que são colocados nessas construções?*, a análise de dados mostra que 3(12,5%) participantes responderam negativamente, mas não justificaram a sua resposta enquanto 1(4,2%) participante respondeu "sim", justificando a resposta dada. Desse modo, o participante *M9* respondeu que "Sim. Procurando saber o lado que sol nasce e o vento, serão 30 aves poedeiras".

No item *d*: *Quais são os critérios são utilizados para maximizar o plantio de determinado produto, sem prejudicar o seu crescimento em uma determinada área? Quantas mudas e/ou sementes são plantadas por metro quadrado?*, a análise de dados mostra que os 4(16,7%) participantes responderam esse item, mostrando os critérios utilizados para maximizar o plantio de um determinado produto. O quadro 27 mostra as respostas dadas pelos participantes para esse item.

Quadro 27: Respostas dadas pelos participantes para o item *d*

Respostas	Participantes	Porcentagem
As árvores frutíferas como a laranja 3 metros e 4 mudas. Os critérios usados são o ciclo de vida de cada planta. Por metro quadrado são plantadas X mudas. 1 muda por m^2	4	16,7%
Não responderam	20	83,3%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise dos dados do item *e*: *É utilizada outra maneira para se plantar as sementes e/ou mudas? Se sim, quais? Explique como é realizado esse processo*, mostra que 2(8,3%) participantes responderam que "não", mas sem justificativas enquanto 2(8,3%) participantes responderam "sim" justificando as suas respostas. O quadro 28 mostra as respostas dadas pelos participantes desse estudo para esse item.

Quadro 28: Respostas dadas pelos participantes para o item *e*

Respostas	Participantes	Porcentagem
Sim. Fazer o enxerto. Pega um galho de laranja e um galho de limão e vira uma mexerica. Sim. Enche as bandejas com composto próprio pra mudas e colocam-se as sementes (humos, vermeculita, munha de carvão, terra de formiga).	2	8,35%
Não. Sem justificativas	2	8,35%
Não responderam	20	83,3%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise dos dados do item *f*: *Como e onde construir um galinheiro ou um chiqueiro? Quais são as melhores medidas? Qual é o melhor formato? Qual é a quantidade adequada de aves e/ou animais? Explique,* mostra que 4(16,7%) participantes responderam esse item.

Por exemplo, para exemplificar o formato do galinheiro que a sua família pretende construir, o participante *M9* trouxe uma planta desenhada em uma cartolina que mostra os detalhes dessa construção (Ver figura 15). O quadro 29 mostra as respostas dadas pelos participantes para esse item.

Quadro 29: Respostas dadas pelos participantes para o item f

Respostas	Participantes	Porcentagem
Chiqueiro deve ser perto de água. Medida	4	16,7%

3x3 metro quadrado. São adequado 3 porcos, para cada porco ter 1 metro de espaço. Em um local com pouca inclinação. 2m de largura e 3m comprimento, retangular- 2 porcos, 35 galinhas. Figura 18		
Não responderam	20	83,3%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise da atividade 2: *Com a ajuda dos pais, simule a construção de uma horta em sua casa, maximizando os seus lados para que essa construção ocupe o maior espaço em um determinado local, sem prejudicar as outras construções. Lembre-se da distância entre as sementes e/ou as mudas,* mostra que 2(8,3%) participantes responderam utilizando apenas os valores determinados sem mostrar a simulação realizada.

Por outro lado, 1(4,2%) participante desenhou essa construção, simulando como seria a horta enquanto 1(4,2%) participante mencionou, durante a colocação comum, que a sua mãe possui um projeto de uma horta circular, no entanto, não pode ajudá-lo nessa simulação.

De acordo com esse contexto, os participantes *M33* e *M19* responderam que os lados da horta devem ser "1,5m de largura e 8m de comprimento" enquanto a participante *F14* elaborou a simulação da construção de uma horta. A figura 21 mostra a simulação da construção de uma elaborada pela participante *F14.*

Figura 21: Simulação da construção de uma horta elaborada pela participante *F14*

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

As observações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora mostram que, durante a colocação comum desse plano de estudo, 15(62,5%) participantes trouxeram questionamentos sobre a melhor maneira para se construir um galinheiro, uma horta, um pomar ou um curral.

Então, para dirimir algumas dúvidas sobre esses questionamentos e para fomentar uma discussão sobre o porquê de a área circular ser sempre a máxima, apesar de não ser muito utilizada na prática, a professora-pesquisadora decidiu realizar dois grupos focais que tiveram como foco essa discussão.

Após a apresentação e análise dos dados coletados nesse bloco de atividades II, a professora-pesquisadora iniciou o processo de codificação aberta para a determinação dos códigos preliminares para, em seguida, continuar com a codificação axial por meio da elaboração das categorias conceituais.

3.3.2.1.Codificação Aberta dos Dados Coletados no Bloco de Atividades II

O quadro 30 mostra a codificação aberta realizada com relação à análise dos dados qualitativos coletados nas respostas dadas pelos participantes desse estudo às atividades propostas no bloco de atividades II.

Quadro 30: Codificação aberta das respostas dadas para as atividades do bloco de atividades II

Dados Brutos Coletados	**Codificação Aberta (Códigos preliminares)**
Dimensões e Área (12). Fórmula da área (12). Medindo (16) e Aplanando (16). Olhando sempre o lado que o sol nasce e esconde (21). Olhando o lado que o vento sopra (21). Locais planos de fácil acesso (21) 3 de comprimento, 6 de largura e 1 de profundidade (13).	(12) Conteúdos Matemáticos e/ou Geométricos
A melhor distância é aquela que uma planta não prejudica a outra (20), plantando as hortaliças que ficaram mais altas e de ciclo mais longo no meio do canteiro (21), as de ciclo médio mais pra abeirada e a de ciclo curto nas bordas dos canteiros (21).	(13) Conexões da matemática com o cotidiano
O formato é o retangular (13) com canteiros de 20m de comprimento, com linha de pomar (cítricas, banana) (17) e a cada dois canteiros uma linha de adubação (banana, amora, eucalipto). (21) 5cm, 1m de largura (13), retangular se for um pomar 3m de distância.(13) As árvores frutíferas como a laranja (21) 3 metros e 4 mudas. (13)	(16) Relação com a matemática e a geometria.
Os critérios usados são o ciclo de vida de cada planta por metro quadrado (21). São plantadas X mudas. (21).1 muda por m^2. (13).	(17) Práticas cotidianas
Fazer o enxerto (17). Pega um galho de laranja e um galho de limão e vira uma mexerica (21). Encher as bandejas com composto próprio pra mudas (21) e colocasse as sementes (humos, vermeculita, munha de carvão, terra de formiga) (17).	(20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano
Chiqueiro deve ser perto de água (21). Medida 3x3 metro quadrado (13). São adequados 3 porcos, para cada porco ter 1 metro de espaço. (20) Em um local com pouca inclinação (21). 2m de largura e 3m comprimento, retangular (17), 2 porcos, 35 galinhas. (17) 1,5m de largura e 8m de comprimento (13).	(21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento)

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a determinação dos códigos preliminares por meio da codificação aberta, a professora-pesquisadora iniciou o processo de identificação das categorias conceituais por meio da codificação axial.

3.3.2.2.Codificação Axial dos Dados Coletados no Bloco de Atividades II

O quadro 31 mostra a codificação axial realizada com relação à análise dos códigos preliminares obtidos no processo de codificação aberta.

Quadro 31: Codificação axial dos códigos preliminares obtidos na codificação aberta do bloco de atividades II

Codificação Aberta (Códigos preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(12) Conteúdos matemáticos e/ou geométricos (16) Relação da matemática com a geometria	Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância
(5) Aprender na prática (6) Valorização dos próprios saberes (13) Conexões da matemática com o cotidiano (20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática e o cotidiano (21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários	Matemática e Cotidiano

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a elaboração das codificações aberta e axial relacionadas com as atividades do bloco, apresenta-se a análise dos dados coletados no terceiro bloco de atividades denominado: *Otimizando Volumes – Estocagem.*

3.3.3. Bloco de Atividades 3: Otimizando Volumes – Estocagem

Esse bloco de atividade iniciou-se em 02 de Setembro de 2017 com término em 02 de Outubro de 2017. Ao chegar à EFA no dia marcado para início desse bloco de atividades, a professora-pesquisadora *tomou* café com os participantes desse estudo e participou da *Mística*[28], na qual o participante *M31* cantou uma música religiosa.

A análise dos dados desse bloco mostra que 17(70,8%) participantes realizaram as tarefas propostas em sala de aula enquanto 7(29,2%) participantes estavam ausentes das atividades escolares nesse dia.

Após o café, foi iniciada a aplicação do bloco 3 de atividades proposta no registro documental desse estudo. Primeiramente, a professora-pesquisadora explicou sobre a prática de construção de barris de vinhos realizada pelos produtores vinícolas da região do Sul do Brasil.

[28]A *pedagogia da mística* é uma ação pedagógica que fortalece, encoraja, estimula, ensina, cria e recria novas ações coletivas por parte dos trabalhadores rurais e do campo. A partir dessas experiências, os membros desses grupos culturais se fortalecem pela espiritualidade para continuar a caminhada de lutas, de engajamentos e de busca constante por uma sociedade mais justa e solidária. Assim, a pedagogia da alternância apresenta em seus pressupostos a pedagogia da mística (NASCIMENTO; MARTINS, 2008).

Posteriormente, a professora-pesquisadora relembrou sobre a utilização da fórmula do volume de alguns sólidos geométricos, como, por exemplo, o cubo, o cilindro e o cone e, em seguida, sobre a fórmula do tronco do cone cujo formato é utilizado pelos produtores sulistas para a estocagem do vinho.

As observações anotadas no diário de campo da professora-pesquisadora mostram que, durante a explicação das atividades desse bloco, os participantes estavam envolvidos na realização dessas tarefas, tanto na parte relacionadas com a utilização de conteúdos matemáticos quanto sobre o reconhecimento do volume relacionado com as formas geométricas utilizadas na estocagem de alimentos.

Por exemplo, quando a professora-pesquisadora perguntou para os participantes sobre o entendimento que tinham por volume, a participante *F2* comentou que o "meu cabelo é volumoso, quer dizer que é cheio". Assim, após esse comentário, a professora-pesquisadora continuou com a discussão sobre a determinação de volume de sólidos geométricos.

Desse modo, ao mencionar sobre o processo de estocagem de vinho que os produtores do Sul utilizam em suas atividades diárias, os participantes *M11* e *M3* comentaram sobre a estocagem da cachaça, que é realizada pelos produtores das regiões onde residem. Por exemplo, o participante *M11* afirmou que "Na fazenda dos primos do meu pai tem um armazenamento de 30000 litros de capacidade", contudo, não mencionou o formato do recipiente no qual a cachaça é estocada.

Além disso, nesse dia, havia um estagiário de outra EFA participando dessas atividades que destacou que o "meu vizinho também possui um armazenamento de cachaça de 25000 a 30000 litros, que depende da quantidade que ele vende", porém. não mencionou o formato do recipiente no qual a cachaça é estocada.

As anotações que a professora-pesquisadora anotou em seu diário de campo mostram que, por meio dessa discussão, os participantes presentes possuem um *fundo de conhecimento* em relação à estocagem da cachaça utilizada na comunidade em que vivem.

Diante desse contexto, a professora-pesquisadora propôs que esses participantes trouxessem mais características desse modelo de estocagem para discussão em sala de aula. No entanto, esses participantes não trouxeram o plano de estudo, pois estavam ausentes das atividades escolares no dia do retorno de casa.

Nesse bloco de atividades, os participantes também realizaram tarefas na sessão familiar que foram contempladas em seu Plano de Estudo. Por outro lado, após a

realização das atividades em sala de aula, esses participantes trabalharam com as atividades propostas para a Pasta da Realidade no ambiente familiar.

Então, após 15 dias, em 02 de Outubro de 2017, os participantes retornaram à escola para exporem aos colegas da turma, por meio da Colocação em Comum, as informações que foram pesquisadas, juntamente com os pais, parentes ou amigos, em suas comunidades.

Nesse bloco foram realizadas 5 atividades, sendo 3 em sala de aula e 2 no meio familiar (Plano de Estudo). Os 17 (70,8%) participantes presentes entregaram as atividades realizadas em sala de aula. É importante ressaltar que, para esse bloco, a professora-pesquisadora separou as atividades do bloco daquelas relacionadas com o plano de estudo, ocasionando um melhor resultado na entrega dessas tarefas.

Assim, as respostas dadas para a primeira atividade: *Se R = 30 cm, r = 20 cm, e H = 40 cm, determine o volume desse barril de vinho empregando a fórmula utilizada: a) Pelos produtores de vinho. b) Na escola*, mostra que 15(62,5%) participantes responderam os dois itens dessa questão, 1(4,2%) participante respondeu apenas o item *a* enquanto1(4,2%) participante não concluiu o item *a* e determinou uma resposta errônea para o item *b*.

As anotações do diário de campo da professora-pesquisadora mostram que todos os participantes que resolveram essa questão utilizaram corretamente as fórmulas em cada item, determinando as mesmas respostas para o item *a*, porém, para o item *b*, algumas respostas foram distintas das outras por décimos, mas, mesmo assim as respostas estavam apropriadas de acordo com as resoluções solicitadas para essa questão. O quadro 32 mostra as respostas dadas pelos participantes para o item *b* dessa questão.

Quadro 32: Respostas encontradas do item *b* da primeira atividade do bloco 3

Respostas	**Participantes**	**Porcentagem**
79.546 cm^3	04	16,6%
79.546,6 cm^3	05	20,8%
79.534 cm^3	06	25,0%
79.420 cm^3	01	4,2%
Não respondeu	01	4,2%
Ausentes	07	29,2%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, os participantes resolveram as questões relacionadas com a atividade 2: *Compare os resultados obtidos na aplicação das duas fórmulas.* A análise

dessa questão mostra que os 17(70,8%) participantes responderam essa questão. Desse modo, 17(70,8%) participantes resolveram o item a) *Existe uma aproximação desses resultados? Explique*, respondendo que "Sim", pois existe uma relação entre os resultados obtidos nos itens *a* e *b*. O quadro 33 apresenta as respostas dadas por esses participantes para esse item.

Quadro 33: Respostas dadas pelos participantes para o item *a* da atividade 2 do bloco 3

Respostas	**Participantes**	**Porcentagem**
Porque a diferença entre eles foram de apenas 1.034. O primeiro foi 78.500 e o segundo 79.534. A dos produtores chega bem perto do valor verdadeiro. Pois deram aproximadamente mil cm^3 de diferença só. A conta dos produtores é aproximada. A diferença é de 1046,6. Pois a diferença entre as duas é pouca. Porque deu um resultado com pouca diferença. Existe uma diferença menor a forma na escola é de 79546,6 cm^3 e a forma na produção de vinho é de 78500 cm^3. Porque as fórmulas são quase iguais. A da escola está com pouca diferença na frente vinho.	17	70,8%
Ausentes	7	29,2%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Essa análise também mostra que esses 17(70,8%) participantes também responderam o item *b) Que sugestões você daria para os produtores de vinho? Explique.* O quadro 34 mostra as respostas dadas pelos participantes para esse item.

Quadro 34: Respostas dadas pelos participantes para o item b da atividade 2 do bloco III

Respostas	Participantes	Porcentagem
Sugiro que ele faça igual a da escola, pois está saindo no prejuízo. É uma quantidade bem significativa de vinho. Calcular o volume dos barris para que produza a quantidade certa. Que ele aumente a produção. Adotar a fórmula da escola, pois é mais exata e ele nunca irá perder dinheiro. Não tenho sugestões para eles não. Que eles podem continuar a usar a fórmula deles, pois mesmo que o resultado não seja o mesmo, está bem próximo. A usar a fórmula da escola, porque a conta vai aumentar volume do vinho. Sugiro eles aprenderem a fazer a fórmula da escola. Que não troquem a fórmula de produção de vinho. Que produzem a cada dia mais, pois a prática e a matemática ajudam.	17	70,8%
Ausentes	7	29,2%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise das respostas dadas para a questão 3: *Compare as duas fórmulas. Quais são as suas similaridades e diferenças?* mostra que 17(70,8%) participantes responderam essa questão. O quadro 35 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa atividade.

Quadro 35: Respostas dadas pelos participantes para a questão 3

Respostas	Participantes	Porcentagem
A grande diferença é que a fórmula do vinho está no prejuízo e o da escola está com uma diferença na frente. Uma mostra o valor aproximado que é dos produtores de vinho e a outra mostra o valor exato que é das escolas. Que eles utilizam das mesmas medidas, mas ao mesmo tempo desconstrói a igualdade da conta que eles fazem. Iguais: é utilizado o π, a altura e os dois raios. A diferença é que a escola divide por 1/3. A utilização do V (Volume), π, e os raios maiores e menores. A diferença é que não tem 1/3 e (/2) dividido por 2. Similaridades = O uso do π. Diferenças = Uma é aproximada a outra é o volume correto, uma é feita a divisão do π e a outra não. A diferença de que uma [fórmula] é aproximada a outra não. Uma [fórmula] divide a outra não. A diferença é que o menor valor é a produção de vinho. A quantidade mais do vinho. Que um é na escola e outro pelos produtores de vinho.	17	70,8%
Ausentes	7	29,2%
Total	24	100,0%

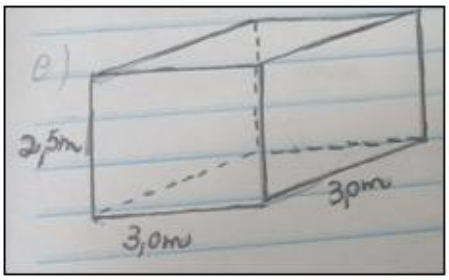
Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a participação nas atividades escolares desse dia, os participantes seguiram para a sessão familiar com o plano de estudo proposto para esse bloco, que se relacionava com a estocagem de produtos agrícolas.

A análise das tarefas do Plano de Estudo mostra que 20(83,3%) participantes não realizaram essa atividade enquanto 4(16,7%) participantes responderam as duas atividades propostas. Na atividade 1, os participantes conversaram com os pais e responderam os seus itens. Por exemplo, a análise do item *a*: *Eles estocam a produção obtida*? mostra que os 4(16,7%) participantes que responderam que "Sim".

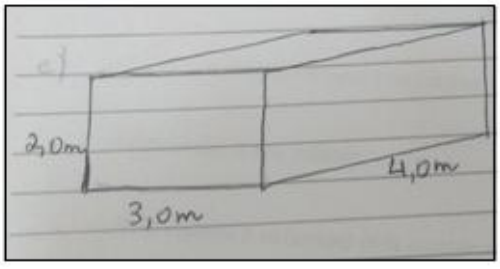
As respostas dadas para o item b: *Onde a produção é guardada?,* mostram que os 4(16,7%) participantes afirmaram que a estocagem da produção agrícola é realizada "No paiol". Com relação ao item *c*: *Qual é o formato do paiol ou celeiro? Faça um esboço com as medidas*, as respostas dadas mostram dos 4(16,7%) participantes, 1(4,2%) participante, *F6* respondeu apenas "quadrado" enquanto 3(12,5%) participantes elaboraram um esboço do paiol utilizado para essa estocagem. As figuras 22, 23 e 24 mostram os esboços do paiol elaborados, respectivamente, pelos participantes *M9*, *M29* e *M33*.

Figura 22: Esboço do paiol elaborado pelo participante *M9*



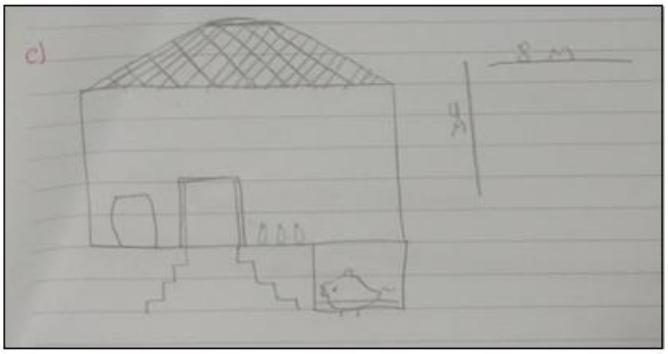
Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Figura 23: Esboço do paiol do participante *M29*



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

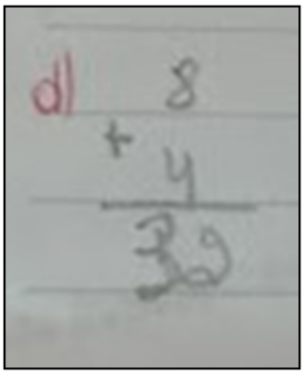
Figura 24: Esboço do paiol do participante *M33*



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Diante dos esboços realizados, a análise do item *d*: *Determine o seu volume*, mostra que dos 4(16,7%) participantes que o entregaram, 1(4,2%) participante não determinou o volume do paiol enquanto 3(12,5%) participantes realizaram os cálculos para a sua determinação, no entanto, um desses participantes não resolveu de maneira correta, pois somou os valores encontrados ao invés de multiplicá-los. A figura 25 mostra o cálculo realizado pelo participante *M33* para essa questão.

Figura 25: Cálculo da área do paiol realizada pelo participante *M33*



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise das respostas dadas para o item *e: Esse volume é suficiente para estocar a produção? Explique*, mostra que os 4(16,7%) participantes responderam que "Sim", contudo, a participante *F6* justificou sua resposta argumentando que "Sim, só pra produção da família".

As respostas dadas para a atividade 2: *Existem outros lugares utilizados para estocagem de produtos em menores quantidades? Quais recipientes? Quais formatos? Quais produtos?* mostram que 4(16,7%) participantes responderam essa atividade enquanto 20(83,3%) não a responderam. O Quadro 36 mostra as respostas dadas por esses participantes para essa atividade.

Quadro 36: Respostas dadas sobre o tipo de estocagem utilizado pelos pais dos participantes

Respostas	Participantes	Porcentagem
O litro, o tambor, o feijão e pimenta. Balde pra estocar mel. Sim, Tambores, Cilindros. Amendoim e Café. Sim, Super litro, cilindro, Feijão. Sim, em outros cômodos da propriedade ou em litro, latão, etc.	4	16,7%
Não responderam	20	83,3%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a análise dos dados coletados no bloco de atividades 3, a professora-pesquisadora iniciou o processo de codificação aberta para, em seguida, continuar com a codificação axial dos códigos preliminares.

3.3.3.1.Codificação Aberta dos Dados Coletados no Bloco de Atividades 3

O quadro 37 mostra a codificação aberta realizada com relação à análise dos dados qualitativos coletados nas respostas dadas pelos participantes desse estudo às questões do bloco de atividades 3.

