

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**REGINA FERREIRA MARTINS**

**ESTUDO DO CONCEITO GEOMÉTRICO DE ÁREA EM UM CURSO TÉCNICO  
AGROPECUÁRIO**

**UBERLÂNDIA- MG  
2020**



**REGINA FERREIRA MARTINS**

**ESTUDO DO CONCEITO GEOMÉTRICO DE ÁREA EM UM CURSO TÉCNICO  
AGROPECUÁRIO**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco

**UBERLÂNDIA  
2020**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da  
UFU com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

M386 Martins, Regina Ferreira, 1975-  
2020 Estudo do conceito geométrico de área em um curso  
técnico agropecuário [recurso eletrônico] / Regina Ferreira  
Martins. - 2020.

Orientadora: Fabiana Fiorezi de Marco .  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de  
Uberlândia, Pós-graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em:

<http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.504>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ciência - Estudo ensino. I. , Fabiana Fiorezi de  
Marco, 1974-, (Orient.). II. Universidade Federal de  
Uberlândia. Pós-graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o  
AACR2: Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática  
Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A, Sala 207 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902  
Telefone: (34) 3230-9419 - www.ppgecm.ufu.br - secretaria@ppgecm.ufu.br



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ensino de Ciências e Matemática				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional/Produto Final				
Data:	03/06/2020	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	16:40
Matrícula do Discente:	11712ECM016				
Nome do Discente:	Regina Ferreira Martins				
Título do Trabalho:	Estudo do conceito geométrico de área em um Curso Técnico Agropecuário				
Área de concentração:	Ensino				
Linha de pesquisa:	Ensino e Aprendizagem de Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Formação continuada de professores que ensinam matemática: um estudo sob a perspectiva histórico-cultural				

Reuniu-se de modo remoto, via Sistema de Webconferência RNP, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Professores Doutores: Cristiane Coppe de Oliveira - ICENP/UFU; Sandra Aparecida Fraga da Silva - IFES/Campus Vitória; Fabiana Fiorezi de Marco Matos - FAMAT/UFU orientadora da candidata.

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Fabiana Fiorezi de Marco Matos, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Fabiana Fiorezi de Marco Matos, Presidente**, em 03/06/2020, às 16:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristiane Coppe de Oliveira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 03/06/2020, às 18:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **SANDRA APARECIDA FRAGA DA SILVA, Usuário Externo**, em 04/06/2020, às 14:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2067326** e o código CRC **D29FC736**.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente nos momentos de necessidade...

Aos meus pais Lázaro e Marta, meus irmãos Reginaldo e Gláucia, meu esposo Denis, meus filhos Mateus e Giovanna que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. Sou grata a todos pela compreensão com as minhas horas de ausência. Guardo todos vocês em meu coração por fazerem parte da minha vida. Amo vocês.



## AGRADECIMENTOS

A Deus por fazer com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

Aos meus pais Lázaro e Marta, pelo amor incondicional, pelas orações, e por acreditar em mim; aos meus irmãos Reginaldo e Gláucia, que me incentivaram nos momentos difíceis e sempre estão ao meu lado.

Ao meu esposo Denis, pelo companheirismo, pela cumplicidade e pelo apoio em todos os momentos delicados da minha vida. A vocês meus filhos Mateus e Giovanna, por vocês realizo meus sonhos. Agradeço por compreenderem a minha ausência enquanto eu dedicava à realização deste trabalho.

A minha orientadora Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco, por todo carinho, compreensão e confiança. Por acreditar, cuidar e se dedicar em minha orientação com suas contribuições, que me fizeram crescer nesta trajetória. Por compreender todos os momentos de insegurança, cansaço, doenças e preocupações. Não tenho palavras para descrever o quanto sou grata a você. Muito obrigada! Você estará sempre em meu coração.

As professoras doutoras Sandra Aparecida Fraga, da Silva e Cristiane Coppe de Oliveira meus sinceros agradecimentos pela leitura cuidadosa, contribuições e sugestões, neste processo.

Aos meus amigos, professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, gratidão pelas inúmeras discussões, companhia, mensagens, lanches, conversas e compartilhamento de conhecimento.

Em especial, as minhas amigas Alzira, Beatriz, Juliana, Marcia e Viviane, por todos os momentos juntos: nos bares, nos hotéis, nas viagens, nos encontros, no desespero e nas alegrias e também aos seus companheiros: Júnior, Rogério, Caio e Denis pelo apoio em todas as aventuras profissionais.

Ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (GEPEMAPE) pelos ricos estudos teóricos sobre a Teoria Histórico Cultural, ensino de Matemática e formação docente e, por contribuírem com minha pesquisa.

Aos professores, equipe diretiva e pedagógica da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, que possibilitaram a realização desta pesquisa e me apoiaram sempre.

Aos meus alunos dedicados e responsáveis, por este estudo, por suas contribuições, expondo suas considerações e dúvidas, sempre com comprometimento e sinceridade. E, principalmente, por todo aprendizado que me proporcionaram.

A toda minha família e amigos (as), por todas as orações, por me apoiarem em minhas escolhas, por comemorar minhas conquistas, valeu pela torcida, deu certo.

A todos os envolvidos direta e indiretamente a minha pesquisa, embora não nomeados, pela presença, pelo apoio técnico, pelo socorro de última hora, meu reconhecido e carinhoso muito obrigada!

*Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática.*

*Paulo Freire*



## RESUMO

Esta pesquisa, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, com estudantes de 3º ano de um Curso Técnico Agropecuário, no interior de Minas Gerais, tem como objetivo compreender qual o entendimento, possuem sobre o conceito de área ao vivenciarem situações de plantios em seu ambiente de estudo. As atividades desenvolvidas foram de caráter de ensino e pesquisa, objetivando a aprendizagem do estudante e à qualidade de informar seus conhecimentos e novas apropriações na resolução de uma situação desencadeadora de aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa de intervenção com análise interpretativa das manifestações dos estudantes durante o processo de análise do terreno da escola plantado com hortaliças, observação de seu aproveitamento e proposição de uma melhor forma de aproveitamento do terreno. As análises realizadas, organizadas em episódios, evidenciam que, quando se propõe situações perante as quais os estudantes sentem necessidade, advinda de sua vivência, para resolvê-las, pode propiciar o desenvolvimento de um conhecimento teórico aliado ao contexto do ensino técnico.

**Palavras-chave:** Curso Técnico Agropecuário; Educação Matemática; Área; Geometria; Situação Desencadeadora de Aprendizagem.

## ABSTRACT

This research, developed in the scope of the Graduate Program in Science and Mathematics Teaching at the Federal University of Uberlândia, with 3rd year students of an Agricultural Technical Course, in the interior of Minas Gerais, aims to acknowledge what they understand, about the concept of area when experiencing planting situations experienced in their study environment. The activities developed were of a teaching and researching character, aiming at the student's learning and the quality of informing his knowledge and new appropriations in the resolution of a triggering situation of learning. It is an intervention research with interpretative analysis of the student's manifestations during the process of analyzing the school's land planted with vegetables, observing its use and proposing a better way of using the land. The analyzes carried out, organized in episodes, show that, when proposing situations before which students feel the need, arising from their experience, to solve them, it can foster the development of theoretical knowledge combined with the context of technical education.

**Keywords:** Agricultural Technical Course; Mathematical Education; Area; Geometry; Triggering Learning Situation.

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1	Cidades com Escolas técnicas estaduais em MG .....	33
Fig. 2	Capa folder Fórum Técnico .....	65
Fig. 3	Plantação do grupo Mandala .....	67
Fig. 4	Plantação do grupo Cana de açúcar—manejo tecnológico .....	68
Fig. 5	Plantação do grupo Alimentação de vacas leiteiras com aveia preta no inverno .....	69
Fig. 6	Desenho do grupo G2 301 .....	71
Fig. 7	Desenho do grupo G5 302 .....	72
Fig. 8	Desenho do grupo G1 301 .....	75
Fig. 9	Desenho do grupo G5 302 .....	76
Fig. 10	Cálculos do grupo G5 302 .....	77
Fig. 11	Relatório do grupo G1 301 .....	78
Fig. 12	Relatório do grupo G2 302 .....	79
Fig. 13	Desenho e Maquete do grupo G3 301 .....	81
Fig. 14	Desenho e Maquete do grupo G1 302 .....	82
Fig. 15	Desenho e Maquete do grupo G3 302 .....	83
Fig. 16	Desenho e Maquete do grupo G4 302 .....	84
Fig. 17	Registro das áreas do grupo G5 302 .....	87
Fig. 18	Recortes do relatório/questionário – Pergunta 1 .....	94
Fig. 19	Recortes do relatório/questionário – Perguntas 2 e 3 .....	95