Quadro 37: Codificação aberta das respostas dadas pelos participantes para o bloco de atividades 3

Dados Brutos Coletados	Codificação Aberta (Códigos preliminares)
Pois a [fórmula] da escola (12) está com pouca diferença na frente do vinho (13). Porque a diferença entre elas [fórmulas] foi de apenas 1.034 (13). Vinho = 78.500 Escola = 79.534 (13). A [fórmula] dos produtores chega bem perto (17) do valor verdadeiro (12).	(3) Aprendizagem na EFA
Pois deram aproximadamente mil cm^3 de diferença (13). Pois a diferença entre as duas [fórmulas] é pouca (13). A conta dos produtores é aproximada (21).	(5) Aprender na prática
Porque deu um resultado com pouca diferença (13). A diferença é de 1046,6 (12). Pois um é 78500 cm^3 e outro 79.546,6 cm^3 (13).	(6) Valorização dos próprios saberes
Existe uma diferença menor a fórmula da escola é de 79546,6 (12) e na fórmula da produção de vinho é de 78500 (13). Porque as fórmulas são quase iguais (13). Eu sugiro a ele que faça igual a da escola (12), pois ele está saindo no prejuízo (13).	(12) Conteúdos Matemáticos e/ou Geométricos

Calcular o volume dos barris (16) para que produza a quantidade certa (16). Adotar a fórmula da escola (12), pois é mais exata (12) e ele nunca irá perder dinheiro (13). Não tenho sugestões para eles (6).	(13) Conexões da matemática com o cotidiano
Que eles podem continuar a usar a fórmula deles (21), pois mesmo que o resultado não seja o mesmo (12), está bem próximo (13). Usar a fórmula da escola (12), porque a conta será exata (12) e vai aumentar volume do vinho (16).	(15) Relevância da matemática
Sugiro que ele aprenda a fazer a fórmula da escola (15). Que ele aumente a produção (17). Que não troquem a fórmula de produção de vinho (21). Que produzam cada dia mais (17) na prática (5). A cada dia a matemática o ajuda (15).	(16) Relação da matemática com a geometria.
Não, pois é uma quantidade bem significativa de vinho (13). A grande diferença é que a [fórmula] do vinho está no prejuízo (17) e o da escola está caminhando com uma diferença na frente (15).	(17) Práticas cotidianas
Similaridades = o uso do π (12). Diferença = uma [fórmula] é aproximada (17) e da outra o volume é correto (12) e em uma [fórmula] é feita a divisão do pi e na outra não (12). Uma [fórmula] mostra o valor aproximado (17) que é a dos produtores de vinho (20) e a outra mostra o valor exato que é das escolas (12).	(20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano
Que eles utilizam as mesmas medidas (12), mas ao mesmo tempo desconstrói a igualdade da conta que eles fazem (17). Iguais é utilizado o π, a altura e os dois raios (12). A diferença é que a escola divide por 1/3 (22). A utilização do V (Volume) (16), π, e os raios maiores e menores (12).	(21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento)
A diferença é que não tem 1/3 e (/2) dividido por 2 (12). A grande diferença é que a [fórmula] do vinho está no prejuízo (17) e a da escola estar caminhando com uma diferença na frente (15).	(22) Métodos e instrumentos de medida
A diferença é que uma [fórmula] é aproximada (21) a outra [fórmula] não (12). Uma [fórmula] divide (12) a outra não (13). A diferença é o menor valor (12) da produção de vinho (20). A quantidade mais do vinho (15).	(26) Alimentos cultivados pelos familiares
Que uma [fórmula] é usada na escola (13) e a outra pelos produtores de vinho (21). Sim, só pra produção da família (17). No paiol (27). O litro (27), o tambor (27), o feijão e pimenta (26). Balde (27) pra estocar mel (26). Tambores (27), Cilindros (12). Amendoim e Café (26). Super litro (27), cilindro (12), Feijão (26). Em outros cômodos da propriedade ou em litro, latão, etc. (27).	(27) Lugares e/ou recipientes de estocagem de alimento

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da determinação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta, a professora-pesquisadora procedeu com a codificação axial para determinação das categorias conceituais.

3.3.3.2.Codificação Axial dos Dados Coletados no Bloco de Atividades 3

O quadro 38 mostra a codificação axial realizada com relação à análise dos códigos preliminares obtidos no processo de codificação aberta.

Quadro 38: Codificação axial dos códigos preliminares obtidos na codificação aberta do bloco de atividades 3

Codificação Aberta (Códigos preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(3) Aprendizagem na EFA (12) Conteúdos Matemáticos e/ou Geométricos (15) Relevância da matemática (16) Relação da matemática com a geometria.	Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância
(5) Aprender na prática (6) Valorização dos próprios saberes (13) Conexões da matemática com o cotidiano (17) Práticas cotidianas (21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento) (22) Métodos e instrumentos de medida (26) Alimentos colhidos pelos familiares (27) Recipientes/Lugares de estocagem de alimento	Matemática e Cotidiano
(20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano	Ação Pedagógica da Etnomatemática

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a elaboração das codificações aberta e axial relacionadas com as atividades do bloco 3, apresenta-se a análise dos dados coletados no questionário final.

3.4. Análise dos Dados Brutos Coletados no Questionário Final

Esse tópico apresenta a análise dos dados brutos coletados nas respostas dadas para as questões do questionário final, que foi aplicado no dia 04 de Outubro de 2017. Estavam presentes 12(50,0%) participantes enquanto 12(50,0%) participantes estavam ausentes das atividades escolares nesse dia, pois tinham viajado para a EFA para a participação em outras atividades acadêmicas.

As anotações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora mostraram que, durante a aplicação dessas questões, alguns participantes estavam com dúvidas para a sua resolução. Por exemplo, a participante *F14* consultou a sua pasta da realidade para tentar solucionar essas dúvidas.

Assim, a análise das respostas dadas para a questão 1: *Em sua opinião como foi trabalhar com os saberes matemáticos familiares e da comunidade em sala de aula?*, mostrou que 12(50,0%) participantes responderam que o trabalho com os saberes familiares foi bom. Por exemplo, o participante *M27* respondeu que "Foi bom, pois analisamos muitas coisas nas nossas famílias que nunca tivemos curiosidade de perguntar". O quadro 39 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão.

Quadro 39: Respostas dadas sobre o trabalho com os saberes familiares na sala de aula

Justificativas	**Participantes**	**Porcentagem**
As vezes que eu fiz foram muito boas. Bom e nos ajudou a entender mais sobre a Matemática. Nos ajudou como fazer um projeto. Foi interessante porque nos trouxe as coisas de casa para a escola. Foi bom, pois analisamos muitas coisas nas nossas famílias que nunca tivemos curiosidade de perguntar. Foi bom e interessante, pois também nos ajudou a fazer nosso plano de estudo. Elevou o meu conhecimento sobre várias coisas em relação ao rural. Foi bom, pois a professora boa paciente ajudou. Eu gostei. Foi algo simples, todas as atividades foram fáceis, não gastaram muito tempo.	9	37,5%
Não justificaram.	3	12,5%
Ausentes.	12	50,0%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise da questão 2: *No desenvolvimento das atividades propostas, você utilizou conceitos da matemática acadêmica para resolver ou entender problemas em sua comunidade ou em sua família?*, mostrou que 10(41,6%) participantes responderam que "Sim". Por exemplo, o participante *M33* relatou que utiliza esses conceitos para "calcular e ajudar meus pais com contas entre outros" enquanto a participante *F14* afirmou "aprendi várias fórmulas de cálculos que posso usar em minha casa e comunidade".

Por outro lado, 1(4,2%) participante, *M27*, respondeu que "usei a forma diária" enquanto 1(4,2%) participante, *M31*, relatou que não utilizou conceitos matemáticos

escolares para resolver problemas comunitários e/ou familiares, reforçando que: “Coitado de mim, eu cá num tenho essa solução”. O quadro 40 mostra as respostas dadas pelos participantes para a questão 2 do questionário final.

Quadro 40: Respostas dadas para a questão 02 de questionário final

Respostas	**Justificativas**	**Participantes**	**Porcentagem**
Sim	Calcular e ajudar os meus pais com as contas. Aprendi várias fórmulas de cálculos que posso usar em minha casa e na comunidade. Tanto para realizar as atividades como no dia a dia. Eu aprendi muito mais. Para reutilizar espaços vazios e sem utilidade. Usei para áreas.	8	33,3%
Sim	Não justificaram.	3	12,5%
Não	Coitado de mim, eu cá num tenho essa solução, eu num lembrava.	1	4,2
Ausentes		12	50,0%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

As respostas dadas para a questão 3: *A alternância facilita o entendimento de problemas locais (comunitários e familiares)? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, explique como isso ocorre*,mostram que 12(50,0%) participantes responderam “Sim”, sendo que 1(4,2%) desses participantes não justificou sua resposta.

Por exemplo, o participante *M15* argumentou que com a utilização da alternância “ocorre com o entendimento na questão sócio política e o prático”. O quadro 41 mostra as justificativas dadas pelos participantes para a questão 3 do questionário final.

Quadro 41: A importância da alternância para o entendimento dos problemas locais

Justificativas	**Participantes**	**Porcentagem**
Porque explica direitinho e aí ajuda a entender melhor. Muitas dúvidas que tenho em casa trago para que os monitores e os professores possam me ajudar. Ocorre com o entendimento na questão sócio política e o prático. Porque fica subtendido. Porque a gente conhece o problema na nossa comunidade. Trago problemas e chego com as soluções. Porque nos *fica* sabendo de coisas que não sabia. Traz as coisas de casa para a escola e da escola para a casa. Aprendemos com os familiares e com a escola. Porque a gente fica mais informado e leva informações para nossa família e para a comunidade. Trago problemas e chego em casa com as soluções.	11	45,8%
Não justificou.	01	4,2%
Ausentes	12	50.0%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

As respostas dadas para a questão 4: *Em sua opinião, os seus familiares utilizam conhecimentos matemáticos escolares para resolver problemas do cotidiano? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, explique como isso ocorre. Se não, explique o porque*, mostram que 10(41,6%) participantes responderam que "Sim" e justificaram as suas respostas. Por exemplo, o participante *M9* afirmou que os seus familiares utilizam esse conhecimento para "calcularmos a quantidade de esterco para colocarmos nas plantas".

Por outro lado, 1(4,2%) participante marcou a alternativa "Não", mas não justificou a sua resposta enquanto 1(4,2%) participante marcou "Não" e justificou a sua resposta. O quadro 42 mostra as respostas dadas pelos participantes para a questão 04 do questionário final.

Quadro 42: Utilização do conhecimento matemático escolar no cotidiano pelos familiares

Resposta	Justificativas	Participantes	Porcentagem
Sim	Meu pai usa para pagar as suas contas, pra vender e pra comprar gado. Minha mãe usa na padaria e na compra e venda de verduras. Às vezes ele [pai] utiliza sim. Fazendo contas e usando trena pra medir. Eles usam para fazer as contas no dia a dia. Meu pai, como pedreiro, usa para saber as medidas e também com as empreitadas. Meus tios utilizam o seu conhecimento em matemática. No estocamento de comida, no dinheiro e na construção. Direto, pois calculamos a quantidade de esterco para colocarmos nas plantas. Meu avô tem um comércio e um supermercado e meu pai vende churrasco. Quando meu pai vende gado.	10	41,6%
Não	Porque meus pais não estudaram muito, então, fazem as coisas, como, por exemplo, um canteiro, por rumo[29].	1	4,2%
Não	Não justificou.	1	4,2%
	Ausentes	12	50%
	Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Seguindo com essa análise, as respostas dadas para a questão 5: *Qual é a sua opinião sobre as atividades propostas nesse projeto? Você conseguiu compreender todas as atividades propostas? Em qual delas você ficou mais interessado(a)? Explique.*, mostram que 10(41,6%) participantes responderam essa questão enquanto 2(8,4%) participantes não a responderam.

Por exemplo, o participante *M9* argumentou que aprendeu que o "formato circular aproveita melhor o espaço disponível". O quadro 43 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão do questionário final.

[29]Apesar de que esse participante tenha respondido que não há a utilização do conhecimento matemático escolar no cotidiano de seus familiares, a justificativa dada mostra a existência de um fundo de conhecimento matemático que está relacionado com a elaboração de modelos mentais para a resolução de situações-problemas enfrentadas no cotidiano. Nesse sentido, a palavra *rumo* está relacionada com a realização de tarefas que seguem um determinado caminho ou direcionamento previamente estabelecido. De acordo com Rosa (2010), esse é um exemplo da aplicação das *ticas de matema*, que são advindas das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos, que estão relacionadas com as ações e sistematizações resultantes da utilização de procedimentos e técnicas próprias ou reproduzidas no próprio contexto cultural.

Quadro 43: Opinião dos participantes sobre as atividades propostas nos blocos de atividade desse projeto

Justificativas	Participantes	Porcentagem
A atividade que foi mais interessante de fazer foi de medidas e aprender como construir algo. A coisa boa que traz um aprendizado diferente. Gostei de aprender de outro jeito. Sim, a sobre medida do paiol. Foi um projeto que eu gostei muito. Sim, não todas, de geometria. Todas tem relação com meu cotidiano. Consegui compreender todas como a que fala que o formato circular aproveita melhor o espaço disponível. A matemática é difícil demais, mas eu me esforcei. Fiquei interessado nessa área. Foi um projeto que gostei, porque do mesmo modo que aprendemos, ele [meu pai] também aprendeu com nós. Gostei dessa área.	10	41,6%
Não responderam	2	8,4%
Ausentes	12	50,0%
Total	24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise da questão 6: *Você já havia trabalhado a matemática desse modo? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, como?*, mostra que 11(45,8%) participantes responderam que "Não", pois nunca haviam estudado o conhecimento matemático local, contudo, não justificarem as suas respostas. Por outro lado, 1(4,2%) participante não respondeu essa questão.

As respostas dadas para a questão 7: *Após essa experiência você mudou de ideia em relação à matemática? Explique. E em relação à geometria? Explique.*, mostram que 7(29,2%) participantes responderam que mudaram de ideia após essa experiência.

Por exemplo, a participante *F14* afirmou que "gostei e aprendi, pois tive uma boa experiência, mas eu não sou boa em geometria". De acordo com esse raciocínio, o participante *M3* destacou que "Sim, porque tem outro jeito de trabalhar com a matemática".

Por outro lado, 3(12,5%) participantes comentaram essa experiência não alterou o seu posicionamento em relação à matemática enquanto 2(8,3%) participantes não responderam essa questão. Por exemplo, a participante *F6* afirmou que "não, pois essas coisas são muito difíceis". O quadro 44 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão.

Quadro 44: Mudança de ideia sobre a matemática após essa experiência

Resposta	Justificativas	Participantes	Porcentagem
Sim	Que eu utilizo a matemática mais do que eu pensava. Porque tem outro jeito de trabalhar com a matemática. Eu gostei e aprendi. Tive uma boa experiência, mas eu não sou boa em geometria. Formações geométricas contando e etc. Facilitaram no meu cotidiano. Eu gostei e tive um bom conhecimento. Ficou claro em minha mente que a matemática nos ajudou.	7	29,2%
Não	Pois essas coisas são muito difíceis. Por não tive muita atenção sobre a matemática e nem a geometria. Não mudei de opinião, pois tudo é difícil do mesmo jeito.	3	12,5%
Não responderam		2	8,3%
Ausentes		12	50,0%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise das respostas dadas para a questão 8: *Você conseguiu relacionar seus saberes matemáticos do cotidiano com as atividades propostas nesse projeto? Como?*, mostra que 7(29,2%) participantes responderam que “Sim”, pois conseguiram relacionar o seu cotidiano com as atividades propostas em sala de aula.

Por outro lado, 2(8,3%) participantes responderam que “Não”, pois não puderam estabelecer uma relação entre esses conhecimentos, 2(8,3%) participantes ficaram em dúvida para responder sobre essa relação enquanto 1(4,2%) participante respondeu essa questão. O quadro 45 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão.

Quadro 45: Relação do conhecimento matemático do cotidiano com as atividades propostas em sala de aula

Respostas	Justificativas	Participantes	Porcentagem
Sim	Muito das coisas que foi passado aqui eu estava fazendo em casa. Falando sobre onde eu trabalho com que mexemos em sala de aula. A gente analisou nossas práticas e vimos que pela geometria também tem um modo fácil. Sempre ao longo da minha vida aprendi matemática. Com as medidas dos projetos. Com as medidas faço construção de projetos na minha propriedade. Com a análise dos colegas.	7	29,2%
Não	Não aprendi nada não e seu eu aprender alguma coisa eu esqueço tudo. Porque eu não gosto de matemática.	2	8,3%
Talvez	Mais ou menos. Algumas, porque tenho dificuldade.	2	8,3%
Não responderam		1	4,2%
Ausentes		12	50,0%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

As respostas dadas para a questão 9: *Em sua opinião, as experiências cotidianas poderiam fazer parte da aula de matemática na Escola Família Agrícola? Explique.*, mostram que 10(41,7%) participantes responderam que "Sim", pois o processo e ensino e aprendizagem em matemática fica mais fácil.

Por exemplo, a participante *F14* destacou que "Sim, pois é uma ótima ideia. A gente traz informações e aprendemos de um jeito fácil" enquanto o participante *M15* argumentou que "Sim, pois seria como uma formação mais criativa para os alunos".

Por outro lado, 1(4,2%) participante respondeu "Talvez" enquanto 1(4,2) participante não respondeu essa questão. Por exemplo, a participante *F6* afirmou que "Talvez, pois a aula já é bastante boa". O quadro 46 mostra as respostas dadas pelos participantes desse estudo para essa questão.

Quadro 46: Opinião dos participantes sobre a utilização das experiências cotidianas em salas de aula de matemática na EFA

Respostas	Justificativas	Participantes	Porcentagem
Sim	Sim, é uma ótima ideia, pois a gente traz informações e aprendemos de um jeito fácil. Seria como uma formação mais criativa para os alunos. Muito das coisas que faço em casa tem a ver com a matemática. Porque aprendemos de outro jeito. Além de nos ajudar com medidas é ótimo para explicar como calcular. Porque ajuda muito nos problemas de casa. Porque fica mais fácil de entender e para a gente aprender. Porque facilita o aprendizado. Por que são interessantes.	9	37,4%
Sim	Não justificou.	1	4,2%
Talvez	Pois a aula já é bastante boa.	1	4,2%
Não responderam		1	4,2%
Ausentes		12	50,0%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise das respostas dadas para a questão 10: *A partir dessa experiência, você destacaria alguma prática diária que envolve a matemática? Descreva-a*, mostra que 7(29,2%) participantes responderam que "Sim", justificaram as suas respostas e forneceram alguns exemplos.

Por exemplo1(4,2%) participante respondeu as vezes, 2(8,3%) participantes responderam não, mas na justificativa afirmaram que a matemática estava presente em tudo, 2(8,3%) participantes não realizaram esta atividade e 12(50,0%) participantes não estavam presentes. O quadro 47 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão.

Quadro 47: Práticas matemáticas diárias que envolvem a matemática

Respostas	Justificativas	Participantes	Porcentagem
Sim	Em tudo. Em contas geométricas. Em construções, receitas, etc. A construção do galinheiro, tenho que fazer muitos cálculos de medida e volume. Alojamento de milho e como fazer. No plantio e para construir paióis.	7	29,2%
Não	Tudo sobre a matemática nos ajuda muito. A matemática é uma mão na roda para o dia a dia.	2	8,3%
Talvez		1	4,2%
Não responderam		2	8,3%
Ausentes		12	50,0%
Total		**24**	**100,0%**

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

As respostas dadas para a questão 11: *Nessas atividades, você percebeu a conexão entre a matemática escolar e seu cotidiano? Se sim, como?* mostram que 10(41,6%) participantes responderam que essas conexões existem.

Por exemplo, o participante *M27* afirmou que “Sim, pois uso muito o que nós temos em casa” enquanto o participante *M31* destacou que “Sim, nos galinheiros e no paiol para o milho”.

Por outro lado, 1(4,2%) participante respondeu que essas conexões não existem, mas não justificou a sua resposta enquanto 1(4,2%) participante não respondeu essa questão. O quadro 48 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão.

Quadro 48: Conexão entre a matemática escolar e o cotidiano dos participantes

Respostas	**Justificativas**	**Participantes**	**Porcentagem**
Sim	Uso muito o que nós temos em casa. Nos galinheiros e no paiol de milho. Formações de canteiros e estocamento de rações. Aprendi que a matemática está presente em todos lugares. Que a melhor área é a circular, como o meu galinheiro, que no caso é um oitavado de 8 lados. Porque tem um outro jeito de trabalhar com a matemática. Porque tudo que a gente faz tem matemática. Pois o meu cotidiano é ligado a cálculos e medidas. Pois a matemática está em tudo. Desenvolvendo mais nas aulas.	10	41,6%
Não	Não justificou.	1	4,2%
Não responderam		1	4,2%
Ausentes		12	50,0%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Prosseguindo com essa análise, as respostas dadas para a questão 12: *Como a EFA alterna entre a escola e a família, seria mais propício estudar a matemática dessa maneira também? Explique.*, mostram que 8(33,3%) participantes responderam que "Sim" enquanto 2(8,3%) participantes afirmaram que talvez pudesse ser bom. Por outro lado, 2(8,3%) participantes não responderam essa questão. O quadro 49 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão.

Quadro 49: Opinião dos participantes sobre estudar a matemática na perspectiva cultural

Respostas	Justificativas	Participantes	Porcentagem
Sim	Traz conhecimento. Pois a matemática fica mais legal. Dessa maneira até que é mais fácil, pois tem ajuda. Porque elevaria o conhecimento dos alunos. Seria bom que a gente juntasse os nossos conhecimentos como em um livro. A matemática fica mais divertida assim. Porque a gente aprende muito mais. Nos ajuda muito a ganhar nota e a compreender a matéria.	8	33,3%
Talvez	Seria mais ou menos. Às vezes, pois tem hora que é muito trabalho.	2	8,3%
Não responderam		2	8,3%
Ausentes		12	50,0%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Finalmente, a análise da questão 13: *Por fim, você teria alguma sugestão para o uso dos saberes locais nas aulas de matemática? Explique.*, mostra que 8(33,3%) participantes comentaram que teriam sugestões sobre a utilização de saberes locais em aulas de matemática.

Por exemplo, o participante *M29* afirmou que “Sim, pois as aulas práticas fazem aprender cada vez mais” enquanto o participante *M7* respondeu que “Sim porque os saberes locais também são importantes”.

Por outro lado, 3(12,5%) participantes responderam que não teriam sugestões para essa utilização enquanto 1(4,2%) participante não respondeu essa questão. O quadro 50 mostra as respostas dadas pelos participantes para essa questão.

Quadro 50: Sugestões para o uso dos saberes locais nas aulas de matemática

Respostas	**Justificativas**	**Participantes**	**Porcentagem**
Sim	Aulas práticas nos fazem aprender cada vez mais. Porque os saberes locais também são importantes. Com aulas práticas faz entendermos mais. Que a gente tenha mais intervenção igual a da professora-pesquisadora e que ela possa voltar mais vezes. Que a gente possa levar mais conhecimento e aprender. Que continue assim. Ter algumas aulas práticas. Mais aulas práticas.	8	33,3%
Não	O que já aprendemos aqui já fazemos isso no nosso cotidiano.	1	4,2%
Não	Não justificaram.	2	8,3%
Não responderam		1	4,2%
Ausentes		12	50,0%
Total		24	100,0%

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a apresentação e análise dos dados coletados no bloco de atividades I, a professora-pesquisadora iniciou o processo de codificação aberta para identificar os códigos preliminares e para, em seguida, continuar com a codificação axial para identificar as categorias conceituais.

3.4.1. Codificação Aberta dos Dados Coletados no Questionário Final

O quadro 51 mostra a codificação aberta realizada com relação à análise dos dados qualitativos coletados nas respostas dadas pelos participantes desse estudo às questões abertas do bloco de atividades I.

Quadro 51: Codificação aberta das respostas dadas para o questionário final

Dados Brutos Coletados	**Codificação Aberta (Códigos preliminares)**
As atividades foram muito boas (23) e nos ajuda a entender mais sobre a matemática (19). Foi interessante (23) porque nos trouxe as coisas de casa para a escola (25). Foi bom (23), pois analisamos muitas coisas nas nossas famílias (21) que nunca tivemos curiosidade de perguntar (6).	1) Formação técnica
Foi bom (23) e interessante (23), pois também nos ajudou a fazer o nosso plano de estudo (28). E também nos ajudou como fazer um projeto (5).	(3) Aprendizagem na EFA
Deu uma formação base (1) e elevou o meu conhecimento (6) sobre várias coisas em relação ao rural (29). A professora foi boa, paciente e ajudadora (9), eu gostei (23). Todas as atividades foram fáceis (14), não gastaram muito tempo (14).	(5) Aprender na prática
Eu num tenho solução (14) e nem lembrava (14). Efetuar cálculos (12) e ajudar meus pais com as contas (13). Aprendi várias fórmulas de cálculos (12) que posso usar em minha casa e comunidade (13). Porque ela explica direito (9) e ajuda a entender melhor (9).	(6) Valorização dos próprios saberes
Trago muitas dúvidas (14) que tenho em casa (13) para que os monitores e os professores (3) possam nos ajudar (9). Ocorre o entendimento na questão sócio-política (30) com a prática diária (13). Ter mais aulas práticas (5). Às vezes ele utiliza a matemática (13) quando vende gado (20).	(8) Possibilitar futuras experiências
Porque a gente conhece o problema na nossa comunidade (30). Trago os problemas da comunidade (30) e chego com as soluções (19). Porque ficamos sabendo de coisas que não sabíamos (13).	(9) Professores mediadores
Trazer as coisas de casa para a escola (21) e da escola para a casa (12). Aprendemos com os familiares (21) e com a escola (3).	(10) Qualidade da EFA
Porque a gente fica mais informado (3). Levo informações para a nossa família e comunidade (31). Meu pai faz as suas contas pra vender e comprar gado (13). Minha mãe na padaria e na compra e venda de verduras (13). Fazendo as contas (12) e usando a trena pra medir (22).	(11) Expectativas atuais
Eles usam a matemática para fazer as contas no dia a dia (17), pois usam as formas diárias (6). Meu pai que é pedreiro (17) usa a matemática para saber as medidas (13) e também com as empreitadas (20). Meus tios utilizam o seu conhecimento matemático no dia a dia (21).	(12) Conteúdos Matemáticos e/ou Geométricos
No estocamento de comida (17), na contagem do dinheiro (13) e na construção de casas (20). Calculamos a quantidade (12) de esterco para colocarmos nas plantas (21). Meu avô tem um comércio e um supermercado (20) e o meu pai vende churrasco (13).	(13) Conexões da matemática com o cotidiano
Porque meus pais não estudaram muito (30), então fazem as contas para um canteiro por rumo (21).	(14) Dificuldades e/ou facilidades com os

A aula mais interessante (23) foi sobre medidas do paiol (13) e aprender como construir algo (15). Gostei de aprender de outro jeito (18). Gostei e fiquei interessado nessa área (23).	conteúdos matemáticos
A coisa boa que traz um bom aprendizado (19). Foi um projeto que eu gostei muito (23).	(15) Relevância da matemática
Todas [as atividades] têm relação com o meu cotidiano (25). Consegui compreender todas elas (14).	
Gostei de aprender (23) que o formato circular aproveita melhor o espaço disponível (16).	
Eu gostei (23), pois tive um bom conhecimento (19).	(16) Relação da matemática com a geometria.
A matemática é difícil demais (14), mas eu me esforcei (23). Eu também não sou boa em geometria (14). Essas coisas são muito difíceis (14).	
Não tive muita atenção sobre a matemática (14) e nem a geometria (14).	(17) Práticas cotidianas
Foi um projeto que gostei (23), porque do mesmo modo que aprendemos com nossos familiares (21), eles também aprenderam com nós (13).	
Eu utilizo a matemática mais do que eu pensava (15). Uso a matemática em meu trabalho (21).	(18) Estratégias para melhorar a aprendizagem em matemática
Porque tem outro jeito de trabalhar com a matemática (18).	
Eu gostei (23) e aprendi (19). Tive uma boa experiência (23).	
Formações geométricas e contar (12) facilitaram a utilização no meu cotidiano (31).	
Tudo ficou mais claro em minha mente (19) e nos ajudou nas atividades (14).	(19) Aprendizagem da matemática e geometria
Nada mudou (11), pois é tudo difícil do mesmo jeito (14). Eu não tenho a solução mesmo (14).	
Muito das coisas que foram passadas aqui (13) eu estava fazendo em casa (17).	(20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano
A gente analisou as nossas práticas (6) e a geometria é o modo mais fácil (14). Sempre aprendi matemática (23).	
Com as medidas (16) utilizadas faço a construção de projetos (5) para a minha propriedade (20), com a análise dos colegas (28).	
Não aprendi nada (14). Se eu aprender alguma (12) coisa eu esqueço tudo (14). Eu não gosto de matemática (14) porque tenho dificuldades com a matemática (14).	(21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento)
É uma ótima ideia (23), pois a gente traz as informações (6) e aprende de um jeito fácil (18).	
Porque aprendemos de outro jeito (18), seria uma formação mais criativa para os alunos (23).	
A matemática está em tudo (13). As coisas que faço em casa (21) têm a ver com a matemática (13).	
Aprendi que a matemática está presente em todos os lugares (15), nos galinheiros (13) e na construção do paiol para o milho (27). A matemática é uma mão na roda para as atividades (15) do dia a dia (13).	(23) Despertar o interesse e a motivação
Além de nos ajudar (9) com medidas (12) e ótimo para explicar (9) como calcular (12), para o plantio (13) e para construir os paióis (20).	(24) Relação dos participantes com a matemática
Porque ajuda muito na resolução dos problemas de casa (31).	
Porque fica mais fácil de entender (14). Isso facilita para a gente aprender (19).	
As atividades foram interessantes (23). As aulas (3) foram	

bastante boas (23). Em contas geométricas (12), em construções e em receitas (17), na formação de canteiros (17) e na construção do galinheiro (17), tenho que fazer muitos cálculos de medida e volume (13).	(25) Utilização do cotidiano em salas de aula
Tudo sobre matemática nos ajuda muito (15) para saber a estocagem de milho e rações (27) e como fazer um paiol (13). Que a melhor área é a circular (13) como em meu galinheiro (25), que no caso é um oitavado que tem 8 lados (12). Porque tem outro jeito de trabalhar com a matemática (18). Pois meu cotidiano é ligado a cálculos e medidas (13) porque tudo que a gente faz tem matemática (15).	(27) Lugares e/ ou recipientes de estocagem de alimento
Trazendo conhecimento para a sala de aula (25). Desenvolvendo mais as aulas (18) para elevar o conhecimento dos alunos (23). Seria bom se a gente juntasse os nossos conhecimentos como em um livro (6). A matemática fica mais divertida assim (23).	(28) Instrumentos da alternância.
A gente aprende matemática muito mais (19) quando a matemática fica mais fácil (14) e quando temos ajuda (9). Essas atividades nos ajuda (23) muito a ganhar nota (15) e compreender a matéria (19). Tem hora que tem muito trabalho (14). As aulas práticas (5) nos fazem entender e aprender cada vez mais (19).	(29) Relação com o meio rural
Que a gente tenha mais intervenção igual a da professora-pesquisadora (9) e que ela possa voltar mais vezes (9). Porque os saberes locais também são importantes (6).	(30) Questões sociais
Levar mais o nosso conhecimento (6) para aprender (19), pois a matemática é legal (23). O que aprendemos aqui [na escola] (19) fazemos no nosso cotidiano (17).	(31) Contribuição do conhecimento matemático para o cotidiano

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da determinação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta, a professora-pesquisadora procedeu com a codificação axial para determinação das categorias conceituais.

3.4.2. Codificação Axial dos Dados Coletados no Questionário Final

O quadro 52 mostra a codificação axial realizada com relação à análise dos códigos preliminares obtidos no processo de codificação aberta.

Quadro 52: Codificação axial dos códigos preliminares obtidos na codificação aberta do questionário final

Codificação Aberta (Códigos preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(1) Formação técnica (3) Aprendizagem na EFA (8) Possibilitar futuras experiências (10) Qualidade da EFA (11) Expectativas atuais (12) Conteúdos Matemáticos e/ou Geométricos. (14) Dificuldades e/ou facilidades com os conteúdos matemáticos (15) Relevância da matemática (16) Relação da matemática com a geometria.	Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância
(5) Aprender na prática (6) Valorização dos próprios saberes (13) Conexões da matemática com o cotidiano (17) Práticas cotidianas (21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento) (25) Utilização do cotidiano em salas de aula (27) Lugares e/ ou recipientes de estocagem de alimento (29) Relação com o meio rural (30) Questões sociais. (31) Contribuição do conhecimento matemática para o cotidiano	Matemática e Cotidiano
(9) Professores mediadores (18) Estratégias para melhorar a aprendizagem em matemática (19) Aprendizagem da matemática e geometria (20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano (23) Despertar o interesse e a motivação. (28) Instrumentos da alternância.	Ação Pedagógica da Etnomatemática

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a elaboração das codificações aberta e axial relacionadas com as questões do questionário final, apresenta-se a análise dos dados coletados no grupo focal.

3.5. Grupo Focal

Esse grupo focal foi realizado no dia 10 de Julho de 2017, das 11h às 12h. A análise dos dados mostra que 16(66,7%) participantes não estavam presentes e 8(33,3%) participantes foram selecionados a participarem, pois estavam interessados nos assuntos abordados no bloco de atividades 2, por isso foram convidados a realizar esse grupo focal e assim esclarecer algumas dúvidas que eles próprios argumentaram.

Durante a realização das atividades do segundo bloco, surgiram algumas dúvidas com relação à melhor maneira de construir um galinheiro para que se pudesse esclarecer o conceito de otimização por meio da resolução de equações do segundo grau**.**

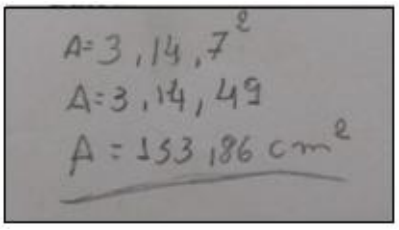
Nesse contexto, o participante *M09* havia trazido para a discussão o esboço de um galinheiro, elaborado juntamente com o seu pai, no formato de um octógono. Esse participante argumentou que **"**Eu fiz o galinheiro no formato de octógono. Porque ele é o que tem mais espaço. (...) melhor espaço ocupado"**.**

Assim, o principal objetivo desse grupo focal foi entender, com profundidade, algumas questões que não foram esclarecidas durante a realização do bloco de atividades 2, com relação à otimização de áreas, por meio da elaboração de um roteiro de entrevista (Apêndice IX).

Nesse direcionamento, para que houvesse um aprofundamento das respostas dadas pelos participantes que afirmaram que uma região octogonal propicia uma maior área, a professora-pesquisadora propôs uma atividade extra sobre a otimização de espaços, a partir da área do círculo. Essa atividade foi denominada de: *Extensão do Bloco de Atividades 2* (Apêndice X).

Então, com relação às atividades de extensão, as respostas dadas para a questão 1: *Calcule a área de um círculo de raio 7 cm*, mostram que os 8(33,3%) participantes a responderam. A análise dessas respostas mostra que todos os participantes determinaram a área do círculo corretamente. Por exemplo, a figura 26 mostra a resposta dada pelo participante *M29.*

Figura 26: Resposta dada pelo participante *M29* para a primeira atividade de extensão

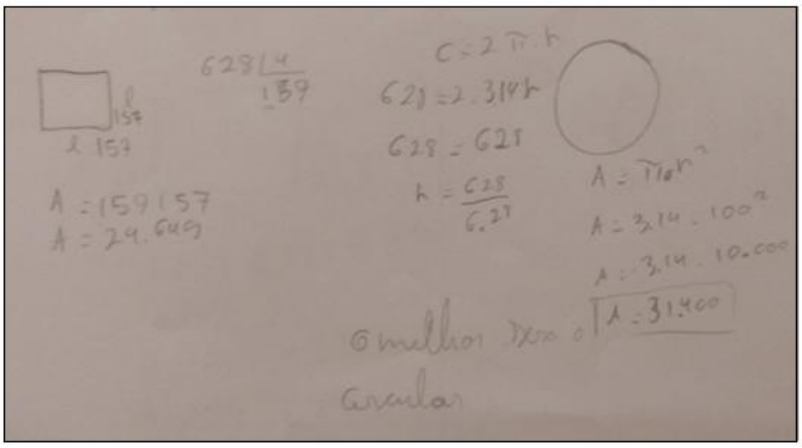


Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise das respostas dadas para a questão 2: *Um fazendeiro possui 628 m de tela para fazer um galinheiro. Existem dois projetos para a realização desse galinheiro: um galinheiro quadrado e um galinheiro circular. O fazendeiro irá optar pelo projeto que possuir a maior área. Qual dos dois projetos é o que irá satisfazer sua vontade? (Use* $\pi = 3,14$*)*, mostra que os 8(33,3%) participantes a responderam corretamente.

Essa análise também mostra que todos os participantes determinaram que a melhor maneira para a construção do galinheiro é por meio do projeto circular. A figura 27 mostra o cálculo realizado pelo participante *M17*.

Figura 27: Resposta dada pelo participante *M17* para a segunda atividade de extensão



Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Em seguida, de acordo com o roteiro de entrevista desse grupo focal, a professora-pesquisadora perguntou para os participantes a questão 1: *Então, para vocês, qual a melhor maneira de construir um galinheiro, curral ou chiqueiro? Retangular ou quadrado?*

A análise das respostas dadas pelos participantes mostra que 2(8,3%) participantes responderam essa questão enquanto 6(25,0%) não a responderam. O quadro 53 mostra o trecho de um diálogo entre os participantes *M33*, *M19* e a professora-pesquisadora sobre a melhor maneira para se construir um galinheiro.

Quadro 53: Trecho de um diálogo entre a professora-pesquisadora e os participantes *M33* e *M19* sobre a melhor maneira para se construir um galinheiro

Professora-pesquisadora: Qual é a melhor maneira para se construir um galinheiro: retangular ou quadrado? *M33*: A retangular. *M19*: Porque vai caber mais. *Professora Pesquisadora*: Você acha que vai caber mais? *M33*: Se eu fizer um curral quadrado eu vou ocupar mais espaço, vou ter que tirar mais terra. *M33*: Retângulo eu vou tirar só uma tira assim.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

As respostas dadas para a questão 2: *E o formato circular? Vocês acham que seria melhor que o retangular?*, mostram que 5(20,8%) participantes responderam essa

questão enquanto 3(12,5%) não a responderam. O quadro 54 mostra o trecho de um diálogo entre os participantes *M33*, *M29, M5* e *M19*.

Quadro 54: Um trecho do diálogo os participantes *M33, M29, M5* e *M19* sobre a segunda questão dois do roteiro de entrevista do grupo focal

M33: Como é que eu vou fazer um curral redondo? *M33*: Se eu fizer um curral de octógono igual àquele dele, vão me chamar de bobo lá. *M29*: Ô professora, qualquer dia você ajuda a gente a fazer um curral circular? *M5:* Como é que faz um curral redondo? *M19*: Você vai ter que colocar umas 200 estacas para firmar o curral. *M5*: Só para fazer a estrutura curva, né? *M19*: Achei que a gente ia fazer [um curral] de bambu lá fora.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A análise das respostas dadas para a questão 3: *Agora, a partir da extensão do Bloco de Atividades 2, o que vocês encontraram? Qual a melhor maneira de construir um curral?*, mostra que 8(33,3%) participantes responderam essa questão. O quadro 55 mostra o trecho de um diálogo entre os participantes, a professora-pesquisadora e o participante *M19*.

Quadro 55: Diálogo entre a professora-pesquisadora e os participantes sobre a terceira questão do roteiro de entrevista do grupo focal

Professora-pesquisadora: Qual é a melhor maneira de construir um curral? *Participantes*: O círculo. *Professora pesquisadora*: Então, se o fazendeiro fizer um curral no formato circular, ele vai ter maior área, então qual seria melhor para ele? *M19*: O círculo.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Finalizando a análise do grupo focal, as respostas dadas para a questão 4: *Mesmo tendo encontrado o formato circular, pelas suas experiências, vocês acreditam que na prática seja possível fazer nesse formato?*, mostram que 5(20,8%) participantes responderam essa questão enquanto 3(12,5%) não a responderam. O quadro 56 mostra um trecho do diálogo entre a professora-pesquisadora os participantes *M33, M3, M5, M19*.

Quadro 56: Um trecho do diálogo entre a professora-pesquisadora e os participantes sobre a quarta pergunta do roteiro de entrevista do grupo focal

Professora-pesquisadora: Vocês acham que na prática seja possível fazer nesse formato? *M33*: Não. *M3*: É. Com bambu você faz. *M5*: Faz um ali então! *M3*: É fácil, você vai lá corta os bambus e põe tudo ali. *M5*: Não! *M19*: É só furar uns buracos com a cavadeira de uma vez e, depois, você *chapa*[30] os bambus. *M3*: Não, você arruma uma corda assim e coloca um pau no meio assim aí você estica e vai rodando ela e vai esticando. Alunos: Aplausos para Gabriel gente (...) palmas. *M33*: Para você fazer um curral circular, por exemplo, você vai ter *que chapar a régua pra razar*[31]. *M3*: Não, depende Participantes: E o curral de arame?

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Contudo, é importante ressaltar que, apesar de que esse grupo focal e a atividade de extensão elaborada trataram da otimização de áreas, outras questões surgiram, como por exemplo, como é realizada a construção de um curral, qual é o tipo de madeira utilizado, bem como a distância entre as estacas. Por exemplo, o quadro 57 mostra o trecho do diálogo entre a professora-pesquisadora e os participantes desse estudo sobre a construção do curral.

Quadro 57: Trecho do diálogo entre a professora-pesquisadora e os participantes sobre a construção de um curral

Professora Pesquisadora: É melhor retangular né? Gente vocês sabem me explicar porque curral é sempre preto? *M3*: Porque é queimado para não dá (...) *M29*: Cupim amarelo *M3*: Têm uns também que cortam a árvore nativa para fazer estaca, ai pinta para não dá multa. *M19*: Tem um cara lá que fez estaca assim (...) deixou tipo na balança, assim, no curral (...) *Professora Pesquisadora*: Outra coisa no curral, a estaca fica longe né? *M3*: Por causa da régua. *M33*: Curral é pertinho, a cerca que é longe. *Professora Pesquisadora*: Régua de quê? *Alunos*: Régua que coloca entre as estacas *M33*: Que você prende assim, tipo uma tábua. *Professora Pesquisadora*: E qual distância mais ou menos que é? *M3*: Uns dois metros. *Professora Pesquisadora*: Um chiqueiro também tem isso né? *M9*: Não. *M3*: Depende do que você vai fazer. *M33*: Pode fazer com bambu.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

[30]Cortar o bambu e fazer as réguas.
[31]Acertar a régua e lixar os bambus.

Para finalizar esse grupo focal, a professora-pesquisadora discutiu com os participantes sobre a determinação da melhor maneira de se construir, por exemplo, um curral, por meio de tentativa e erro ou por meio de testes e fórmulas. O quadro 58 mostra o trecho de um diálogo entre os participantes e a professora-pesquisadora sobre essa temática.

Quadro 58: Trecho do diálogo entre a professora-pesquisadora e os participantes sobre a construção do curral

Professora Pesquisadora: Há no curral duas estacas dois metros e uma régua, vocês acham que aquilo ali alguém não testou, depois viu que tinha que fazer daquele jeito? Vocês acham que a primeira pessoa que construiu o curral falou que tem que ser desse jeito? *Participantes*: Não *M5*: Construindo e modificando. *M17*: Ele chegou lá colocou o prego pequeno e não segura criação. *Professora Pesquisadora*: Alguém sabe me dizer por que em uma porteira tem aquela tábua assim? (Sinalizando uma diagonal). *M1*: Força para ela fica mais firme. *Professora Pesquisadora*: Mas vocês sabem que aquilo ali é matemática? Se você tirar aquilo a porteira vai se sustentar? *M5*: Não, a primeira vez que ela bater ela vai cair.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a apresentação e análise dos dados coletados no grupo focal e nas atividades de extensão do segundo bloco, a professora-pesquisadora iniciou o processo de codificação aberta para identificar os códigos preliminares e para, em seguida, continuar com a codificação axial para que pudesse identificar as categorias conceituais.

3.5.1. Codificação Aberta dos Dados Coletados no Grupo Focal e na Atividade de Extensão do Segundo Bloco

O quadro 59 mostra a codificação aberta realizada com relação à análise dos dados qualitativos coletados nas respostas dadas pelos participantes desse estudo às questões abertas do grupo focal e da atividade de extensão do segundo bloco.

Quadro 59: Codificação aberta das respostas dadas para o grupo focal e para a atividade de extensão do segundo bloco

Dados Brutos Coletados	**Codificação Aberta (Códigos preliminares)**
O retangular (12). O círculo (12). Porque vai caber mais (13). Se eu fizer um curral quadrado (20) eu vou ocupar mais espaço (13), vou ter que tirar mais terra (17). Retângulo (12) eu vou tirar só uma tira assim (17). Como é que eu vou fazer um curral redondo? (13) Se eu fizer um curral de octógono igual àquele dele (17), vão me chamar de bobo lá (29). Ô professora, qualquer dia você ajuda (9) a gente a fazer um curral circular (5). Como é que faz um curral redondo? (13). Vai ter que colocar umas 200 estacas para firmar o curral (21). Só para fazer a estrutura curvar né? (13) Achei que a gente ia fazer [um curral] de bambu lá fora (5). Com bambu você faz (21). Faz um ali então! (5). É fácil (23), você vai lá corta os bambus (17). Só furar uns buracos com cavadeira de uma vez (17) e depois você *chapa* os bambus (21). Não, você arruma uma corda assim (21) e coloca um pau no meio assim aí você estica e vai rodando ela e vai esticando (21). Para você fazer um curral circular (13), por exemplo, você vai ter que chapar a régua pra razar (21). Curral de arame? (17) Porque é queimado para não dá (21). Cupim amarelo (21). Têm uns também que cortam a árvore nativa (21) para fazer estaca (21), ai pinta para não dá multa (17). Tem um cara lá que fez estaca assim (21), deixou tipo na balança assim no curral (17). Por causa da régua (21). Curral é pertinho, cerca que é longe (21). Régua que coloca entre as estacas (21). Há uns dois metros (13). Que você prende assim, tipo uma tábua (21). Depende do que você vai fazer (17). Pode fazer com bambu (21). Construindo e modificando (17). Para ela ficar mais firme (21). Ele chegou lá colocou o prego pequeno e não segura criação (21). Não, a primeira vez que ela bater ele [portão] vai cair (21).	(5) Aprender na prática (9) Professores mediadores (12) Conteúdos Matemáticos e/ou Geométricos (13) Conexões da matemática com o cotidiano (17) Práticas cotidianas (20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano (21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento) (23) Despertar o interesse e a motivação (29) Relação com o meio rural

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Após a finalização da determinação dos códigos preliminares no processo de codificação aberta, a professora-pesquisadora procedeu com a codificação axial para determinação das categorias conceituais.

3.5.2. Codificação Axial dos Dados Coletados no Grupo Focal e na Extensão do Bloco de Atividade II

O quadro 60 mostra a codificação axial realizada com relação à análise dos códigos preliminares obtidos no processo de codificação aberta.

Quadro 60: Codificação axial dos códigos preliminares obtidos na codificação aberta do questionário final

Codificação Aberta (Códigos preliminares)	**Codificação Axial (Categorias Conceituais)**
(12) Conteúdos Matemáticos e/ou Geométricos.	Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância
(5) Aprender na prática (13) Conexões da matemática com o cotidiano (17) Práticas cotidianas (21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento) (29) Relação com o meio rural	Matemática e Cotidiano
(9) Professores mediadores (20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano (23) Despertar o interesse e a motivação.	Ação Pedagógica da Etnomatemática

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

É importante ressaltar que, após a finalização da fase analítica desse estudo, a professora-pesquisadora iniciou a sua fase interpretativa por meio da escrita do texto das categorias conceituais obtidas a partir das codificações aberta e axial que foram elaboradas por meio da triangulação dos dados.

CAPITULO IV

4. INTERPRETANDO OS RESULTADOS COM A UTILIZAÇÃO DAS CATEGORIAS CONCEITUAIS

Nesse estudo, a Teoria Fundamentada nos Dados auxiliou a professora-pesquisadora na identificação e no entendimento de sua problemática, que estava relacionada com o conhecimento geométrico desenvolvido por meio da perspectiva da etnomatemática e da pedagogia da alternância.

Por conseguinte, a professora-pesquisadora formulou a questão de investigação que a possibilitou uma exploração aprofundada da problemática relacionada com o desenvolvimento desse estudo:

> *Quais são as contribuições que a etnomatemática pode trazer para a construção do conhecimento geométrico de alunos do primeiro ano do ensino médio em uma escola família agrícola na perspectiva da pedagogia da alternância?*

Durante a condução do processo analítico, inicialmente, os dados brutos foram coletados por meio da amostragem teórica com a anotação de palavras, termos, expressões e frases que possibilitaram que a professora-pesquisadora identificasse os códigos preliminares e as categorias conceituais que foram abstraídas desses indicadores qualitativos.

Continuando com esse processo analítico, a professora-pesquisadora, com o auxílio da triangulação dos dados, sintetizou as categorias conceituais que foram determinadas por meio das codificações aberta e axial que foram propostas pela Teoria Fundamentada nos Dados: *Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância*, *Matemática e Cotidiano* e *Ação Pedagógica da Etnomatemática*.

O quadro 61 mostra as categorias conceituais determinadas na codificação axial durante a fase analítica desse estudo por meio da análise dos códigos preliminares na codificação aberta.

Quadro 61: Categorias conceituais determinadas a partir das codificações aberta e axial

Categorias Conceituais
Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância
(1) Formação técnica (2) Expectativas futuras (3) Aprendizagem na EFA (4) Adquirir conhecimentos técnicos (7) Concluir o Ensino Médio (8) Possibilitar futuras experiências (10) Qualidade da EFA (11) Expectativas atuais (12) Conteúdos Matemáticos e/ou Geométricos. (14) Dificuldades e/ou facilidades com os conteúdos matemáticos (15) Relevância da matemática (16) Relação da matemática com a geometria. (24) Relação dos participantes com a Matemática
Matemática e Cotidiano
(5) Aprender na prática (6) Valorização dos próprios saberes (13) Conexões da matemática com o cotidiano (17) Práticas cotidianas (21) Conhecimentos familiares e/ou comunitários (fundos de conhecimento) (22) Métodos e instrumentos de medida (25) Utilização do cotidiano em salas de aula (26) Alimentos colhidos pelos familiares (27) Lugares e/ ou recipientes de estocagem de alimento (29) Relação com o meio rural (30) Questões sociais (31) Contribuição do conhecimento matemática para o cotidiano
Ação Pedagógica da Etnomatemática
(9) Professores mediadores (18) Estratégias para melhorar a aprendizagem em matemática (19) Aprendizagem da matemática e geometria (20) Contextos ou situações-problema que contribuem para a conexão da matemática com o cotidiano (23) Despertar o interesse e a motivação (28) Instrumentos da alternância

Fonte: Arquivo pessoal do professor-pesquisador.

As categorias conceituais foram obtidas por meio da análise dos dados coletados nos questionários inicial e final, nos três blocos de atividades do registro documental e nas atividades do registro documental e, também, pelas observações e informações anotadas no diário de campo da professora-pesquisadora.

4.1. Interpretação das Categorias Conceituais

A análise textual qualitativa dos resultados concretizou-se por meio da elaboração de categorias conceituais que foram elaboradas durante o processo analítico desse estudo. De acordo com Geertz (1973), o principal objetivo dessa abordagem é apresentar essas categorias para fundamentar e validar a *descrição densa* dos procedimentos metodológicos adotados nesse estudo.

Essas categorias também contiveram citações diretas dos participantes que foram rigorosamente selecionadas para propiciar uma descrição detalhada da problemática analisada, possibilitando, assim, uma interpretação abrangente dos resultados obtidos nesse estudo (MORAES, 2003).

Assim, de acordo com o procedimento analítico baseado na Teoria Fundamentada nos Dados, 03 (três) categorias relacionadas com a problemática desse estudo foram identificadas por meio das codificações aberta e axial dos dados brutos obtidos nos instrumentos de coleta:

- Categoria: Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância
- Categoria: Matemática e Cotidiano
- Categoria: Ação Pedagógica da Etnomatemática

Em seguida, apresenta-se a descrição de cada uma das categorias conceituais que foram determinadas por meio das codificações aberta e axial durante a condução do processo analítico desse estudo.

4.1.1. Contexto Matemático Escolar na Pedagogia da Alternância

As Escolas Famílias Agrícolas (EFA) podem ser consideradas como instituições físicas e políticas de ensino que assinalam para ampliação da inclusão social por meio da educação, além de oferecer uma formação específica para os discentes, que têm opções de melhoria da qualidade de sua aprendizagem.

Assim, para complementar os seus princípios estruturais da educação, na perspectiva da educação do campo, as EFA acolheram a Pedagogia da Alternância como uma metodologia de ensino em seu processo educativo para que possam atender a relação entre as atividades as laborais e de estudo que são desencadeadas entre a escola, a família e a comunidade por meio da dialogicidade.

Por exemplo, na EFA, na qual esse estudo foi conduzido, a educação escolar também está aliada a esse processo educativo, que é uma condição básica para que os seus alunos possam potencializar os procedimentos laborais e de estudo com o objetivo de desenvolverem as suas práticas escolares, familiares e comunitárias centradas em sua formação integral visando a sua qualificação profissional.

A interpretação dos resultados desse estudo aponta algumas características importantes do contexto escolar da EFA, como, por exemplo, a formação técnica que essa instituição oferece para os seus alunos, bem como a oportunidade de vivenciar experiências relacionadas com a formação atual e futura, que está relacionada com a qualidade do ensino proporcionado por essa escola.

Nessa EFA, as atividades desenvolvidas na qualificação profissional, para a formação em técnico em agropecuária, são estruturadas mediante o oferecimento de aulas presenciais, visitas técnicas às instituições públicas e privadas, pesquisa de campo, aulas práticas na agricultura, agropecuária, participação em exposições de feiras e elaboração de projetos na própria comunidade dos participantes desse estudo.

Para alcançar esse objetivo, essa escola funciona em regime de alternância, sendo que os seus alunos permanecem 15 dias na escola (sessão escolar) e 15 dias em casa (sessão familiar). Desse modo, o contexto escolar dessa EFA consiste no desenvolvimento da prática do processo educativo, distribuído no período de quinze dias para os discentes com o devido acompanhamento presencial de monitores e professores, bem como quinze dias no meio familiar.

Durante as sessões escolares, os alunos atendem às aulas das disciplinas elementares do curso de ensino médio tradicional, como, por exemplo, matemática, e as demais disciplinas que contemplam o curso de técnico em agropecuária, bem como a formação integral que é oferecida por essa EFA. Por exemplo, 14 (58,3%) participantes consideram o ensino oferecido por essa EFA muito bom, pois tem boa uma formação técnica acoplada a um ótimo aprendizado, possibilitando a vivência de experiências novas, pois abre caminhos para um futuro promissor.

Por outro lado, com relação ao ensino da matemática, 16(66,7%) participantes consideram o seu ensino bom, pois as suas dúvidas em relação aos conteúdos estudados são sempre esclarecidas pelos professores. Nesse sentido, 19(79,2%) participantes responderam que a matemática é importante para auxiliá-los no desenvolvimento de suas atividades cotidianas.

Com relação à geometria, 14(58,3%) participantes responderam que os conteúdos geométricos também são importantes para a realização de tarefas cotidianas, como, por exemplo, utilizar as figuras geométricas, as fórmulas e a determinar o perímetro para a construção de hortas, cercas, canteiros e celeiros.

Assim, para esses participantes, os conhecimentos matemáticos aprendidos na EFA possibilitam o desenvolvimento de um melhor trabalho no campo, que pode auxiliar os seus familiares e os agricultores na construção de uma vida melhor, pois esse conhecimento é relevante para a resolução dos problemas enfrentados diariamente.

Nesse direcionamento, para 17(70,8%) participantes é possível utilizar os conteúdos matemáticos aprendidos nessa EFA para resolver problemas cotidianos, como, por exemplo, para a determinação da largura, do comprimento e do perímetro de canteiros e hortas, para medir a quantidade de ração para os animais e para a construção de galinheiros e cercas.

É importante ressaltar que 22(91,6%) participantes responderam que podem utilizar os saberes e os conhecimentos que adquiriram no campo nas aulas de matemática, como por exemplo, explicar o espaçamento no plantio de café e verduras e também, para determinar a quantidade de adubo e a medição do comprimento e da largura dos terrenos, das cercas e dos celeiros.

Nesse contexto, a interpretação dos resultados obtidos nesse estudo mostra que o processo de formação dos alunos, nessa EFA, está entrelaçado com o emprego de situações-problema matemáticas e geométricas encontradas na realidade sociocultural de seus alunos, que é favorecida pela utilização da Pedagogia da Alternância nesse processo educacional. Dessa maneira, Gimonet (2007) argumenta que a:

> (...) formação por alternância das EFA obedece a um processo que parte da experiência da vida cotidiana (familiar, profissional, social) para ir em direção à teoria, aos saberes dos programas acadêmicos, e em seguida, voltar à experiência, e assim sucessivamente (p. 16).

Por conseguinte, infere-se que o dinamismo cultural entre o ambiente matemático escolar dessa EFFA e o contexto extraescolar dos participantes desse estudo (famílias e comunidades), possibilitaram a articulação de conhecimentos matemáticos e geométricos encontrados na academia e na e práticas desenvolvidas nas famílias e comunidades.

Consequentemente, o contexto escolar dessa EFA possibilitou a conexão entre o conhecimento matemático e geométrico praticado na academia com a valorização das práticas matemáticas e geométricas cotidianas das famílias e dos membros da

comunidade na qual os participantes estão inseridos por meio da alternância entre as sessões escolar e familiar.

É importante ressaltar que para a realização das atividades propostas nesse estudo, o plano de estudo da alternância foi um instrumento pedagógico que orientou a professor-pesquisadora na realização das atividades tarefas para o período de alternância, bem como propiciou o diálogo dos participantes com os seus familiares e membros de sua comunidade por meio do levantamento de práticas matemáticas e geométricas presentes no cotidiano.

Consequentemente, esse instrumento possibilitou que os participantes desse estudo realizassem atividades matemáticas práticas relacionadas com os conteúdos geométricos estudados em sala de aula. Essa abordagem teve como pressuposto as ações de ensino desenvolvidas durante a sessão escolar, que possibilitou um procedimento matemático percebido na família e/ou comunidade que motivou o desenvolvimento de uma intervenção pedagógica na sala de aula, como, por exemplo, a determinação do melhor formato para a construção de uma horta, de um pomar ou de um curral.

Assim, a elaboração de atividades matemáticas e geométricas direcionadas para o desenvolvimento de tarefas extraescolares instigou os participantes desse estudo para a valorização e utilização de práticas matemáticas e geométricas oriundas de suas comunidades. Assim, nessa EFA, esses participantes compartilharam, no contexto escolar, por meio da Colocação em Comum, os *saberes* e *fazeres* provindos dos contextos familiar e comunitário.

Essa abordagem possibilitou uma articulação do ambiente familiar/comunitário com o escolar por meio da utilização dos instrumentos da alternância. Por exemplo, os participantes realizaram atividades na sessão familiar, que contemplaram o seu Plano de Estudo e, após a realização das tarefas em sala de aula, trabalharam com as atividades matemáticas e geométricas desenvolvidas no ambiente familiar e registradas na Pasta da Realidade.

A utilização da alternância possibilitou que os *saberes/fazeres* matemáticos e geométricos adquiridos na escola, na família e na comunidade estivessem em sintonia, que tinha como objetivo possibilitar que o processo de ensino e aprendizagem em matemática fosse bem sucedido. De acordo com Frazão e Dalia (2011), o princípio da alternância possibilita a troca de experiências entre os alunos e os pais, pois permite o enfronhamento dos educandos em suas comunidades.

É importante ressaltar que as diretrizes da Pedagogia da Alternância difundem e propõem que as EFA trabalhem os conteúdos (trans)disciplinares, que estão articulados ao modo de vida e a convivência das populações do campo. Essa abordagem possibilita o desenvolvimento de diálogos entre a educação escolar e comunitária/familiar (não-escolar) com a elaboração de atividades curriculares que refletem as situações-problema presentes no ambiente sociocultural em que os alunos estão inseridos.

Por conseguinte, as ações da Pedagogia da Alternância adotadas nessa EFA parecem não se limitar apenas ao campo do ensino, pois se estendem às reivindicações de implantação e implementação de políticas públicas de inclusão social que têm como objetivo o desenvolvimento socioeducativo e sustentável de seus alunos.

Desse modo, a interpretação das anotações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora mostra que, nessa EFA, a Pedagogia da Alternância está sendo praticada como um espaço de desenvolvimento de experiências escolar e comunitária/familiar (não-escolar), que envolve a participação familiar no período da alternância nas comunidades onde residem.

Finalizando, a reflexão sobre um processo de ensino e aprendizagem em matemática e geometria direcionada para a vida prática dos participantes desse estudo, de maneira contextualizada, direcionou a professora-pesquisadora a dissertar sobre a matemática escolar experienciada na Pedagogia da Alternância, no contexto de uma *Escola Família Agrícola* (EFA).

Assim, o ponto de partida para o desenvolvimento desse processo educativo estava relacionado com a contextualização dos conteúdos curriculares matemáticos e geométricos para que a professora-pesquisadora pudesse compreendê-lo como um recurso pedagógico que fosse capaz de auxiliar esses participantes na (re)construção desses conhecimentos.

Desse modo, a proposta de ensino contextualizada utilizada nesse estudo possibilitou que os seus participantes pudessem compreender a relação entre os conteúdos matemático e geométrico estudados em sala de aula com as atividades praticadas em seu cotidiano para que pudessem apreender a própria realidade.

É nesse contexto que a professora-pesquisadora procurou desenvolver as suas atividades e orientar os participantes desse estudo, com a utilização da Pedagogia da Alternância, oferecendo-lhes a oportunidade de construção de seus conhecimentos matemáticos e geométricos, a partir da troca de experiências e conhecimentos entre os

seus pares e professores e, também, com os seus familiares e membros de suas comunidades.

Assim, nesse estudo, a Pedagogia da Alternância pode ser entendida como uma metodologia que propicia uma articulação que envolve dois pressupostos fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem em matemática: o contexto escolar e o contexto comunitário.

Por conseguinte, a conexão entre esses dois contextos que busca complementar o conjunto de possibilidades de uma educação diferenciada para os alunos por meio do desenvolvimento e da aplicação diferenciada da relação entre a *teoria* e a *prática* realizada no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos que é desencadeado nessa EFA.

4.1.2. Matemática e Cotidiano

Existe a necessidade de que os professores busquem informações no cotidiano dos alunos para a elaboração de atividades curriculares matemáticas e geométricas. Nesse direcionamento, a utilização desse cotidiano em sala de aula, orientado para o processo de ensino e aprendizagem em matemática, pode revelar ideias, procedimentos e práticas que podem ser embasados na perspectiva do Programa Etnomatemática.

Por exemplo, nesse estudo, 9(37,5%) participantes realizaram a pesquisa de campo sobre o processo de cubação de terra e, juntamente, com os seus pais elaboraram o esboço de um terreno que utilizam para as plantações para, em seguida, calcularem a sua área com a utilizando desse processo.

Em seguida, os participantes desse estudo tiveram que verificar se os seus ou familiares utilizavam algum processo semelhante para o cálculo de área de pastagens ou de lavouras. A interpretação dos resultados obtidos nesse estudo mostra que 6(25,0%) participantes responderam pelo menos uma das quatro questões elaboradas, afirmando que para propriedades retangulares utilizam: o método *L.A* (largura vezes altura) para o cálculo de áreas, o metro, o litro e o *hac* (hectares). Com relação à utilização de unidades de medidas agrárias e instrumentos para medição foram citados o cabo de machado, a palma da mão, o alqueire e a trena.

A terminologia utilizada pelos participantes revela um conhecimento etnomatemático próprio dos familiares, que contribuiu também para o desenvolvimento de seus fundos de conhecimento, que está relacionado com ambiente sociocultural em

que práticas matemáticas e cotidianas são desenvolvidas. Desse modo, D'Ambrosio (1998) argumenta que a Etnomatemática inclui as considerações como a linguagem, os jargões e os símbolos para que os membros de grupos culturais distintos possam explicar, conhecer, entender e compreender a realidade na qual estão inseridos.

Em concordância com esse ponto de vista, os resultados do estudo conduzido por Alves (2014) mostram que existe um relacionamento entre o conhecimento aprendido na escola com o conhecimento utilizado no cotidiano para resolver as situações-problema relacionadas com as com as atividades realizadas diariamente.

No contexto da EFA, na qual esse estudo foi conduzido, as salas de aula podem proporcionar o encontro de conhecimentos diferentes, por meio do qual os saberes adquiridos fora da escola se encontram com os saberes adquiridos no ambiente institucional (D'AMBROSIO, 1993). Por exemplo, o participante *M17* comentou que:

> Uma vez que ele [o pai] estava sem o negócio [instrumento] para medir, aí ele usou a palma para fazer uma porteira. Sabe aquele negócio que tem para colocar as tábuas? [distância entre as tábuas]. Então, ele colocava duas de esquina [diagonais], um naquele lugar mais bambo [sem equilíbrio].

O fundo de conhecimento matemático e geométrico (informal) relatado por esse participante está relacionado, de maneira implícita, com a utilização da forma triangular que é um componente geométrico importante na construção de diversas estruturas, como, por exemplo, portões, porteiras, pontes e tesouras nos telhados das casas.

De acordo com Biembengut e Hein (2000), em "portões ou porteiras feitos de madeira, costuma-se colocar uma tábua – travessa. Isso porque o triângulo é uma figura rígida, ao contrário de quadrados e retângulos que podem mudar de forma, ou seja, os lados não se alteram com a variação do ângulo" (p. 63).

Nesse sentido, "saberes diferentes se completam e, mutuamente, podem contribuir para a elaboração de novos conhecimentos" (LUCENA, 2004, p. 55). Consequentemente, o conhecimento cotidiano também pode subsidiar a aquisição do conhecimento escolar, pois:

> Ao transitar entre os dois campos conceituais – cotidiano e científico – o professor deve possibilitar ao aluno o domínio pleno do processo histórico da gênese de cada campo, pois, tanto os cotidianos quanto os científicos possuem suas razões lógicas e históricas de existência. Eles têm uma história como protagonista e contextos de formação diferentes (DAMAZIO, 2004, p. 97).

Então, é preciso enfatizar que as escolas e as instituições educacionais precisam:

> (...) aprender com os processos educacionais informais e incluir em seu cotidiano aspectos da educação informal: sair do espaço sala de aula e observar o meio à sua volta; escutar e discutir diferentes possibilidades de solução dos problemas do cotidiano (MONTEIRO; POMPEU JR., 2001, p. 58).

Nesse contexto, a Etnomatemática, como uma tendência em Educação Matemática busca valorizar os *saberes* e *fazeres* que os alunos possuem e trazem para a sala de aula para que os conhecimentos acadêmico e local se articulem para propiciar a humanização da matemática, pois é necessário que esse conhecimento tenha sentido e significado para os alunos. Por conseguinte, a "etnomatemática se enquadra perfeitamente numa concepção multicultural e holística de educação" (D'AMBROSIO, 2001, p. 45).

Assim, trazer os conhecimentos matemáticos e geométricos da vida diária para a sala de aula tornou a realidade dos participantes desse estudo uma parte integrante do processo e ensino e a aprendizagem em matemática. Por conseguinte, a valorização dos fundos de conhecimento desses participantes também foi desencadeada por meio do resgate de práticas cotidianas que foram importantes para a realização das atividades em sala de aula.

Desse modo, a introdução dessas práticas no contexto escolar dessa EFA somente foi possível porque os participantes alternaram o tempo e o espaço de aprendizagem, pois permaneceram na família/comunidade e na escola por meio da alternância, relacionando os conhecimentos matemáticos e geométricos produzidos nesses dois ambientes.

De acordo com as anotações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora, infere-se que a pluralidade cultural dos participantes e de seus familiares destacou-se entre as temáticas que foram desenvolvidas e vivenciadas em sala de aula e no ambiente família/comunidade, pois o compartilhamento do conhecimento matemático e geométrico que foi desencadeado nesses dois ambientes de aprendizagem.

É importante ressaltar que a professora-pesquisadora adotou a perspectiva Etnomatemática no trabalho de campo do estudo conduzido nessa EFA, para que pudesse compartilhar os interesses comuns com referência ao enfoque dos conteúdos matemáticos e geométricos de maneira (trans)disciplinar.

Por exemplo, em uma das atividades propostas no registro documental desse estudo, a professora-pesquisadora explicou sobre o conceito de otimização de áreas com a utilização de conteúdos de função do 2º grau. Em seguida, comentou sobre o exemplo

da construção de um galinheiro para exemplificar o significado de otimização. Durante a discussão sobre esse conteúdo, os alunos foram bem participativos, comentando sobre as suas práticas no cotidiano.

Por exemplo, as observações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora mostram que, durante uma das sessões de Colocação Comum, 15(62,5%) participantes trouxeram questionamentos elaborados de acordo com as necessidades de seu cotidiano sobre a melhor maneira para se construir um galinheiro, uma horta, um pomar ou um curral.

Nesse sentido, o participante *M9* trouxe para a sala de aula uma experiência que realizou com o seu pai com relação à elaboração da planta de um galinheiro no formato octogonal. De acordo com esse participante e com o seu pai, esse formato:

> (...) tem mais espaço, pois um galinheiro quadrado assim, aí, você vai colocar poleiro aqui (...) ai os cochos de comer você coloca no meio e os ninhos do um lado só, aí você fica só com uma porta, aí, nas quinas você perde muito espaço. Aí, se você fizer oito lados, você consegue colocar poleiro aqui (...), colocar os ninhos aqui e aqui. Aqui você consegue fazer uma janela, para você não precisar entra lá dentro, você faz uma janela aqui, aí, já pega o ovo, sem precisar entrar no galinheiro.

Continuando com a sua explicação, esse participante afirmou que "a gente (...) pensou mais ou menos num esquema assim, melhor espaço ocupado, aí o pessoal da *REDE* chegou lá, falou que esse aqui, tirando o círculo, é o melhor que tem".

Nesse direcionamento, essa atividade valorizou os *saberes* e *fazeres*, a cultura e as experiências que os participantes trouxeram de seu cotidiano para a sala de aula. Nesse sentido, Halmenschager (2001) argumenta que os "saberes matemáticos dos estudantes, construídos na sua prática cotidiana, no mundo social mais amplo, são incorporados, aos conhecimentos transmitidos pela escola" (p. 27).

Dessa maneira, o saber escolar/acadêmico pode ser comparado com os saberes matemáticos e geométricos que os estudantes constroem em sua prática cotidiana. Contudo, não se trata de desvalorizar o saber matemático acadêmico, mas sim, contextualizá-lo com a realidade dos alunos. Por conseguinte, D'Ambrosio (2001) argumenta que:

> (...) é um grande equívoco pensar que a Etnomatemática pode substituir uma boa matemática acadêmica, que é essencial para um indivíduo ser atuante no mundo moderno. Na sociedade moderna, a Etnomatemática terá utilidade limitada, mas, igualmente, muito da matemática acadêmica é absolutamente inútil nessa sociedade (p. 43).

Nesse estudo, a Etnomatemática propiciou um espaço fértil de aprendizagem contextualizada cultural e profissionalmente a partir da socialização da implementação de conteúdos matemáticos e geométricos acadêmicos vinculados às práticas matemáticas e geométricas cotidianas dos participantes desse estudo. Por exemplo, um dos participantes desse estudo argumentou que a:

> (...) melhor distância para plantar é aquela que uma planta não prejudica a outra (...). É importante plantar as hortaliças que ficaram mais altas e de ciclo mais longo no meio do canteiro, as de ciclo médio mais pra abeirada e a de ciclo curto nas bordas dos canteiros.

Em concordância com esse contexto, Rosa (2010) argumenta que as salas de aula estão relacionadas com o contexto sociocultural no qual estão inseridas, pois esses ambientes de aprendizagem são parte da comunidade escolar que possuem práticas socioculturais bem definidas.

Dessa maneira, Rosa e Orey (2006) argumentam que existe a necessidade da proposição do desenvolvimento de uma Educação Matemática que reflita criticamente sobre os problemas enfrentados cotidianamente, pois esse tipo de educação deve ser amplo e contextualizado para que os alunos possam entender e compreender os fenômenos que enfrentam em sua vida diária.

Por exemplo, com relação à construção de galinheiros e chiqueiros, um dos participantes desse estudo comentou que o chiqueiro deve ser [construído] perto de água. Medida 3x3 metro quadrado. São adequados 3 porcos, para cada porco ter 1 metro de espaço" enquanto outro participante afirmou que essas construções devem ser realizadas "em um local com pouca inclinação, com 2m de largura e 3m comprimento, de formato retangular, com 2 porcos, 35 galinhas".

Dessa maneira, os conteúdos matemáticos e geométricos explorados nas atividades presentes no cotidiano dos participantes proporcionaram aspectos positivos para a contextualização da Matemática. Nesse direcionamento, o processo de ensino e aprendizagem desse campo de conhecimento pode ser enriquecido pela inserção de aspectos relevantes e interessantes das atividades matemáticas utilizadas no cotidiano, como, por exemplo, quantificar, medir e classificar.

Desse modo, a professora-pesquisadora mencionou sobre o processo de estocagem de vinho que os produtores do Sul utilizam em suas atividades diárias. Consequentemente, um dos participantes desse estudo comentou sobre a estocagem da cachaça, que é realizada pelos produtores das regiões onde reside, afirmando que "na

fazenda dos primos do meu pai tem um armazenamento de 30 mil litros de capacidade" enquanto outro participante mencionou que o "meu vizinho também possui um armazenamento de cachaça de 25 mil a 30 mil litros, que depende da quantidade que ele vende".

A interpretação das anotações que a professora-pesquisadora registrou em seu diário de campo mostra que, por meio dessa discussão, os participantes presentes possuem um fundo de conhecimento em relação à estocagem da cachaça, que é utilizada na comunidade em que vivem.

Nesse contexto, como a Etnomatemática pode ser definida como a arte, a habilidade e a técnica de explicar, lidar, entender, conviver e desempenhar na realidade de acordo com distintos contextos naturais, culturais e sociais e econômicos (D'AMBROSIO, 1993), esse programa relaciona o conhecimento dos alunos com o seu contexto histórico, social e cultural.

Então, a proposta da etnomatemática também está relacionada com a utilização do cotidiano dos participantes desse estudo para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, revelando que o conhecimento das práticas aprendidas fora do ambiente escolar contribuiu para o entendimento e a compreensão das atividades desenvolvidas em sala de aula. Essa abordagem possibilitou que os alunos refletissem sobre as suas experiências individuais e coletivas nos ambientes escolar e familiar/comunitário.

De acordo com os PCN de Matemática (BRASIL, 1998), ao valorizarem os conhecimentos cotidianos, os professores contribuem para a superação do preconceito de que Matemática é um conhecimento produzido exclusivamente por determinados grupos culturais ou sociedades mais desenvolvidas. Essa abordagem mostra que a utilização do conhecimento matemático não é realizada e praticada apenas por engenheiros, matemáticos, cientistas, mas por todos os membros de grupos culturais distintos que desenvolvem, lidam e utilizam as atividades matemáticas e geométricas para contar, localizar, medir, desenhar, formular e representar situações, jogar e explicar atividades diárias que enfrentam em seus cotidianos.

4.1.3. Ação Pedagógica da Etnomatemática

A etnomatemática foi considerada como uma *ação pedagógica* no processo de ensino e aprendizagem, que propiciou a realização de uma interseção entre a prática exercida pelos participantes em suas famílias e comunidades com o modelo educacional oferecido pela EFA, na qual esse estudo foi conduzido.

Por exemplo, após relembrar sobre a utilização da fórmula do volume de alguns sólidos geométricos como o cubo, o cilindro e o cone e, em seguida, sobre a fórmula do tronco do cone cujo formato é utilizado pelos produtores sulistas para a estocagem do vinho, a professora-pesquisadora solicitou que os participantes utilizassem as fórmulas adotadas na escola e pelos produtores de vinho para a determinação do volume dos barris. Assim, 17 (70,8%) participantes entregaram as atividades realizadas em sala de aula. Em seguida, os participantes resolveram as questões relacionadas e **c**ompararam os resultados obtidos na aplicação das duas fórmulas.

A interpretação dos resultados obtidos nesse bloco de atividades mostra que a análise dessa questão apresenta que existe uma relação entre os resultados obtidos nas duas fórmulas. Esses participantes concluíram que a fórmula utilizada pelos produtores de vinho mostra um valor aproximado do volume do barril enquanto a fórmula utilizada na escola determina o seu valor exato. Nesse sentido, um dos participantes desse estudo comentou que “eles [produtores de vinho] podem continuar a usar a fórmula deles, pois mesmo que o resultado não seja o mesmo, está bem próximo”.

Desse modo, de acordo com D’Ambrosio (2005), a proposta da ação pedagógica da Etnomatemática é *fazer* da matemática uma área de estudo *viva*, que lida com situações reais no tempo (*agora*) e no espaço (*aqui*). Por conseguinte, através da crítica e das discussões promovidas em sala de aula entre os participantes desse estudo e a professora-pesquisadora, foram questionados e compreendidos o *aqui* e o *agora* dos resultados das atividades propostas nos blocos do registro documental, pois essa abordagem possibilitou o desenvolvimento dessa dinâmica cultural.

Nesse estudo, de acordo com Knijnik (1996), essa ação pedagógica desse programa teve como objetivo o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos e geométricos para que os participantes desse estudo pudessem interpretá-los e decodificá-los, adquirindo o conhecimento produzido pela matemática acadêmica para que estabelecessem comparações entre esses saberes.

A interpretação das anotações registradas no diário de campo da professora-pesquisadora mostra que, para os participantes desse estudo, que realizaram as atividades propostas em sala de aula, os seus familiares obtêm a melhor área para a construção de hortas, galpões, celeiros e/ou plantações em lugares planos, de fácil acesso, construindo sempre para o lado que o sol nasce e esconde e, também, para o lado que o vento sopra.

Dessa maneira, com relação ao melhor formato para se construir um horta, esses participantes responderam que era o "retangular com canteiros de 20m de comprimento, com linha de pomar (cítricas, banana) e a cada dois canteiros uma linha de adubação (banana, amora, eucalipto)". Esse contexto está relacionado com os fundos de conhecimento dos participantes desse estudo que, de acordo com Moll e Greenberg (1990), são considerados como o conjunto de conhecimentos adquiridos, acumulados, compartilhados, transmitidos e difundidos pelos membros familiares através das gerações.

Para se trabalhar a Etnomatemática como ação pedagógica, é essencial "libertar-se do padrão eurocêntrico e procurar entender, dentro do próprio contexto cultural do indivíduo, seus processos de pensamento e seus modos de explicar, de entender e de se desempenhar na sua realidade" (D'AMBROSIO, 2001, p. 11).

Por exemplo, 12(50,0%) participantes responderam que o trabalho com os saberes matemáticos familiares e da comunidade foi bom. Por exemplo, um dos participantes comentou que "foi muito bom, pois analisamos muitas coisas nas nossas famílias que nunca tivemos curiosidade de perguntar" enquanto outro participante respondeu que "foi interessante porque nos trouxe as coisas de casa para a escola".

Esses participantes também afirmaram que no desenvolvimento das atividades propostas, houve a utilização de conceitos matemáticos acadêmicos para resolver ou entender problemas em sua comunidade e/ou em sua família, como, por exemplo, calcular e ajudar os pais e a comunidade com a aplicação de fórmulas para a resolução das situações-problema diárias.

Nesse sentido, esses participantes comentaram que a alternância facilitou o entendimento de problemas locais (comunitários e familiares), como, por exemplo, a compreensão de questões matemáticas, sociais e políticas, bem como possibilitou a "aprendizagem com os familiares e com a escola". Por exemplo, um dos participantes argumentou que a "gente conhece o problema na nossa comunidade. Trago problemas e chego com as soluções".

Nesse estudo, ação pedagógica da Etnomatemática auxiliou os participantes na integração das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que se originam nos contextos familiar e cotidiano. Desse modo, Rosa e Orey (2017) afirmam que os alunos constroem esses conhecimentos com base nas experiências que tacitamente adquirem em seus contextos culturais por meio de seus fundos de conhecimento.

A interpretação dos resultados obtidos nesse estudo confirmou que, muitas atividades cotidianas desenvolvidas pelos membros de grupos culturalmente distintos realizam uma quantidade substancial de aplicação de noções matemáticas. Dessa maneira, os participantes desse estudo utilizaram as noções de contar, medir, projetar, localizar e explicar, que são cinco das seis atividades universais praticadas pelos membros desses grupos culturais.

De acordo com Bishop (1993), essas atividades propiciam o desenvolvimento de facetas fundamentais que são utilizadas na investigação de práticas tradicionais de vida diária, que estão intrelaçadas com outros aspectos da rotina diária desses membros.

No contexto da Pedagogia da Alternância, nesse estudo, a perspectiva do Programa Etnomatemática estava relacionada com a elaboração de blocos de atividades curriculares relacionados com o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos e geométricos nos ambientes escolar, familiar e comunitário.

Por exemplo, a interpretação dos resultados obtidos no questionário final mostrou que os 12(50%) participantes que realizaram as tarefas propostas no trabalho de campo desse estudo afirmaram que todas as atividades foram interessantes porque proporcionaram um aprendizado diferente, pois tiveram relação com o cotidiano. Por exemplo, um participante comentou que essas atividades mostraram que “tem outro jeito de trabalhar com a matemática”.

De acordo com esse contexto, 10(41,66%) participantes afirmaram que as experiências cotidianas poderiam compor o currículo matemático dessa EFA, pois o processo e ensino e aprendizagem em matemática pode se tornar interessante, motivador e criativo. Esses participantes também argumentaram que alternância entre a escola e a família/comunidade propicia o desenvolvimento do estudo da matemática escolar, pois facilita a compreensão desse componente curricular, tornando-o mais fácil e divertido.

Esses participantes também afirmaram que a intervenção pedagógica proposta nos blocos de atividade foi boa, pois os saberes locais também foram importantes para a sua elaboração, bem como podem ser estudados por meio de atividades práticas que possibilitam o entendimento dos conteúdos matemáticos e geométricos.

Durante o desenvolvimento dos blocos de atividades propostos em salas de aula, os participantes trouxeram valores, normas, procedimentos, técnicas e conceitos que adquiriram em seu próprio ambiente sociocultural, sendo que alguns desses elementos foram de natureza matemática e geométrica.

Então, existe a necessidade de estudar a relação entre os *fazeres* e *saberes* produzidos pelos membros de grupos culturais distintos, que desenvolvem comportamentos e a geração de conhecimentos que visam à sobrevivência e a transcendência. Nesse contexto, um dos possíveis caminhos para superar esse impasse educacional está relacionado com o emprego de ações pedagógicas elaboradas com base no contexto sociocultural dos alunos, que está relacionado com as atividades realizadas em seu cotidiano.

Diante dessa perspectiva, os objetivos do processo educacional e da utilização dos conteúdos curriculares matemáticos devem variar de acordo com a realidade, com as necessidades, as aspirações e os anseios dos alunos. Assim, como a matemática está presente no cotidiano, essa disciplina deve:

> Basear-se em propostas que valorizem o contexto sociocultural do educando, partindo de sua realidade, de indagações sobre ela, para a partir daí definir o conteúdo a ser trabalhado, bem como o procedimento que deverá considerar a matemática como uma das formas de leitura de mundo (MONTEIRO; POMPEU JR., 2003, p. 38).

Portanto, o objetivo principal dessa abordagem é possibilitar a apropriação de conhecimentos matemáticos por meio da elaboração de atividades relacionadas com questões do cotidiano, que são necessárias para a participação ativa dos alunos na sociedade.

De acordo com a interpretação dos resultados obtidos nesse estudo, infere-se que a conexão entre a etnomatemática, a pedagogia da alternância e os fundos de conhecimento buscou romper com a forma de ensino tradicionalista que é baseado, principalmente, no cumprimento das diretrizes curriculares por disciplina, pois possibilitou que os participantes se organizassem por meio da elaboração de seu plano de estudo, de acordo com a realidade de sua comunidade.

Assim, essa forma de organização do ensino por meio da alternância de tempos, espaços, concepções pedagógicas e práticas educativas possibilitaram que os participantes compreendessem as atividades matemáticas e geométricas presentes no

cotidiano por meio da sucessão de períodos de estudo e trabalho na escola, na família e na comunidade.

Finalmente, pode-se inferir que a conexão entre os contextos escolar e familiar/comunitário pode ser direcionada para o desenvolvimento de uma ação pedagógica baseada na perspectiva da Etnomatemática, que é oportunizada pela Pedagogia da Alternância, pois constitui uma proposta pedagógica que prima pela interdisciplinaridade de conhecimentos matemáticos e geométricos desenvolvidos em contextos distintos.

CAPÍTULO V

5. RESPONDENDO A QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO

Esse capítulo apresenta a resposta para a questão de investigação elaborada para esse estudo.

5.1. Questão de Investigação

A análise dos dados e interpretação dos resultados obtidos pelos instrumentos de coleta possibilitou que a professora-pesquisadora respondesse à questão de investigação:

> *Quais são as contribuições que a etnomatemática pode trazer para a construção do conhecimento geométrico de alunos do primeiro ano do ensino médio em uma escola família agrícola na perspectiva da pedagogia da alternância?*

É importante ressaltar que essa questão de investigação norteou todas as etapas desse estudo, sendo que foi respondida, implicitamente, durante o desenvolvimento dos capítulos 3 e 4 dessa dissertação.

5.2. Respondendo a Questão de Investigação

Nesse estudo, a professora-pesquisadora desenvolveu as suas práticas docentes referentes aos conteúdos matemáticos e geométricos tendo como pressuposto a conveniência didática entre os saberes escolares com aqueles encontrados na comunidade escolar.

Para atingir esse objetivo, a professora-pesquisadora desenvolveu uma ação pedagógica interdisciplinar direcionada para a elaboração de 3 (três) blocos de atividades baseados em práticas matemáticas e geométricas extraídas do cotidiano dos participantes desse estudo.

Assim, essa abordagem buscou vincular a escola, a família e a comunidade por meio da utilização da perspectiva Etnomatemática, da Pedagogia da Alternância e dos

Fundos de Conhecimento na elaboração das atividades curriculares propostas em sala de aula durante a realização do trabalho de campo desse estudo. Desse modo, a Etnomatemática relacionou-se com a Pedagogia da Alternância, pois proporcionou uma intersecção entre o modelo educacional oferecido pela EFA, na qual esse estudo foi conduzido, com a prática cotidiana dos participantes.

Nesse direcionamento, esse estudo buscou verificar as contribuições que a Etnomatemática pode trazer para a construção de conhecimentos geométricos dos participantes de uma EFA, na perspectiva da pedagogia da alternância. Por exemplo, uma contribuição importante da Etnomatemática foi mostrar que, no processo de ensino e aprendizagem em matemática e geometria, podem surgir possibilidades do desenvolvimento de uma ação pedagógica diferenciada por meio da qual os professores podem utilizar conhecimentos matemáticos e geométricos, provenientes dos contextos escolar e familiar/comunitário, a partir da elaboração de atividades curriculares que buscam valorizar as práticas cotidianas dos membros de grupos culturais distintos.

Dessa maneira, a valorização do *fazer* matemático e geométrico, intuitivo e cultural, aproximou o *saber* escolar e cientifico do universo sociocultural dos participantes desse estudo. Assim, quando as escolas reconhecem a importância desse *saber*, essas instituições contribuem para a superação do preconceito de que Matemática é um conhecimento produzido exclusivamente pelos membros de determinados grupos culturais ou sociedades mais desenvolvidas.

Assim, além de ter sido um dos aspectos mais importantes desse processo, essa abordagem evidenciou que o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e geométricos possibilitou a valorização sociocultural da produção de conhecimentos matemáticos e geométricos dos participantes por meio da perspectiva da Etnomatemática.

Por conseguinte, a inclusão dos aspectos culturais no currículo matemático trouxe benefícios para o processo de ensino e aprendizagem em matemática e geometria dos participantes desse estudo, pois várias ideias, procedimentos e práticas matemáticas e geométricas trabalhadas nessas atividades estavam vinculadas aos antecedentes socioculturais desses participantes.

Então, nesse estudo, a perspectiva da Etnomatemática foi utilizada para o desenvolvimento e a elaboração de atividades curriculares que incluíram: a) a conscientização dos participantes sobre como os membros de grupos culturais distintos matematizam os fenômenos e raciocinam de acordo com as próprias referências culturais, b) a utilização dessa consciência para aprender sobre a matemática acadêmica

e c) o desenvolvimento de habilidades relacionadas com a matematização das práticas matemáticas presentes no contexto cultural de suas comunidades.

Nesse direcionamento, outra contribuição da perspectiva Etnomatemática para esse estudo está relacionada com o reconhecimento da importância da formação acadêmica de seus participantes por meio do desenvolvimento de um processo educacional de natureza transcultural e transdisciplinar.

Por exemplo, nesse contexto, Rosa e Orey (2017) argumentam que existe a necessidade de compreender a relevância dos *saberes e fazeres* matemáticos locais para a construção dos conhecimentos matemáticos e geométricos. Nesse sentido, ao lado do conhecimento científico, os membros de grupos culturais distintos, no decorrer de suas histórias, têm desenvolvido e sistematizado conhecimentos matemáticos e geométricos diversos que lhes permitem entender, compreender e responder aos problemas de ordem material e utilitária que enfrentam em seus cotidianos.

Nesse sentido, a realização das atividades propostas em sala de aula com a utilização dos conhecimentos matemáticos e geométricos acadêmicos, bem como da família e da comunidade, por meio da alternância, conduziu a realização das tarefas baseadas no diálogo, em que a professora-pesquisadora e os participantes desse estudo interagiram no processo de construção desses conhecimentos na perspectiva da Etnomatemática.

Nesse sentido, Scandiuzzi (2004) argumenta que, nessa situação, o papel dos professores ganha um novo significado no sentido de que esses profissionais:

> (...) não [são] mais aquele que detém o saber, o poder, o conhecimento. Ele é uma pessoa que interage com um grupo que detém um saber diferenciado do dele e, através do diálogo, o conhecimento é produzido nas duas direções – professor/aluno e aluno/professor – provocando assim um novo saber sociocultural, pois estende o relacionamento dos envolvidos no processo dialogal e os seus espaços tempos intra-inter-retro relacionais sócio-político-cultural-econômico ecológicos (p. 90).

Assim, o desenvolvimento dos 3 (três) blocos de atividades, baseados na perspetiva da Etnomatemática e da Pedagogia da Alternância, contribuíram para a conscientização do potencial matemático e geométrico encontrado nas famílias e nas comunidades para que esses participantes pudessem compreender a natureza, o desenvolvimento e as origens da matemática acadêmica.

Essa abordagem está de acordo com Rosa e Orey (2017) ao argumentarem que as experiências culturais diárias dos alunos são veículos que tornam o processo de

ensino e aprendizagem em matemática e geometria mais humano, pois tem como objetivo proporcionar a incorporação desses conhecimenttos locais nas atividades curriculares propostas em sala de aula.

Desse modo, essa ação pedagógica da Etnomatemática contribuiu para que as experiências matemáticas e geométricas encontradas no cotidiano dos participantes durante a realização das sesssões familiar/comunitárias fossem utilizadas para o desenvolvimento de sua compreensão sobre como as ideias, procedimentos e práticas matemáticas e geométricas são formuladas, desenvolvidas e aplicadas nos contextos escolar, familiar e comunitário.

Assim, nas sessões família/comunidade, os particpantes desse estudo registraram as suas observações, refletiram sobre os seus estudos e buscaram aprofundamentos que consistiram, por exemplo, em apresentar os dados coletados junto às suas famílias e comunidade com relação à construções de galinheiros, chiqueiros, celeiros e hortas, bem com outras atividades que realizam diariamente.

Finalmente, uma importante contribuição da etnomatemática está relacionada com a valorização do vínculo entre a escola, que se constituiu em um espaço educacional, extensivo e complementar das atividades que são desencadeadas em sala de aula, que visa fortalecer o vínculo entre a prática-teoria-prática de *saberes* e *fazeres*, que permeia o processo de ensino e aprendizagem em matemática e geometria nesses dois contextos socioculturais.

Consequentemente, no ambiente educacional da EFA, na qual esse estudo foi conduzido, adota-se a metodologia de ensino baseada na Pedagogia da Alternância, cujo trabalho pedagógico é realizado a partir do cotidiano dos alunos, que foi baseado na perspectiva da Etnomatemática. Nesse sentido, os conteúdos matemáticos e geométricos ministrados estavam relacionados com a experiência, a prática e a vivência diária dos participantes desse estudo, como também, procuraram exemplificar a utilização da matemática e da geometria em suas atividades cotidianas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, existem diferentes maneiras utilizadas pelos professores para que o processo de ensino e aprendizagem em matemática e geometria seja conduzido em salas de aula com o objetivo de melhorar o desempenho dos alunos na sociedade.

Contudo, como a geometria é um dos mais importantes conteúdos da matriz curricular da matemática, esse campo do conhecimento pode ser entendido e concebido de diferentes modos, pois o seu desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem em matemática dependerá da relevância da prática pedagógica adotada e, também, pela maneira como a escola é articulada com as famílias e a comunidade escolar.

Por exemplo, os resultados de alguns estudos mostram que, na atual conjuntura social, política, econômica e ambiental da sociedade, é de fundamental importância que os professores busquem novas propostas curriculares para o desenvolvimento de sua ação pedagógica em sala de aula (ALVES, 2010; CORTES, 2017, PINHEIRO, 2017, ROSA, 2010).

Essas propostas educacionais são importantes para reafirmarem a sala de aula como um ambiente importante para a aquisição dos conhecimentos matemáticos e geométricos, do convívio, da interação e da participação ativa nas atividades propostas, que visam possibilitar aos alunos o acompanhamento dos avanços científicos e tecnológicos da sociedade contemporânea.

Então, a perspectiva Etnomatemática apresenta uma proposta para ação pedagógica para o processo de ensino e aprendizagem, na qual a Matemática é considerada como um campo de conhecimento vivo, transcultural e transdisciplinar. Desse modo, a contextualização de conteúdos matemáticos e geométricos pode ser considerada como um recurso pedagógico que é utilizado para solucionar as situações-problema que, tendo se originado em outros contextos culturais, exigem a utilização de seus instrumentos materiais e intelectuais.

Por conseguinte, as práticas matemáticas desenvolvidas nas famílias e comunidades são eficientes, pois servem para resolver as situações-problema que são próprias daquelas culturas e daqueles etnos e, portanto, não podem ser substituídas. Assim, D’Ambrosio (2001) argumenta que pretender que uma matemática seja mais eficiente e rigorosa, enfim, melhor que a outra, é uma questão que, se removida do contexto, é falsa e falsificadora.

Por exemplo, a pluralidade cultural pode ser destacada com um tema importante na vivência do processo de ensino e aprendizagem em matemática da EFA, na qual esse estudo foi conduzido, pois foi utilizada para explicar, historicizar, reconhecer e valorizar a produção de conhecimentos plurais por meio da perspectiva da Etnomatemática e da Pedagogia da Alternância.

Assim, a Pedagogia da Alternância adotada nessa EFA possibilitou uma articulação do meio social/familiar com o ambiente escolar, por meio dos instrumentos da alternância. Desse modo, é necessário que, nesse ambiente, os professores contextualizem os conteúdos do currículo escolar, principalmente de matemática, de uma maneira eficaz, combinando o processo de ensino e aprendizagem com as situações-problema surgidas na sociedade e com outras disciplinas, dando-lhes sentido e oportunizando a construção dos conhecimentos matemáticos e geométricos.

Consequentemente, os professores têm como responsabilidade favorecer o estabelecimento de relações entre os conteúdos matemáticos e geométricos praticados na academia com aqueles adquiridos informalmente pelos alunos nos contextos familiar/cotidiano, pois visa auxiliá-los na percepção da presença da matemática nas atividades e tarefas realizadas diariamente. De acordo com Rosa e Orey (2006), esse objetivo pode ser alcançado com a utilização da ação pedagógica do Programa Etnomatemática.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1997), de Matemática, a formação dos alunos deve ser estimulada nas aulas de Matemática por meio do direcionamento do trabalho pedagógico e do desenvolvimento de suas atitudes, como, por exemplo, a confiança na própria capacidade para construírem conhecimentos matemáticos e geométricos, de acordo com os pressupostos da perspectiva da Etnomatemática e da Pedagogia da Alternância.

Desse modo, a perspectiva Etnomatemática possibilitou a caracterização de ações pedagógicas desenvolvidas por meio de atividades contextualizadas, que foram originadas no contexto sociocultural dos participantes desse estudo. Essa abordagem possibilitou a exploração das ideias, procedimentos e práticas matemáticas e geométricas locais, respeitando os valores culturais da comunidade escolar e, também, os conhecimentos adquiridos através da vivência em comunidade e em sociedade.

É importante ressaltar que, nesse estudo, a investigação de atividades desenvolvidas externamente à sala de aula, proporcionou a construção de conhecimentos matemáticos e geométricos prático dos participantes sem perder o

vínculo com o caráter acadêmico desse processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, o processo de ensino e aprendizagem da Matemática estava em concordância com a perspectiva do Programa Etnomatemática, pois pode estabelecer uma relação mais consistente e construtiva entre as teorias matemáticas e as práticas cotidianas, que contemplaram as experiências e as vivências diárias dos alunos.

Ressalta-se também que existe a necessidade de que o ambiente familiar/comunidade seja a continuação do ambiente escolar por meio da elaboração de atividades matemáticas e geométricas curriculares articuladas, formativas, complementares e unificantes da relação reflexão-ação como uma importante estratégia desse processo educativo. Nesse sentido D'Ambrosio (2005) argumenta que a "estratégia mais promissora para a educação, nas sociedades que estão em transição da subordinação para a autonomia, é restaurar a dignidade de seus indivíduos" (p. 42).

Nesse direcionamento, é necessário que as atividades matemáticas curriculares propostas em sala de aula tenham como destaque a busca do diálogo entre o conhecimento produzido no currículo matemático acadêmico com as atividades realizadas externamente ao contexto escolar, que podem contribuir para o enriquecimento desse conhecimento, bem como para a contextualização da matemática escolar no cotidiano.

Essa abordagem ofereceu um contexto educacional que possibilitou o desenvolvimento e a elaboração de atividades matemáticas e geométricas propostas no registro documental como uma ação pedagógica viva e dinâmica. Nesse sentido, D'Ambrosio (2005) endossa que 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 critica, questionar o aqui e agora. Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos a dinâmica cultural. Estamos, efetivamente, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar (p. 46).

Portanto, é oportuno destacar o valor social da matemática e da geometria como parte de uma cultura de conhecimento de *saberes* e *fazeres* escolar e familiar/comunitário (não-escolar), que são mutuamente complementares. Por conseguinte, Chevallard, Bosch e Gascon (2001) argumenta que a presença da matemática nas escolas é uma consequência de sua presença na sociedade e, portanto, as

necessidades matemáticas que surgem nesses ambientes deveriam estar subordinadas àquelas da vida em sociedade.

Finalizando, a reflexão e a análise sobre a relação entre os contextos escolar e familiar/comunitário por meio da perspectiva Etnomatemática e da Pedagogia da Alternância podem evitar e/ou minimizar as consequências do estudo superficial dos conteúdos matemáticos, que podem provocar o insucesso dos alunos durante a sua escolaridade, pois essa abordagem educacional estabelece a valorização e a importância da incorporação de atividades cotidianas no currículo escolar matemático.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. G. *Uma história oral da etnomatemática*: caminhos para a dimensão educacional. 195p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação. São Paulo, SP: Universidade de São Paulo – USP, 2017.

ALVES, E. M. S. *A ludicidade e o ensino de matemática.* Campinas, SP: Papirus, 2005.

ALVES, G. M. *As contribuições da Etnomatemática e da perspectiva sociocultural da história da matemática para a formação da cidadania dos alunos de uma turma do 8.º ano do ensino fundamental por meio do ensino e aprendizagem de conteúdos da educação financeira.* 358p. Dissertação de mestrado. Departamento de Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, 2014.

ANDRÉ, M. E. D. A. *Etnografia da prática escolar.* Campinas, SP: Papirus, 2010.

ANDREATTA, C. *Ensino e aprendizagem de matemática e educação do campo em uma escola comunitária rural.* Dissertação de Mestrado. Vitória, ES: Instituto Federal do Espírito Santo, 2013.

ARROYO, M. G. Políticas de formação de educadores(as) do campo. *Caderno Cedes*, v. 27, n. 72, p. 157-176, 2007.

AZEVEDO, A. J. Sobre a pedagogia da alternância. *Revista Científica Eletrônica de Pedagogia*, v. 3, n. 6, p. 1-10, 2005.

AZEVEDO OLIVEIRA, D. P. (2012). *Um estudo misto para entender as contribuições de atividades baseadas nos fundos de conhecimento e ancoradas na perspectiva sociocultural da história da matemática para a aprendizagem de funções por meio da pedagogia culturalmente relevante.* 311p. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Ouro Preto, MG: UFOP, 2012.

AZEVEDO OLIVEIRA, D. P.; ROSA, M., VENTURA VIANA, M. C. Pedagogia culturalmente relevante e fundos de conhecimento em aulas de matemática. *ZETETIKÉ*, v. 23, n. 44, p. 329-346, 2015.

BAGGIO, M. A.; ERDMANN, A. L. Teoria fundamentada nos dados ou grounded theory e o uso na investigação em enfermagem no Brasil. *Revista de Enfermagem Referência*, v. 3, n. 3, p. 177-185, 2011.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1997.

BARENETT, J. M. *Focus groups tips for beginners*. Texas Center for the Advancement of Literacy & Learning. College Education and Human Development. College Station, TX: Texas A&M University, 2002.

BEGNAMI, J. B. *Formação pedagógica de monitores das escolas famílias agrícolas e alternâncias*. Mestrado Internacional em Ciências da Educação. Formação e Desenvolvimento Sustentável; Belo Horizonte, MG: Universidade Nova de Lisboa (Portugal)/Universidade François Rabelais de Tours (França), 2003.

BEGNAMI, J. B. *Sistematização do plano nacional de formação das famílias e do curso de formação de lideranças de organizações rurais - curso flor - formalizados pelos centros educativos familiares de formação em alternância no Brasil.* Brasília, DF: UNEFAB, 2011.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. *Modelagem matemática no ensino*. São Paulo, SP: Contexto, 2000.

BISHOP, A. J. Influences from society. In A. J. Bishop, K. Hart, S. Lerman, & T. Nunes (Eds.). *Significant influences on children's learning of mathematics* (pp. 3-26) Paris, France: UNESCO, 1993.

BOF, A. M. *A educação no Brasil rural*. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In BOGDAN, R.; BIKLEN, S. (Eds.). *Investigação qualitativa em educação*: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal, Porto Editora, 1994. pp. 47-51.

BOTTOMORE, T. *Sociologia Política.* Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1981.

BRANDÃO, C. R.*O que é educação.* Coleção Primeiros Passos. São Paulo, SP: Brasiliense, 2007.

BRASIL. *Parâmetros curriculares para o ensino fundamental.* Brasília, DF: MEC/SEB, 1998.

BUY, A. *Técnicas de pesquisa:* observação, questionário e entrevista. Departamento de Artes e Design. Rio de Janeiro, RJ: PUC. Disponível em http://www.slideshare.net/narf2916/tcnicas-de-pesquisa-observao-questionrio-e-entrevista. Acessado em 05/09/2016.

CALDART, R. S., PEREIRA, I. B., ALENTEJANO, P.; FRIGOTTO, G. *Dicionário da educação do campo*. Rio de Janeiro/São Paulo: EPSJV/Expressão Popular, 2012.

CALVÓ, P. P. Introdução. Pedagogia da alternância. Alternância e desenvolvimento. *Anais do Primeiro Seminário Internacional da Pedagogia da Alternância*. Salvador, BA: Dupligráfica Editora, 1999.

CHAVES, K. M. S.; FOSCHIERA, A. A. *Práticas de educação do campo no Brasil*: escola família agrícola, casa familiar rural e escola itinerante. *Revista Pegada*, v. 15, n. 2, p. 76-94, 2014.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCON, J. *Estudar Matemáticas*: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2001.

CLARETO, S. M. *Educação matemática e inventividade*: diálogos com o pensamento etnomatemático. Recife, PE: XIII CIAEM-IACME, 2011.

COFFEY, A.; ATKINSON, P. *Making sense of qualitative data*: complementary research strategies. Thousand Oaks, CA: Sage, 1996.

CORTES, D. P. O. *Re-significando os conceitos de função*: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da etnomodelagem. Dissertação de Mestrado. 225p. Departamento de Educação Matemática (DEEMA). Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

DAMAZIO, A. *Especifidades conceituais da matemática da atividade extrativa do carvão*. Coleção Introdução à Etnomatemática. Natal. RN, Brazil: UFRN, 2004.

DAMASCENO, M. N.; BESERRA, B. Estudos sobre educação rural no Brasil: estado da arte e perspectivas. *Educação e Pesquisa,* v. 30, n. 1, p. 73-89, 2004.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática*. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática: um programa. Educação Matemática em Revista*, v. 1, n. 1, p. 5-11, 1993.

D'AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática*: arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo, SP: Editora Ática, 1998.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática*: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005.

D'AMBROSIO, U.; ROSA, M. A dialogue with Ubiratan D'Ambrosio: a Brazilian conversation about ethnomathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, v. 1, n. 2, p. 88-110, 2008.

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In LINHARES MATTOS, J. R. (Org.). *Etnomatemática*: saberes do campo. Curitiba, PR: Editor CRV, 2016. pp. 7-8.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *O planejamento da pesquisa qualitativa*. Porto Alegre, RS: Penso, 2006.

DESSEN, M. A.; POLONIA, A. C. A família e a escola como contextos de desenvolvimento humano. *Paidéia*, v. 17, n. 36, p. 21-32, 2007.

ESTEVAM, D. O. *Casa familiar rural: a formação com base na pedagogia da alternância*. Florianópolis, SC: Insular, 2012.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *ZETETIKÉ*, v. 3, n. 4, p. 1-16, 1994.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. *Investigação em educação matemática:* percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre, RS: Bookman, 2004.

FORGEARD, G. Alternância e desenvolvimento do meio. Seminário Internacional da Pedagogia da Alternância. *Anais*... Salvador, BA: União Nacional das Escolas Família Agrícola do Brasil, 1999. pp. 64-72.

FRAZÃO, G. A; DÁLIA, J. M. T. Pedagogia da alternância e desenvolvimento do meio: possibilidades e desafios para a educação do campo fluminense. II Conferência do Desenvolvimento- CODE. I Circuito de Debates Acadêmicos. *Anais*... Brasília, DF, 2011. pp. 1-16.

FREIRE, P. *Política e educação*. São Paulo, SP: Cortez, 2001.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1997.

GASQUE, K. C. G. D. Teoria fundamentada: nova perspectiva à pesquisa exploratória. In MUELLER, S. P. M. (Org.). *Métodos para a pesquisa em ciência da informação*. Brasília, DF: Thesaurus, 2007. pp. 107-142.

GEERTZ, C. J. Thick description: toward an interpretative theory of culture. In C. GEERTZ (Ed.). *The interpretation of culture:* selected essays. New York, NY: Basic Books, 1973. pp. 3-30.

GIANORDOLI, R. L. *Nova perspectiva para a educação rural*: pedagogia da Alternância. Dissertação de Mestrado. Faculdade e Educação. Rio de Janeiro, RJ: PUCRJ, 1980.

GIMONET, J. C. Nascimento e desenvolvimento de um movimento educativo: as casas familiares rurais de educação e orientação. In: Seminário Internacional da Pedagogia da Alternância: Alternância e Desenvolvimento. *Anais...* Salvador: UNEFAB, 1999. pp. 39-48.

GIMONET, J. C. Alternância, adolescência e pré-adolescência. *Revista da Formação por Alternância*, n. 1, p. 5-21, 2005.

GIMONET, J. C. *Praticar e compreender a pedagogia da alternância dos CEFFAS*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

GLASER, B. G. *Theoretical sensitivity*: advances in the methodology of grounded theory. Mill Valley, CA: Sociology Press, 1978.

GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L. *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. New York, NY: Aldine de Gruyter; 1967.

GOHN, M. G. *Educação não-formal e cultura política*. São Paulo, SP: Cortez, 2001.

GRIPP, R. Café: relação peso/volume/número de frutos. Alto Jequitibá, MG: Cafeicultura. Disponível em: http://ruygripp.com.br/cafe-relacao-pesovolumenumero-de-frutos/. Acessado em 20 de Abril de 2018.

GUNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 22 n. 2, p. 201-210, 2006.

HALMENSCHAGER, V. L. S. *Etnomatemática*: uma experiência educacional. São Paulo, SP: SUMMUS, 2001.

JAVARONI, S. L.; SANTOS, S. C.; BORBA, M. C. Tecnologias digitais na produção e análise de dados qualitativos. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 13, n. 1, p. 197-218, 2011.

JESUS, J. N. A pedagogia da alternância e o debate da educação no/do campo no estado de Goiás. *Revista NERA*, v. 14, n. 18, p. 7-20, 2011.

KNIJNIK, G. O saber popular e o saber acadêmico na luta pela terra. A *Educação Matemática em Revista*, v. 1, n. 1, p. 28-42, 1993.

KNIJNIK, G**.** *Exclusão e resistência***:** educação matemática e legitimidade Cultural. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1996.

KNIJNIK, G. O político, o social e o cultural no ato de educar matematicamente as novas gerações. In MATOS, J. F.; FERNANDES, E. (Eds.). *Actas do PROFMAT 2000*. Lisboa, Portugal: Associação de Professores de Matemática de Portugal, 2000. pp. 48-60.

KNOB, D.; HILLESHEIM, L. P. A alternância como pedagogia de formação para o sujeitos do campo. *Vivências*, v. 3, n. 5, p. 12-18, 2007.

LAPASSADE, G. Observação participante. *Revista Europeia de Etnografia de Educação*, v. 1, p. 9-26, 2001.

LEEDY, P. D.; ORMROD, J. E. *Practical research*: planning and design. New Jersey, NJ: Pearson, 2010.

LEITE, S. C. *Escola rural*: urbanização e políticas educacionais. São Paulo, SP: Cortez, 1999.

LEWIS, M. *Focus group interviews in qualitative research: a review of the literature.* Sidney, Australia: Action Research Electronic Reader, 2000.

LINHARES MATTOS, J. R. Introdução. In LINHARES MATTOS, J. R. (Org.). *Etnomatemática*: saberes do campo. Curitiba, PR: Editor CRV, 2016. pp. 9-11.

LUCENA, I. C. R. *Novos Portos a navegar*: por uma educação etnomatemática. Coleção Introdução à Etnomatemática. Natal, RN: UFRN, 2004.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação*: abordagens qualitativas. São Paulo, SP: EPU, 1986.

MARIRRODRIGA, R. G.; CALVÓ, P. P. *Formação em alternância e desenvolvimento local*: o movimento educativo dos CEFFA no mundo. Tradução: Luiz da Silva Peixoto, João Batista Begnami; Thierry de Burghgrave; Laine F. Ulegon Trevisan. Belo Horizonte, MG: O Lutador (AIDEFA), 2010.

MAZZEU, F. J. C. Educação e economia solidária: contribuições da pedagogia da alternância para a formação dos catadores de materiais recicláveis. *FAEEBA - Educação e Contemporaneidade*, v. 19, n. 34, p. 49-61, 2010.

MELO, E. F. *Limites e possibilidades do plano de estudo na articulação trabalho-educação na escola família agrícola Paulo Freire*. Dissertação de Mestrado. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2013.

MELUCCI, A. *Challenge codes:* collective action in the information age**.** Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2003.

MENEZES, R. R. *Novo paradigma educativo e práticas pedagógicas das EFAS*: análise de planos de estudos inovadores em relação aos sete saberes da educação do futuro do Morin. 2003. 187 f. Dissertação (Mestrado Internacional em Ciências da Educação). Lisboa, Portugal: Universidade Nova de Lisboa-Portugal/Universidade François Rabelais de Tours-França, 2003.

MILES, M.B.; HUBERMAN, M. *Qualitative data analysis*: a sourcebook of new methods. Beverly Hills, CA: Sage Publications; 1994.

MINAS GERAIS. *Resolução SEE 1257 de 22 de dezembro de 2008*. Belo Horizonte, MG: Secretária de Estado de Educação de Minas Gerais – SEEMG, 2008.

MIRANDA, M. G. O professor pesquisador e sua pretensão de resolver a relação entre a teoria e a prática na formação de professores. In ANDRÉ, M. (Org.). O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. Campinas, SP: Papirus, 2006. pp. 129-143.

MOLL, L. C. AMANTI, C., NEFF, D., GONZALES, N. Funds of Knowledge for Teaching: Using a Qualitative Approach to Connect Homes and Classrooms. *Theory Into Practice*, Volume XXXI, Number 2, Spring 1992.

MOLL, L. C.; GREENBERG, J. B. Creating zones of possibilities: combining social contexts. In MOLL, L. C. (Ed.).*Vygotsky and education*: instructional implications and applications of sociohistorical psychology. Cambridge, Eng.: Cambridge University Press, 1990. pp. 319-348.

MONTEIRO, A., POMPEU JR, G. *A matemática e temas transversais*. São Paulo, SP: Moderna, 2001.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORAES, A. R.; ROLKOUSKI, E. *Considerações sobre Etnomatemática e suas implicações em sala de aula*. Portal Dia a Dia Educação. Curitiba, PR: SeEd-PR, 2008.

Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2430-8.pdf. Acessado em 15 de Maio de 2016.

MOURA, R. C. A. *Pedagogia da alternância*: limites e perspectivas do projovem campo em Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Educação. Magister Scientiae. 119 p. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa – UFV, 2011.

NASCIMENTO, C. G. *A Educação Camponesa como espaço de resistência e recriação da cultura: um estudo sobre as concepções e práticas educativas da Escola Família Agrícola de Goiás – EFAGO.* Dissertação de Mestrado (Educação). Faculdade de Educação. Campinas, SP: Unicamp, 2005.

NASCIMENTO, C. G.; MARTINS, L. C. Pedagogia da mística: as experiências do MST. *Emancipação*, v. 8, n. 2, p. 109-120, 2008.

NOSELLA, P. *Origens da pedagogia da alternância*. Coleção Educação do Campo. Vitória, ES: Editora EDUFES, 2014.

OLIVEIRA, A. A. Observação e entrevista em pesquisa qualitativa. *Revista FACEVV*, v. 4, p. 22-27, 2010.

OLIVEIRA, D. P. A. *Um Estudo Misto para Entender as Contribuições de Atividades Baseadas nos Fundos de Conhecimento e Ancoradas na Perspectiva Sociocultural da História da Matemática para a Aprendizagem de Funções por meio da Pedagogia Culturalmente Relevante*. Dissertação de mestrado. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto, 2012.

OREY, D. C.; ROSA, M.Ethnomathematics and cultural representations: teaching in highly diverse contexts. *Acta Scientiae*, v. 10, n. 1, p. 27-46, 2008.

PATTON, M. *Qualitative evaluation and research methods.* Newbury Park, CA: Sage Publications, 1990.

PESSOTI, A. L. *Escola família agrícola*: uma alternativa para o ensino rural. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, RJ: Fundação Getúlio Vargas, 1978.

PINHEIRO, R. C. *Contribuições do programa etnomatemática para o desenvolvimento da educação financeira de alunos Surdos que se comunicam em Libras*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: UFOP, 2017.

PINTO, C. M. *A teoria fundamentada como método de pesquisa.* Trabalho apresentado no XII Seminário Internacional em Letras. Santa Maria, RS: UNIFRA, 2012.

PPPEFAP. *Projeto político pedagógico da escola família agrícola Paulo Freire*. Acaiaca, MG: PPPEFAP: 2012.

PPPEFAC. Projeto político pedagógico da escola família agrícola de Camões. Sem Peixe, MG: PPPEFAC: 2011.

QUEIROZ, J. B. O processo de implantação da escola família agrícola (EFA) de Goiás. Dissertação de Mestrado em Educação Escolar. Goiânia, GO: Universidade Federal de Goiás, 1997.

RIBEIRO, M. Educação rural. In CALDART, R. S. et al. (Org.). *Dicionário da educação do campo* (pp. 295-301). Rio de Janeiro, RJ; São Paulo, SP: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio – Expressão Popular.

Venâncio, Expressão Popular, 2012.

ROCHA, I. X. O. *Uma reflexão sobre a formação integral nas EFAs*: contributos do caderno da realidade nesse processo na EFA de Riacho de Santana - Bahia. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Lisboa, Portugal: Universidade Nova de Lisboa, 2003.

ROSA, M. *The perceptions of high school leaders about English language learners (ELL)***:** the case of mathematics. 605p. Tese de Doutorado em Educação. Liderança Educational. College of Education. Sacramento, CA: CSUS, 2010.

ROSA, M. *Métodos de pesquisa*. Ouro Preto, MG: CEAD/UFOP, 2011.

ROSA, M. Discutindo as abordagens global (ética), local (êmica) e glocal (dialógica) em investigações em etnomodelagem. *Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática*. São Paulo, SP: SBEM, 2016. pp. 1-11.

ROSA, M.; OREY, D. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! *Bolema*, v. 20, n. 1, p. 1-16, 2003.

ROSA, M; OREY, D. C. Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. *BOLEMA*, v. 19, n. 26, p. 19-48, 2006.

ROSA, M.; OREY, D. C. Cultural assertions and challenges towards pedagogical action of an ethnomathematics program. *For the Learning of Mathematics*, v.27, n. 1, p. 10-16, 2007.

ROSA, M; OREY, D. C. A Modelagem como um ambiente de aprendizagem para a conversão do conhecimento matemático. *BOLEMA*, v. 26, n. 42A, p. 261-290, 2012.

ROSA, M.; OREY, D. C. Uma base teórica para fundamentar a existência de influências etnomatemáticas em salas de aula. *Currículo sem Fronteiras*, v. 13, n. 1, p. 538-560, 2013.

ROSA, M. OREY, D. Fragmentos Históricos do Programa Etnomatemática. In VI ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA. Natal. *Anais/Actas do 6o Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática. Natal: SBHMat*, 2014, p. 535-558.

ROSA, M., OREY, D. C. *Influências etnomatemáticas em sala* de aula: caminhando para a ação pedagógica. Curitiba, PR: Editora Appris, 2017.

SAMPIERI, R. H., COLLADO, C. F., LUCIO, P. B. *Metodologia de pesquisa*. São Paulo, SP: MacGrawHill, 2006.

SANTOS, T. P. Educação do campo e etnomatemática: um desafio no contexto da pedagogia da alternância. In LINHARES MATTOS, J. R. (Org.). *Etnomatemática*: saberes do campo. Curitiba, PR: Editor CRV, 2016. pp. 30-60.

SCANDIUZZI, P. Educação matemática indígena: a constituição do ser entre os saberes e fazeres. In BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. *Educação matemática*: pesquisa em movimento. São Paulo, SP: Cortez, 2004.

SCHNEIDER, S. Educação do campo e sustentabilidade: o caso da escola família agrícola em Santa Cruz do Sul–RS. *Atos de Pesquisa em Educação*, v. 8, n. 3, set./dez. 2013. pp. 964-985.

SILVA, L. H. *A educação do campo em foco*: avanços e perspectivas da pedagogia da alternância em Minas Gerais. GT03-Movimentos Sociais, Sujeitos e Processos Educativos. 28ª Reunião Anual da Anped. Caxambu, MG: ANPED.

SILVA, M. S. A formação integral do ser humano: referência e desafio da educação do campo. *Revista Formação por Alternância*, v.1, n. 5, p. 45-61, 2007.

SILVA, E. P. *Pedagogia da alternância*: uma proposta metodológica para a UNED Novo Paraíso. Mestrado em Ciências. Instituto de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola. Seropédica, RJ: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008.

SOUZA, M. A. Educação do campo: políticas, práticas pedagógicas e produção científica. *Educação & Sociedade*, v. 29, n. 105, p. 1089-1111, 2008.

SOUZA, A. P. F.; MELLO, R. M. V.; RODRIGUES, J. A. Práticas pedagógicas da alternância. *Educação em Perspectiva*, v.2, n. 2, p. 97-117, 2014.

SPEYER, A. M. *Educação e Campesinato:* uma educação para o homem do meio rural. São Paulo, SP: Edições Loyola, 1983.

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. *Basics of qualitative research***:** grounded theory, procedures and techniques. Newbury, England: SAGE, 1990.

UNEFAB. *EFAs*: união nacional das escolas famílias agrícolas Brasil. Orizona, GO: UNEFAB, 2016. Disponível em <<http://www.unefab.org.br/p/efas_3936.html#.Vdp-JPlViko>>. Acesso em 30 de Março de 2016.

TEIXEIRA, E. S., BERNARTT, M. L.; TRINDADE, G. A. Estudos sobre pedagogia da alternância no Brasil: revisão de literatura e perspectivas para a pesquisa. *Educação e Pesquisa*, v. 34, n. 2, p. 227-242, 2008.

VERGUTZ, C. L. B; CAVALCANTE, L. O. H. As aprendizagens na pedagogia da alternância e na educação do campo. *Revista Reflexão e Ação*, v. 22, n. 2, p. 371-390, 2014.

VIANNA, H. M. *Pesquisa em educação*: a observação. Brasília, DF: Liber Livro, 2007.

APÊNDICE I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS ALUNOS MENORES

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Departamento de Matemática – DEMAT
Mestrado Profissional em Educação Matemática

Prezado (a) Aluno(a),

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada *O ensino da geometria na Escola Família Agrícola: a construção do conhecimento geométrico sob a perspectiva da Alternância e da Etnomatemática.*

O nosso principal objetivo é verificar se as atividades elaboradas sobre os pressupostos do Programa Etnomatemática e da Pedagogia da Alternância oferecem contribuições para o ensino e aprendizagem do conteúdo de geometria plana para alunos do 1° ano do Ensino Médio.

Esse trabalho de pesquisa será composto por 3 blocos de atividades, cada uma com duas horas de duração, duas vezes por semana, e 3 planos de estudos. Essas atividades serão aplicadas pela professora-pesquisadora em sala de aula durante 4 meses.

As atividades serão filmadas para que a professora-pesquisadora possa verificar o seu desenvolvimento com as atividades propostas em sala de aula. Apesar de as atividades serem filmadas, a sua identidade será preservada, pois o foco da filmagem será a interação entre você e a professora-pesquisadora.

A sua colaboração é totalmente voluntária, pois a qualquer momento você poderá desistir de participar desse estudo, sem qualquer prejuízo ou penalidade para a sua participação nas atividades de sala de aula. A qualquer momento, você também poderá retirar o seu consentimento ou interromper a sua participação nesse estudo. Assim, garantiremos o anonimato de sua identidade, pois as informações que você fornecer não serão associadas com o seu nome em nenhum documento resultante dessa pesquisa.

Todos os registros e documentos produzidos na realização dessa pesquisa ficarão guardados sob a responsabilidade de meu professor-orientador Dr. Milton Rosa em sua sala de trabalho, onde ficará trancado em arquivo físico de aço apropriado para esse fim pelo prazo de cinco anos, quando será incinerado. Esses materiais apenas serão consultados por pessoas diretamente envolvidas nesse estudo.

As atividades serão elaboradas e realizadas de acordo com cronograma da escola. Assim, você não será prejudicado(a) em relação ao estudo do conteúdo matemático determinado pela escola.

Os riscos que poderão ocorrer no desenvolvimento dessa pesquisa estão relacionados com o manejo de réguas e fitas métricas, que são necessários para a realização das atividades em sala de aula. E outros materiais que serão utilizados quando desenvolverem as atividades do plano de estudo, que é realizada com a presença dos pais como, por exemplo, bambu, enxada, mangueira e corda. Esses riscos serão minimizados por meio da observação e da orientação da professora-pesquisadora e do

professor-orientador desse projeto de pesquisa para que esse manejo seja realizado com segurança, além disso, serão utilizados materiais sem ponta e a presença dos pais nas atividades realizadas na sessão família.

Caso ocorra algum incômodo durante a condução dessa pesquisa e você sinta-se cansado ou desanimado com relação à realização das tarefas propostas nesse projeto, as mesmas serão paralisadas até o que você sinta-se à vontade para a sua continuidade.

Procuraremos propiciar situações de aprendizagem em um ambiente de convívio agradável e respeitoso, para que você se sinta valorizado e à vontade para se expressar, bem como estimulado para participar das atividades propostas.

Essa pesquisa poderá auxiliar você na aprendizagem de conteúdos matemáticos por meio da utilização de uma metodologia diferenciada e inovadora com explicações, projeções em multimídia, atividades escritas, jogos e dinâmicas, que podem tornar as aulas motivadoras e interativas.

Como a professora-pesquisadora e o seu professor-orientador providenciarão todos os materiais necessários para a realização dessa pesquisa, você não terá gastos com a participação nesse estudo.

Caso você venha a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação nessa pesquisa, você tem o direito à assistência integral e à indenização por parte da professora-pesquisadora e de seu professor-orientador com referência às complicações que possam decorrer da condução desse estudo.

Para esclarecimentos de quaisquer dúvidas, o endereço para contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFOP) é: Campus Universitário Morro do Cruzeiro, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, sala 29, CEP: 35400-000, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil telefone: (31)3559-1368, e-mail: cep@propp.ufop.br, homepage: http://www.propp.ufop.br.

_____

Pesquisador Responsável
Prof. Dr. Milton Rosa
Centro de Educação a Distância – CEAD / UFOP
Fones: (31) 3559-14455 / e-mail: milton@cead.ufop.br

_____

Professora-pesquisadora
Vanessa da Luz Vieira
Escola Estadual Romeu Perdigão
Fone: (31) 3858-5474/ e-mail: vanessaluz191013@gmail.com

Para ser preenchido pelo(a) aluno(a)

Eu, _____, autorizo a minha participação nessa pesquisa com a utilização de todos os dados que possam servir para os fins do projeto ao qual estou contribuindo.

_____ , ___ de _____ de 2017

_____

Assinatura do(a) aluno(a)

APÊNDICE II

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS PAIS DOS ALUNOS MENORES

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Departamento de Matemática – DEMAT
Mestrado Profissional em Educação Matemática

Prezados Pais,

O seu (sua) filho (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada *O ensino da geometria na Escola Família Agrícola: a construção do conhecimento geométrico sob a perspectiva da Alternância e da Etnomatemática.*

O nosso principal objetivo é verificar se as atividades elaboradas sobre os pressupostos do Programa Etnomatemática e da Pedagogia da Alternância oferecem contribuições para o ensino e aprendizagem do conteúdo de geometria para os alunos do 1° ano do ensino médio.

Esse trabalho de pesquisa será composto por 3 blocos de atividades, cada uma com duas horas de duração, duas vezes por semana, e 3 planos de estudos. Essas atividades serão aplicadas pela professora-pesquisadora em sala de aula durante 4 meses.

As atividades serão filmadas para que a professora-pesquisadora possa verificar o seu desenvolvimento com as atividades propostas em sala de aula. Apesar de as atividades serem filmadas, a identidade de seu(ua) filho(a) será preservada, pois o foco da filmagem será a interação entre o seu(ua) filho(a) e a professora-pesquisadora.

A colaboração de seu(sua) filho(a) é totalmente voluntária, pois a qualquer momento ele(a) poderá desistir de participar desse estudo, sem qualquer prejuízo ou penalidade para a sua participação nas atividades de sala de aula. A qualquer momento, vocês também poderão retirar o seu consentimento ou interromper a participação de seu(sua) filho(a) nesse estudo. Garantiremos o anonimato da identidade de seu(sua) filho(a), pois as informações que ele(a) fornecer não serão associadas com o seu nome em nenhum documento resultante dessa pesquisa.

Todos os registros e documentos produzidos na realização dessa pesquisa ficarão guardados sob a responsabilidade do professor-orientador Dr. Milton Rosa em sua sala de trabalho, onde ficará trancado em arquivo físico de aço apropriado para esse fim pelo prazo de cinco anos, quando será incinerado. Esses materiais apenas serão consultados por pessoas diretamente envolvidas nesse estudo.

As atividades serão elaboradas e realizadas de acordo com cronograma da escola. Assim, o seu(sua) filho(a) não será prejudicado em relação ao estudo do conteúdo matemático determinado pela escola.

Os riscos que poderão ocorrer no desenvolvimento dessa pesquisa estão relacionados com o manejo de réguas e fitas métricas, que são necessários para a realização das atividades em sala de aula. E outros materiais que serão utilizados quando desenvolverem as atividades do plano de estudo, que é realizada com a presença dos pais como, por exemplo, bambu, enxada, mangueira e corda. Esses riscos serão minimizados por meio da observação e da orientação da professora-pesquisadora e do

professor-orientador do projeto de pesquisa para que esse manejo seja realizado com segurança, além disso, serão utilizados materiais sem ponta e com a presença dos pais nas atividades realizadas na sessão família.

Caso ocorra algum incômodo durante a condução desta pesquisa e o seu(sua) filho(a) sentir-se cansado ou desanimado com relação à realização das tarefas propostas nesse projeto, as mesmas serão paralisadas até o que ele(a) sinta-se à vontade para a sua continuidade.

Procuraremos propiciar situações de aprendizagem em um ambiente de convívio agradável e respeitoso, para que o seu(sua) filho(a) se sinta valorizado(a) e à vontade para se expressar, bem como estimulado(a) para participar das atividades propostas.

Essa pesquisa poderá auxiliar o(a) seu(sua) filho(a) na aprendizagem de conteúdos matemáticos por meio da utilização de uma metodologia inovadora e diferenciada com explicações, projeções em multimídia, atividades escritas, jogos e dinâmicas, que podem tornar as aulas motivadoras e interativas.

Como a professora-pesquisadora e o seu professor-orientador providenciarão todos os materiais necessários para a realização dessa pesquisa, nem vocês e nem o seu(sua) filho(a) terão gastos com a participação de seu(ua) filho(a) realização desse estudo.

Caso o(a) seu(sua) filho(a) venha a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação nessa pesquisa, ele(a) tem o direito à assistência integral e à indenização por parte da professora-pesquisadora e do professor-orientador com referência às complicações que possam decorrer durante a condução desse estudo.

Para esclarecimentos de quaisquer dúvidas, o endereço para contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFOP) é Campus Universitário Morro do Cruzeiro, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, sala 29, CEP: 35400-000, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil telefone: (31)3559-1368, e-mail: cep@propp.ufop.br, homepage: http://www.propp.ufop.br.

_____

Pesquisador Responsável
Prof. Dr. Milton Rosa
Centro de Educação a Distância – CEAD / UFOP
Fones: (31) 3559-14455 / e-mail: milton@cead.ufop.br

_____

Professora-pesquisadora
Vanessa da Luz Vieira
Escola Estadual Romeu Perdigão
Fone: (31) 3858-5474/ e-mail: vanessaluz191013@gmail.com

Para ser preenchido pelos pais do(a) aluno(a)

Eu, _____, pai do aluno, autorizo o meu(inha) filho(a) a participar dessa pesquisa com a utilização de todos os dados que possam servir para os fins do projeto ao qual meu(minha) filho(a) está contribuindo.

Eu, _____, mãe do aluno, autorizo o meu(inha) filho(a) a participar dessa pesquisa com a utilização de todos os dados que possam servir para os fins da pesquisa ao qual meu(minha) filho(a) está contribuindo

_____ , ___ de _____ de 2017

_____

Assinatura dos pais dos alunos

APÊNDICE III

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS ALUNOS MAIORES

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Departamento de Matemática – DEMAT
Mestrado Profissional em Educação Matemática

Prezado(a) Aluno(a),

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada *O ensino da geometria na Escola Família Agrícola: a construção do conhecimento geométrico sob a perspectiva da Alternância e da Etnomatemática*. O nosso principal objetivo é verificar se as atividades elaboradas sobre os pressupostos do Programa Etnomatemática e da Pedagogia da Alternância oferecem contribuições para o ensino e aprendizagem do conteúdo de geometria para os alunos do 1° ano do ensino médio.
Esse trabalho de pesquisa será composto por 3 blocos de atividades, cada uma com duas horas de duração, duas vezes por semana, e 3 planos de estudos. Essas atividades serão aplicadas pela professora-pesquisadora em sala de aula durante 4messes.

As atividades serão filmadas para que o professor-pesquisador possa verificar o seu desenvolvimento com as atividades propostas em sala de aula. Apesar de as atividades serem filmadas, a sua identidade será preservada, pois o foco da filmagem será a interação entre você e o professor-pesquisador.

A sua colaboração é totalmente voluntária, pois a qualquer momento você poderá desistir de participar desse estudo, sem qualquer prejuízo ou penalidade para a sua participação nas atividades de sala de aula. A qualquer momento, você também poderá retirar o seu consentimento ou interromper a sua participação neste estudo. Assim, garantiremos o anonimato de sua identidade, pois as informações que você fornecer não serão associadas com o seu nome em nenhum documento resultante dessa pesquisa.

Todos os registros e documentos produzidos na realização dessa pesquisa ficarão guardados sob a responsabilidade do professor-orientador Dr. Milton Rosa em sua sala de trabalho, onde ficará trancado em arquivo físico de aço apropriado para esse fim pelo prazo de cinco anos, quando será incinerado. Esses materiais apenas serão consultados por pessoas diretamente envolvidas nesse estudo. As atividades serão elaboradas e realizadas de acordo com cronograma da escola. Assim, você não será prejudicado em relação ao estudo do conteúdo matemático determinado pela escola.

Os riscos que poderão ocorrer no desenvolvimento desta pesquisa estão relacionados com o manejo de réguas e fitas métricas, que são necessários para a realização das atividades em sala de aula. E outros materiais que serão utilizados quando desenvolverem as atividades do plano de estudo, que é realizada com a presença dos pais como, bambu, enxada, mangueira e corda. Esses riscos serão minimizados por meio da observação e da orientação do professor-pesquisador e do professor-orientador desse projeto de pesquisa para que esse manejo seja realizado com segurança, além disso, serão utilizados materiais sem ponta e com a presença dos pais nas atividades realizadas na sessão família.

Caso ocorra algum incômodo durante a condução desta pesquisa e você senta-se cansado ou desanimado com relação à realização das tarefas propostas neste projeto, as mesmas serão paralisadas até o que você sinta-se à vontade para a sua continuidade.

Procuraremos propiciar situações de aprendizagem em um ambiente de convívio agradável e respeitoso, para que o seu filho se sinta valorizado e à vontade para se expressar, bem como estimulado para participar das atividades propostas.

Essa pesquisa poderá auxiliar você na aprendizagem de conteúdos matemáticos por meio da utilização de uma metodologia diferenciada com explicações, projeções em multimídia, atividades escritas, jogos e dinâmicas, que podem tornar as aulas motivadoras e interativas.

Como o professor-pesquisador e o seu professor-orientador providenciarão todos os materiais necessários para a realização dessa pesquisa, você não terá gastos com a realização deste estudo.

Caso você venha a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação nessa pesquisa, você tem o direito à assistência integral e à indenização por parte do professor-pesquisador e de seu professor-orientador, no que se refere às complicações decorrentes desse estudo.

Para esclarecimentos de quaisquer dúvidas, o endereço para contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFOP) é Campus Universitário Morro do Cruzeiro, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, sala 29, CEP: 35400-000, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil telefone: (31)3559-1368, e-mail: cep@propp.ufop.br, homepage: http://www.propp.ufop.br.

_____

Pesquisador Responsável
Prof. Dr. Milton Rosa
Centro de Educação a Distância – CEAD / UFOP
Fones: (31) 3559-14455 / e-mail: milton@cead.ufop.br

_____

Professora-pesquisadora
Vanessa da Luz Vieira
Escola Estadual Romeu Perdigão
Fone: (31) 3858-5474 / e-mail: vanessaluz191013@gmail.com

Para ser preenchido pelo aluno

Eu, _____, autorizo a minha participação nesta pesquisa com a utilização de todos os dados que possam servir para os fins da pesquisa da qual estou contribuindo.

_____ , ___ de _____ de 2017.

_____

Assinatura do(a) aluno(a)

APÊNDICE IV

QUESTIONÁRIO I

1) Idade: _____ Gênero: ( ) Feminino ( ) Masculino

2) Renda familiar em Reais:

( ) Até 880,00 ( ) Dê 881,00 a 1 245,00 ( ) 1 246,00 a 2 490,00

( ) 2 491,00 a 4 150 ( ) Mais de 4 150,00

3) Região onde mora:

_____

4) Essa é a primeira vez que você cursa o 1º Ano do Ensino Médio?

(___) Sim (___) Não

Se não for a primeira vez, explique quais foram os motivos que o levaram a cursar esse ano novamente?

_____

5) Quais são as suas expectativas com relação ao ensino na EFA?

_____

6) Quais são as suas expectativas com relação ao ensino de matemática na EFA?

_____

7) Quais são os seus sentimentos em relação à matemática?

8) Quais são os três conteúdos que você mais gosta de estudar em matemática? Explique a sua resposta.

_____

9) Você já teve algum contato anterior com os conteúdos de geometria?

(___) Sim (___) Não

Se sim, quais? Quando?

_____

_____

Se não, por quê?

10) Em sua opinião, a matemática é importante para auxiliar no desenvolvimento das atividades diárias? Explique a sua resposta. Dê alguns exemplos.

_____

_____

_____

11) Em sua opinião, os conteúdos relacionados com a geometria são importantes para a realização de tarefas cotidianas? Quais? Como isso acontece?

_____

_____

_____

12) Você pode utilizar os conteúdos matemáticos aprendidos na EFA para resolver problemas cotidianos em sua casa? (___) Sim (___) Não

Se sim, quais conteúdos? Explique a sua resposta.

_____

_____

_____

Se não, explique a sua resposta.

13) Você pode utilizar o seu conhecimento do campo em sala de aula de matemática?

(___) Sim ( ) Não

- Se sim, como?

  _____

  _____

- Se não, por quê?

  _____

  _____

14) Os seus pais e/ou familiares utilizam conhecimentos matemáticos nas atividades que realizam em casa? (___) Sim (__) Não

Se sim, quais? Como? Dê alguns exemplos.

Se não, explique a sua resposta.

APÊNDICE V

BLOCO DE ATIVIDADES 1: CONECTANDO SABERES LOCAIS E ESCOLARES POR MEIO DA CUBAÇÃO

Essa atividade apresenta como referencial, uma prática social vinculada às atividades produtivas das pessoas do campo, que é denominada de *cubação*, que trata do cálculo da área de uma determinada superfície de terra.

Os principais objetivos dessa atividade são:

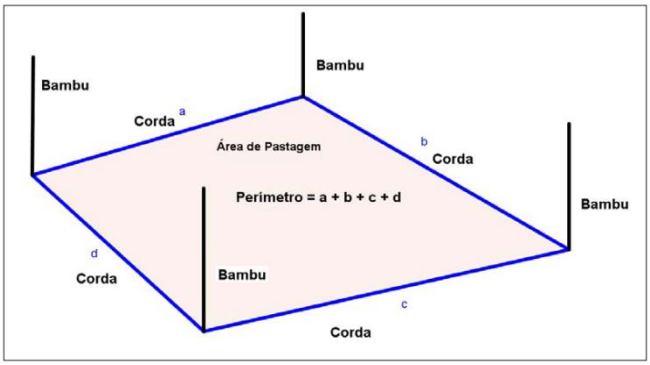
- Calcular áreas agrárias utilizando a técnica denominada de cubação da terra (local).
- Calcular áreas agrárias utilizando a técnicas matemáticas escolares (acadêmico).
- Comparar os métodos utilizados e os resultados obtidos.

A cubação da terra é uma técnica antiga de medição de área de lavoura ou de pastagem utilizada pelos agricultores brasileiros desde o período Colonial, século XVI. Até hoje, o esquema dessa técnica de demarcação de terrenos rurais está em vigor na Agricultura Familiar Brasileira.

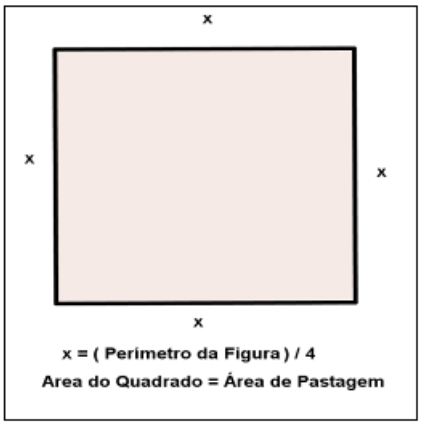
De acordo com Barros (2005), a "cubagem é uma ação aplicada ao trabalho de áreas destinadas ao plantio, onde o processo de transfiguração do desenho do espaço para um quadrado tem validade, pois é uma prática cultural" (p. 2).

O antigo método de medição de terreno rural utilizado pelos agricultores brasileiros é formado por três ou quatro bambus e uma corda de comprimento linear em braças. Uma braça linear mede 2,20 metros. Se uma corda dividida em cinco partes iguais, separadas por nós, tem 5 braças, então, essa corda mede 11 metros.

Por exemplo, determinar a área e calcular o perímetro de uma pastagem delimitada pela corda na figura abaixo.



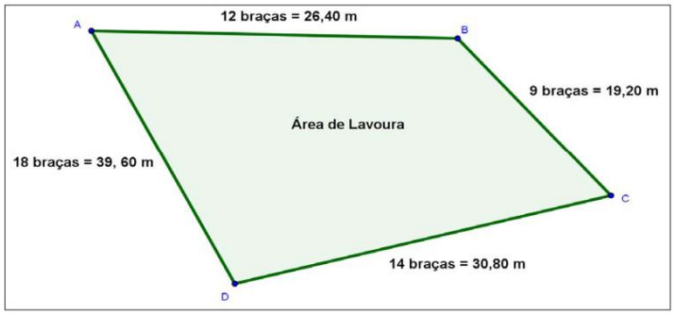
Primeiramente, deve-se transfigurar a representação da área de pastagem da figura num quadrado de lado x, conforme figura abaixo.



Nesse método, os produtores calculam a área de pastagem. Como a unidade de medida dessa área de pastagem é em braça quadrada (4,84 m²), os agricultores convertem essa unidade em outras unidades de medidas agrárias inerentes às suas raízes culturais, como, por exemplo:

- Alqueire mineiro = 48.400 m^2 = 4,84 ha.
- O Litro é a medida da superfície de um terreno rural no qual se faz a semeadura de um litro (capacidade) de sementes de milho ou feijão, em covas com 3 ou 4 grãos, num espaçamento de 1m x 1m, cobrindo uma área de 11m x 55 m, que corresponde a 605 m^2. Assim, temos que 1 litro = 605 m^2.
- 1 litro de terra equivale a 5 braças x 25 braças, que corresponde a uma área de 125 braças quadradas.
- 1 alqueire de terra equivale a 50 braças x 100 braças, que corresponde a uma área de 5.000 braças quadradas.

1) Utilizar o método da cubação da terra para calcular a área do terreno irregular abaixo.



Procedimentos para o cálculo da área

1) Vejamos a utilização do primeiro procedimento (método do quadrado) para o cálculo da área do terreno.

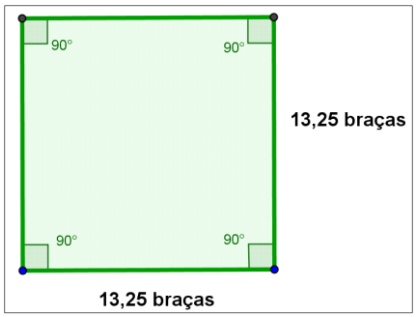
a) Depois de se obter as dimensões do terreno da figura, calcula-se o perímetro da região dada.

Perímetro = 12 braças + 9 braças + 14 braças + 18 braças = 53 braças

b) Divide-se o valor do perímetro por 4.

Perímetro ÷ 4 = 53 braças ÷ 4 = 13,25 braças

3) Transfiguração da área de lavoura num quadrado.



4) Calculamos a área do quadrado, obtendo-se, assim, a área de lavoura.

Área do quadrado = lado x lado

Área de lavoura = 13,25 braças x 13,25 braças = 175,5625 braças quadradas

5) Em seguida, transforma-se a unidade de braças quadradas em litros de terra ou em alqueire mineiro.

Nesse caso, como a área da lavoura é menor que 5.000 braças, então se divide a área por 125. Assim, teremos que:

A = 175,5625 ÷ 125 = 1,404 litros.

2) Vejamos o segundo procedimento (método do retângulo) adotado pelos agricultores para determinar a área do terreno dado.

Os agricultores rurais calculam a área de terrenos, inclusive irregulares, utilizando uma prática local para obtenção da área de um determinado terreno. Na prática, esses trabalhadores tomam as quatro medidas dos lados do terreno utilizando-se de cordas e varas.

Em seguida, os agricultores somam as medidas dos lados opostos e dividem por dois, cada uma dessas somas. O tamanho do terreno era obtido pela multiplicação desses resultados. Dessa maneira, pode-se determinar uma regra de cálculo da área de terrenos com formatos de quadriláteros quaisquer.

$$Área = \frac{ladoAB + ladoCD}{2} x \frac{ladoAD + ladoBC}{2}$$

$$Área = \frac{12braças + 14braças}{2} x \frac{18braças + 9braças}{2}$$

$$Área = \frac{26braças}{2} x \frac{27braças}{2}$$

$$Área = 13braçasx13{,}5braças$$

$$Área = 175{,}50braças\ quadradas$$

Nota histórica

Os egípcios e babilônios são apresentados como resolvedores de problemas práticos de áreas de cultivos, arquitetura das pirâmides imensas, cálculos astronômicos para a previsão do tempo a partir da observação dos planetas e das estrelas.

Os campos para cultivos eram de formatos que correspondiam aos quadriláteros de dimensões irregulares. Nos papiros egípcios, foram encontradas descrições numéricas dos campos de cultivos através de quatro números que corresponderiam às medidas dos lados dos terrenos para cultivos.

Esse cálculo coincidia com a aplicação de uma fórmula que já era conhecida pelos romanos. Calculavam a área multiplicando a metade da soma dos lados opostos, de acordo com a fórmula abaixo:

$$A = \frac{(a+c)}{2} x \frac{(b+d)}{2}$$

Contemporaneamente, esses procedimentos são adotados por agricultores para calcular a área de terrenos. Assim, encontramos nas culturas, as origens de procedimentos matemáticos, utilizados a para medição de terrenos, no decorrer da história.

ATIVIDADES

1) Nesta atividade, calcule a área da lavoura pela técnica da cubagem com a utilização das medidas do terreno em metros. Depois de calculada essa área, responda o questionário abaixo.

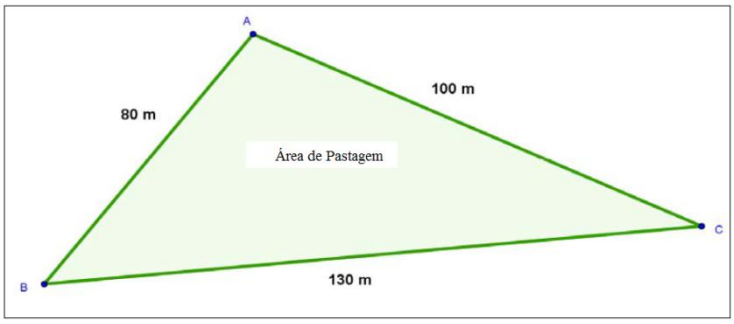
a) Qual é o resultado obtido para a área da lavoura em metro quadrado?

b) Qual é a medida da área da lavoura em litros? É igual ao resultado obtido em litros com a utilização das dimensões do terreno em braças?

c) Qual é a medida da área da lavoura em hectares? (Lembre-se que 1 hectare é igual 10.000 metros quadrados).

d) Em sua opinião, qual é a unidade de comprimento mais usual, prática, para realizar a técnica da cubagem da terra: a braça ou o metro? Explique a sua resposta.

2) Cálculo da área de uma pastagem em um terreno triangular irregular por meio do método da cubação.



Observação

No caso de uma região triangular, os procedimentos para o cálculo da medida dessa área de pastagem pela técnica da cubação é a mesma utilizada para os quadriláteros. Esse processo é válido para qualquer formato de polígono.

a) Determine a área da pastagem por meio do método do quadrado.

b) Determine a área da pastagem por meio do método do retângulo.

3) A Fórmula de Heron

Heron de Alexandria (10dC-80dC) é o responsável por elaborar uma fórmula matemática que calcula a área de um triângulo em função das medidas dos seus três lados. A fórmula de Heron de Alexandria é muito útil nos casos em que não sabemos a altura do triângulo, mas temos a medida dos lados.

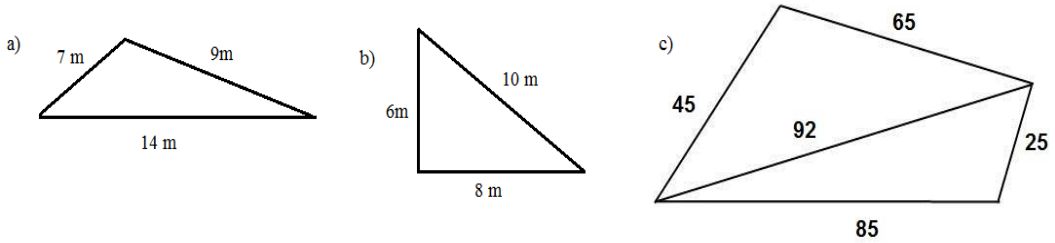
Em um triângulo de lados medindo a, b e c podemos calcular a sua área utilizando a fórmula de Heron:

$$A = \sqrt{p(p-a)\bullet(p-b)\bullet(p-c)}$$

O semiperímetro é dado por:

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

Determine a área das figuras abaixo.



4) **Plano de Estudo** - Pesquisa de campo: cubação da terra

Você poderá realizar essa experiência em uma lavoura ou em uma pastagem. Peça o auxílio de seus pais para a realização dessa tarefa em casa. Você precisará dos seguintes materiais de pesquisa:

- Lápis e caderno para anotações.
- Cordas de comprimentos iguais a 11 metros (5 braças).
- Balizas de bambus ou de madeiras.
- Trenas

Procedimentos

a) Delimite uma área do terreno (a escolha do formato do terreno é livre).
b) Com o auxílio da corda e das balizas obtenham as dimensões do terreno.
c) Faça um esboço da figura desse terreno no seu caderno, anotando as respectivas medidas de seus lados, em braças.
d) Realize os cálculos utilizando os métodos do quadrado e do retângulo.
e) Em sala de aula, discuta os resultados com os seus colegas.

5) Verifique com os seus pais ou familiares se eles utilizam algum processo semelhante para o cálculo de área de pastagens ou de lavouras.

a) Em caso positivo, peça para que descrevam detalhadamente o método utilizado.

b) Em caso negativo, pergunte o que pensa desse método da cubação**.**

c) Quais unidades de medidas agrárias os seus pais ou familiares utilizam?

d) Essas unidades possuem similaridades com as medidas que estão utilizando nessa atividade? Explique a sua resposta.

APÊNDICE VI

BLOCO DE ATIVIDADES 2: CONECTANDO A GEOMETRIA E A ÁLGEBRA POR MEIO DA OTIMIZAÇÃO DE ÁREAS

Os problemas de otimização ou maximização são comuns na vida diária e são utilizados quando se procura determinar o nível de produção mais econômico de uma fábrica, a construção de um galinheiro, a construção de uma casa, entre outros exemplos presentes no cotidiano.

Nesse sentido, podemos encontrar o maior lucro possível ou o menor custo possível em determinada situação. No caso do lucro, desejamos encontrar o lucro máximo, por isto também chamamos esses tipos de problemas de maximização.

Contudo, se o nosso objetivo é obter um custo mínimo de produção, temos um problema de minimização. De uma maneira geral, uma situação que exige a obtenção de uma melhor solução para um determinado fenômeno é denominada de Problema de Otimização.

Os objetivos desse bloco de atividades são:

- Otimizar áreas de exemplos encontrados no cotidiano.
- Trabalhar com equações do segundo grau para a otimização.
- Realizar um trabalho prático relacionado com a otimização de áreas.

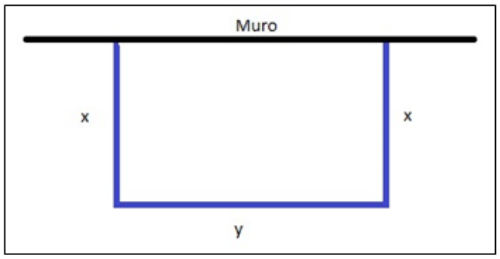
Para resolver um problema de otimização de área, após a sua compreensão, deve-se destacar quais são os dados e o que é preciso determinar. Assim, deduzir uma equação matemática que sirva como um modelo para este problema.

Esse tipo de problema pode ser modelado por uma função quadrática na forma $f(x) = ax2 + bx + c$, que possui um valor extremo, que ocorre no vértice de seu gráfico e que pode ser máximo, quando a > 0, ou mínimo, quando a < 0.

Assim, na maioria dos problemas de otimização que envolve funções quadráticas, é preciso determinar a função que pode modelar a situação dada. Em seguida, deve-se resolver o problema que se resume em encontrar as coordenadas do vértice do gráfico da função.

Exemplos

1) Um fazendeiro pretende construir um galinheiro utilizando o muro de sua casa como um dos lados dessa construção. Ele possui 8 metros de arame e quer obter a maior área possível. Neste caso, quais são os valores para os lados x e y? Qual é a área do galinheiro?



Procedimentos

Como o comprimento do arame é de 8 metros, então, de acordo com a figura acima, tem-se que a medida da cerca é dada por:

$$x + x + y = 8 \rightarrow 2x + y = 8$$

Isolando a incógnita y:

$$y = 8 - 2x\ (I)$$

Para calcular a área de um retângulo, multiplica-se o comprimento pela largura, isto é:

$$A = x.y\ (II)$$

Substituindo I em II, obtém-se que: $A = x.(8 - 2x) = -2x2 + 8x$.

A equação $A = -2x2 + 8x$ é do segundo grau na qual o seu gráfico é uma parábola com a concavidade para baixo (a = -2 < 0), o que implica que a função terá ponto de máximo.

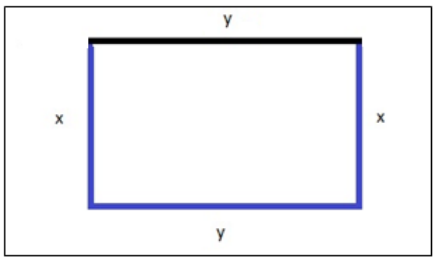
Para encontrarmos o valor máximo que a função pode obter, calcula-se o x do vértice, que é obtido através da fórmula $xv = \frac{-b}{2a}$. Nesta equação, temos que: a = -2 e b = 8, assim, $xv = 2$.

Portanto, o valor do lado com medida x, é igual a 2 e pela equação$(I), y = 4$.

Assim, a área máxima que o fazendeiro pode obter é $A = x.y = 2.4 = 8m^2$.

Para você resolver...

1) Calcule a área máxima do galinheiro se o agricultor não utilizasse o muro com um dos lados?



a) Essa área aumenta ou diminui? Explique a sua resposta.

1. Um carpinteiro possui um sarrafo com 12 metros de comprimento e pretende utilizá-lo para confeccionar uma moldura retangular para a janela de um celeiro. Como ele deve cortar o sarrafo para que a área dessa janela seja máxima?

Procedimentos

Considere um quadro retangular com dimensões x e y. Como o carpinteiro possui 12 metros de sarrafo, tem-se que:

$$2x + 2y = 12 \rightarrow x + y = 6$$

Isolando o y dessa última equação, tem-se que: $y = 6 - x\ (I)$, obtendo-se y em função de x.

Como o quadro tem o formato de um retângulo, a sua área é obtida por meio da fórmula: $A = x.y\ (II)$.

Substituindo a equação (I) em (II) tem-se que: $A = x.(6 - x) = -x2 + 6x$.

A função $A(x) = -x2 + 6x$, terá o ponto de máximo com $xv = \frac{-b}{2a} = \frac{-6}{2.(-1)} =$ 3.

Logo, o valor de x é 3m e da equação (I), obtém y = 6 – 3 = 3m, portanto, a janela é um quadrado, que tem como medida 3m, com área máxima de 9m^2.

Atividades

1) Um fazendeiro pretende construir um curral de formato retangular. Ele possui 1000 metros de arame e quer obter a maior área possível.
   a) Qual é a equação da área?
   b) Quais são os valores dos lados do curral?
   c) Qual é a área máxima que o fazendeiro obteve?

2) Um fazendeiro precisa construir um chiqueiro de formato retangular utilizando-se de uma tela de 16 metros de comprimento. Sabendo que o fazendeiro vai usar um muro como fundo para o chiqueiro, determine as suas dimensões para que a sua área seja máxima. Qual é essa área?

Plano de Estudo

3) Pesquise em sua comunidade:

a) Como os seus familiares obtém a melhor área para as construções de galpões, celeiros e/ou plantações?

b) Qual é a melhor distância para se plantar as sementes ou as mudas em uma horta? Quais devem ser o tamanho e o formato dessa horta? E se for um pomar?

c) Os seus familiares constroem currais e/ou galinheiros? Se sim, como acontece essa construção? Qual é a quantidade de animais e/ou aves que são colocados nessas construções?

d) Quais são os critérios são utilizados para maximizar o plantio de determinado produto, sem prejudicar o seu crescimento em uma determinada área? Quantas mudas e/ou sementes são plantadas por metro quadrado?

e) É utilizada outra maneira para se plantar as sementes e/ou mudas? Se sim, quais? Explique como é realizado esse processo.

f) Como e onde construir um galinheiro ou um chiqueiro? Quais são as melhores medidas? Qual é o melhor formato? Qual é a quantidade adequada de aves e/ou animais? Explique.

4) Com a ajuda dos pais, simule a construção de uma horta em sua casa, maximizando os seus lados para que essa construção ocupe o maior espaço em um determinado local, sem prejudicar as outras construções. Lembre-se da distância entre as sementes e/ou as mudas.

APÊNDICE VII

BLOCO DE ATIVIDADES 3: OTIMIZANDO VOLUMES – ESTOCAGEM

Atividade baseada em Bassanezi (2002) e Rosa (2014)

Na década de 1980, um grupo de alunos se motivou a determinar o volume de barris de vinho, aplicando as técnicas aprendidas pelos ancestrais dos produtores vinícolas que vieram para a região Sul como imigrantes italianos no início do século XX. Desde esse período, a plantação de videiras e a produção de vinhos tornaram-se atividades agrícola e industrial essenciais para a economia daquela região.

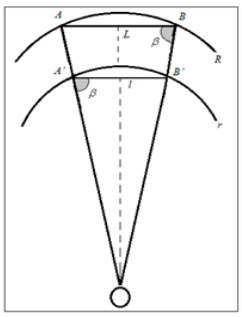
Inicialmente, para a realização dessa investigação, os alunos visitaram vinícolas daquela região brasileira para realizar entrevistas com os produtores de vinho. Posteriormente, coletaram dados que foram complementados com a revisão da literatura sobre o tema escolhido.

A pesquisa etnológica e histórica do tema relacionado com a construção de barris de vinho foi a primeira etapa desse projeto. Nesse estudo, os alunos identificaram algumas características culturais dos membros desse grupo com o objetivo de entenderem e compreenderem os elementos culturais que moldam o pensamento matemático desses vinicultores.

Os alunos descobriram que, além de produzir vinho, esses produtores também constroem os próprios barris de madeira, utilizando esquemas geométricos herdados de seus antepassados italianos. Durante a condução dessa pesquisa, os alunos também descobriram, por meio de entrevistas, que para a construção dos barris que possuem um volume pré-estabelecido, é necessário que os produtores de vinho cortem ripas de madeira para que se encaixem perfeitamente.

Assim, esse grupo de alunos estava interessado em saber quais tipos de ideias e procedimentos matemáticos foram herdados dos ancestrais dos produtores de vinho, que utilizam esquemas geométricos próprios para a construção dos barris de vinho. Por exemplo, a figura 28 mostra um esquema geométrico elaborado pelos produtores vinícolas na construção de barris de vinho.

Figura 28: Esquema geométrico da construção de barris de vinho



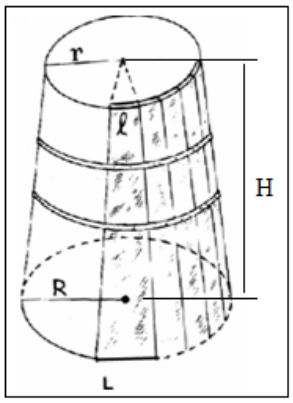
Fonte: Bassanezi (2002, p. 47)

No estudo realizado por esses alunos, o entendimento do conhecimento local desses produtores foi a principal característica do trabalho de campo Assim, essa percepçãoauxiliou-os osentenderem como os membros desse grupo desenvolvem as suas práticas matemáticas.

No esquema mostrado na figura 9, *L* é a largura máxima da ripa, λé a largura a ser determinada eβé o ângulo de encaixe entre as ripas, que depende da largura inicial da aduela L e o volume requerido para o barril de vinho. Nessa figura, o círculo com o raio *R* representa a base, o círculo pequeno com raio *r* representa tampa e H representa a altura do cone truncado.

Os produtores de vinho constroem os barris de vinho em formato de um cone truncado por meio de ripas justapostas cujas dimensões são 2,5 cm de comprimento, sendo que a sua largura varia de 5 cm a 10 cm. A figura 29 também mostra um barril de vinho com o formato de um cone truncado.

Figura 29: Barril de Vinho



Fonte: Bassanezi (2002, p. 48)

Com o objetivo de determinar o volume do barril de vinho, os produtores aproximam o seu volume por meio da aplicação de um procedimento denominado *cilindro médio*, que é determinado pela fórmula I:

$$V \cong \pi \bullet r_m^{\,2} \bullet H$$

Os produtores de vinho também aplicam o processo denominado de *raio médio*, que é determinado pela fórmula II:

$$r_m = \frac{r+R}{2}$$

Ao substituir a fórmula II na fórmula I, a fórmula III é obtida por:

$$V \cong \pi \bullet \left(\frac{r+R}{2}\right)^2 \bullet H$$

De acordo com a abordagem da matemática escolar, o volume do cone truncado é dado pela fórmula:

$$V = \frac{1}{3} \bullet \pi \bullet H \bullet \left(R^2 + rR + r^2\right)$$

Desse modo, de acordo com o conhecimento matemático local dos produtores de vinho, o volume do barril de vinho é dado pela fórmula:

$$V \cong \pi \bullet \left(\frac{r+R}{2}\right)^2 \bullet H$$

A aplicação desses modelos pode proporcionar uma aproximação precisa para volume de barris de vinho que possuem o formato de um cone truncado.

Atividades

1) Se R = 30 cm, r = 20 cm, e H = 40 cm, determine o volume desse barril de vinho empregando a fórmula utilizada:
a) Pelos produtores de vinho.

b) Na escola.

2) Compare os resultados obtidos na aplicação das duas fórmulas.
a) Existe uma aproximação desses resultados? Explique.

b) Que sugestões você daria para os produtores de vinho? Explique.

3) Compare as duas fórmulas. Quais são as suas similaridades e diferenças?

Plano de Estudo

4) Converse com os seus familiares, e verifique como:
a) Eles estocam a produção obtida.

b) Onde a produção é guardada?

c) Qual é o formato do paiol ou celeiro? Faça um esboço com as medidas.

d) Determine o seu volume.

e) Esse volume é suficiente para estocar a produção? Explique.

5) Existem outros lugares utilizados para estocagem de produtos em menores quantidades? Quais recipientes? Quais formatos? Quais produtos?

APÊNDICE VIII

QUESTIONÁRIO FINAL

1) Em sua opinião como foi trabalhar com os saberes matemáticos familiares e da comunidade em sala de aula?

_____

_____

_____

2) No desenvolvimento das atividades propostas, você utilizou conceitos da matemática acadêmica para resolver ou entender problemas em sua comunidade ou em sua família?

_____

_____

_____

3) A alternância facilita o entendimento de problemas locais (comunitários e familiares)? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, explique como isso ocorre.

_____

_____

Se não, explique o porque.

_____

_____

4) Em sua opinião, os seus familiares utilizam conhecimentos matemáticos escolares para resolver problemas do cotidiano? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, explique como isso ocorre.

_____

_____

Se não, explique o porque.

_____

5) Qual é a sua opinião sobre as atividades propostas nesse projeto? Você conseguiu compreender todas as atividades propostas? Em qual delas você ficou mais interessado(a)? Explique.

_____

_____

_____

6) Você já havia trabalhado a matemática desse modo? ( ) Sim ( ) Não
Se sim, como?

_____

_____

_____

7) Após essa experiência você mudou de ideia em relação à matemática? Explique. E em relação à geometria? Explique.

_____

_____

_____

_____

8) Você conseguiu relacionar seus saberes matemáticos do cotidiano com as atividades propostas nesse projeto? Como?

_____

_____

_____

_____

9) Em sua opinião, as experiências cotidianas poderiam fazer parte da aula de matemática na Escola Família Agrícola? Explique.

_____

_____

_____

_____

10) A partir dessa experiência, você destacaria alguma prática diária que envolve a matemática? Descreva-a.

_____

_____

_____

_____

11) Nessas atividades, você percebeu a conexão entre a matemática escolar e seu cotidiano? Se sim, como?

_____

_____

_____

12) Como a EFA alterna entre a escola e a família, seria mais propício estudar a matemática dessa maneira também? Explique.

_____

_____

_____

_____

13) Por fim, você teria alguma sugestão para o uso dos saberes locais nas aulas de matemática? Explique.

_____

_____

_____

_____

APÊNDICE IX

ROTEIRO DE ENTREVISTA DO GRUPO FOCAL

1. No bloco de atividade 2, surgiram algumas questões com relação à melhor forma de construir um galinheiro. Então, para vocês, qual é a melhor maneira de construir um galinheiro, curral ou chiqueiro? Retangular ou quadrado?

2. E o formato circular? Vocês acham que seria melhor que o retangular?

3. Agora, a partir da extensão do Bloco de Atividade 2, o que vocês encontraram? Qual é a melhor maneira de construir um galinheiro?

4. Mesmo tendo encontrado o formato circular, pelas suas experiências, vocês acreditam que na prática seja possível utilizar esse formato?

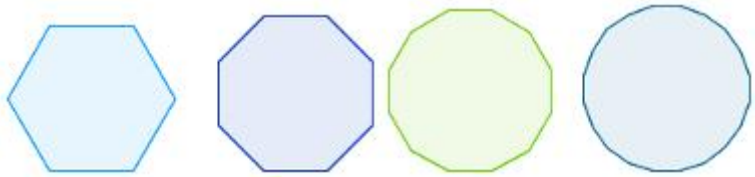
APÊNDICE X

EXTENSÃO DO BLOCO DE ATIVIDADES 2

A **área do círculo** é diretamente proporcional ao raio, que é a distância entre o centro e a sua extremidade. Para calcularmos a **área do círculo**, utilizamos a expressão matemática que relaciona o raio e a letra grega π (pi), que corresponde a, aproximadamente, 3,14.

$$A = \pi \cdot r^2$$

O **círculo** é determinado de acordo com o aumento do número de lados de um polígono. Quanto mais lados um polígono apresenta, mais ele se assemelha a um círculo. Observe as figuras na seguinte ordem: hexágono (6 lados), octógono (8 lados), dodecágono (12 lados) e icoságono (20 lados).



1- Calcule a área de um círculo de raio 7 cm.

2- Um fazendeiro possui 628 m de tela para fazer um galinheiro. Existem dois projetos para a realização desse galinheiro: um galinheiro quadrado e um galinheiro circular. O fazendeiro irá optar pelo projeto que possuir a maior área. Qual dos dois projetos é o que irá satisfazer sua vontade? (Use π = 3,14)

APÊNDICE XI

ROTEIRO PARA A ELABORAÇÃO DO DIÁRIO DE CAMPO

1 – Verificação e anotação das maiores dificuldades dos participantes do estudo relacionadas com o desenvolvimento dos blocos de atividades sobre os conteúdos de geometria.

2 – Observação da interação dos participantes desse estudo nas atividades propostas em sala aula.

3 – Levantamento e anotação das possíveis dificuldades com relação ao ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos no desenvolvimento dos blocos de atividades.

4 – Observação e anotação da participação dos alunos nos trabalhos em grupo desenvolvidos em sala de aula.

5 – Observação e anotação da participação dos alunos nas atividades práticas relacionadas com a matemática desenvolvidas na EFA.

6 – Observação quanto à aceitação da utilização da metodologia proposta direcionada para os conteúdos relacionados nos blocos de atividades.

7 – Levantamento e anotação das sugestões elaboradas pelos participantes em relação à metodologia utilizada na pesquisa.

8 – Observação e anotação durante a colocação comum dos alunos, que será realizada no início de cada sessão escolar.

ANEXO I

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA

Autorizo os Professores Vanessa da Luz Vieira (Orientanda) e Milton Rosa (Orientador), do Mestrado Profissional em Educação Matemática, da UFOP a realizarem a pesquisa intitulada “O ensino da geometria na Escola Família Agrícola: a construção do conhecimento geométrico sob a perspectiva da Alternância e da Etnomatemática.” com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio, de acordo com o cronograma das atividades previstas no projeto de pesquisa.

Acaiaca, Minas Gerais, _____de _____ de2016.

Diretor(a) _____

_____

Diretor(a) da Escola

ANEXO II

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO(A) PROFESSOR(A)

Autorizo os Professores Vanessa da Luz Vieira (Orientanda) e Milton Rosa (Orientador), do Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP, a realizarem a pesquisa intitulada “O ensino da geometria na Escola Família Agrícola: a construção do conhecimento geométrico sob a perspectiva da Alternância e da Etnomatemática.” com alunos do primeiro ano do Ensino Médio, de acordo com o cronograma das atividades previstas no projeto de pesquisa.

Acaiaca, Minas Gerais, _____de _____ de 2016

_____

Professor de Matemática

ANEXO III

PLANO DE FORMAÇÃO

Exemplo simplificado de um Plano de Formação dos CEFFAs

				CONHECIMENTO DA REALIDADE Conteúdos vivenciais Pedagogização das alternâncias							DISCIPLINAS PROFISSIONAIS Conteúdos da parte diversificada integrados com os conteúdos vivenciais e da formação geral						DISCIPLINAS DO NÚCLEO COMUM Conteúdos da Base Nacional Comum integrados com os temas de pesquisa dos Planos de Estudo								
Período	Alternância	Eixo gerador	Tema de Pesquisa no meio socioprofissional PLANO DE ESTUDO	Colocação em comum	Visitas de estudo	Colaborações externas	Estágio	Atividades Retorno / meio	Agricultura	Zootecnia	Economia rural	Construções e instalações	Legislação e gestão amb.	Agroindústria	Português	Matemática	História	Geografia	Biologia	Química	Física	Artes	Língua est.
3º	1	O meio socioprofissional e o projeto	Realidade socioprofissional da família																				
	2		Apresentação da idéia do projeto																				
	3		Colocação em comum do estágio																				
	4		Análise comercial Produto, serviços, mercado, viabilidade																				
	5		Estudo técnico Equipamentos, instalações, legislação e produção – Impacto econômico, social e ambiental																				
	6		Estudo econômico/financeiro Orçamento, crédito, Investimento e rentabilidade																				
	7		Planejamento – Cronograma das atividades																				
	8		Indicadores de resultado e viabilidade – Conclusões																				
	9		Elaboração do projeto																				
	10		Digitação do projeto																				
	11		Preparação para apresentação																				
	12		Apresentação final																				
	13		Formatura																				

- O exemplo apresentado não é um modelo a ser seguido igualmente em todas as unidades. Cada CEFFA segue uma mesma metodologia, mas os temas de pesquisa, ou seja, os Planos de Estudo, são selecionados a partir de um estudo da realidade local, com base em diagnósticos participativos.

- O Plano de Formação de cada CEFFA segue esta proposta de transversalização de conteúdos da formação geral e profissional de forma integrada com os conteúdos, os saberes da realidade, numa perspectiva de inter e transdisciplinaridade.