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Conteúdos matemáticos essenciais à formação do técnico agropecuário .....	49
Quadro 2	Pesquisas sobre conteúdos de Geometria na abordagem da perspectiva Histórico Cultural .....	50
Quadro 3	Classificação dos trabalhos pelos focos de pesquisas .....	52
Quadro 4	Etapas, objetivos e seu responsável .....	59
Quadro 5	Questionário 1 .....	61
Quadro 6	Organização dos episódios de análises .....	63
Quadro 7	Registro das áreas no Caderno de Registro .....	93

## **LISTA DE SIGLAS**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CBC – Currículo Básico Comum

CEFET – Centros Federais de Educação Tecnológica

EAF – Escolas Agrotécnicas Federais

EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

ETF – Escolas Técnicas Federais

FEPAM – Fundação Educacional de Patos de Minas

FPM – Faculdade Patos de Minas

GEPEMAPE - Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

PCN – Parâmetro Curricular Nacional

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PROEP – Programa de Expansão da Educação Profissional

SDA – Situações Desencadeadoras de Aprendizagem

SEE – Secretaria de Estado e Educação

THC - Teoria Histórico Cultural

UNIPAM – Centro Universitário de Patos de Minas

UNISA – Universidade Santo Amaro



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>1. EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA NO BRASIL .....</b>	<b>25</b>
1.1 História do Ensino Técnico no Brasil .....	25
1.2 Educação Profissional Técnica de Nível Médio .....	30
1.3 A Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz .....	34
<b>2. ENSINO DE GEOMETRIA E TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL: O QUE DIZEM AS PESQUISAS .....</b>	<b>38</b>
2.1 A Geometria .....	38
2.2 O ensino de Geometria .....	39
2.3 O ensino de Geometria no Brasil e pesquisas relacionadas a Teoria Histórico Cultural .....	45
2.4 O ensino de Geometria no curso técnico agropecuário da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz .....	54
<b>3. O PERCURSO METODOLÓGICO E O OLHAR PARA O MATERIAL PRODUZIDO .....</b>	<b>56</b>
3.1 Estruturação das etapas e Produto Educacional .....	59
3.1.1 Etapa 1 – Fórum Técnico .....	64
3.1.2 Etapa 2 – Terreno da escola .....	70
3.1.3 Etapa 3 – Análise da atividade de ensino .....	85
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>97</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>105</b>
1. Termo de Consentimento .....	105
2. Solicitação das aulas práticas (modelo) .....	107
3. Questionário/Relatório Pós Etapa 2 .....	108
4. Produto Educacional .....	109



## INTRODUÇÃO

Ao descrever um pouco sobre minha trajetória profissional, tenho<sup>1</sup> por objetivo apresentar alguns motivos que me levaram a realizar esta pesquisa: o conceito geométrico de área em um curso técnico agropecuário.

Formei em Ciências Biológicas com habilitação plena em Matemática no ano de 1997 e, desde então, atuo como professora de Matemática. Também já lecionei a disciplina de Física por cerca de 3 anos. Fiz uma Pós-Graduação *Latu Sensu* em Matemática Superior e uma Pós-Graduação *Latu Sensu*, incompleta, em Matemática pela Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ). Minha formação foi essencialmente algébrica, no entanto, devido ao fato de gostar da geometria desde o ensino escolar, procurava estudar em casa (sozinha) e realizar as atividades que os livros didáticos traziam. E sempre busquei desenvolver esse conteúdo em meus estudos.

Trabalhei em escolas do município de Patos de Minas/MG e do estado de Minas Gerais, fui tutora da Universidade Santo Amaro (UNISA), do curso de graduação na modalidade a distância e pós-graduação, ambos em Matemática, da UFSJ e professora da Faculdade Patos de Minas (FPM). Desde 2008, atuo como professora designada na Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, para o Ensino Médio e, a partir de janeiro/2014, me tornei professora efetiva no Estado, nessa mesma escola.

No Estado de Minas Gerais, vale lembrar que existem apenas cinco escolas estaduais que possuem o curso técnico agropecuário, no sistema subsequente e/ou concomitante ao Ensino Médio. As escolas mencionadas são: Escola Estadual Antônio Ortiga, no município de Juvenília; ii) Escola Estadual Santa Tereza, no município de Esmeraldas; iii) Escola Técnica Sandoval Soares de Azevedo, no município de Ibitaré; iv) Escola Estadual Juvêncio Martins Ferreira (Escola Agrícola de Unai), no município de Unai; e, v) Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, no município de Patos de Minas. Sobre cada uma dessas escolas abordaremos na seção 2.

---

<sup>1</sup> Peço licença acadêmica para ser utilizado a primeira pessoa do singular, nesta introdução, por entender que se trata da trajetória pessoal da pesquisadora.

Ao realizar meu trabalho na Escola Agrícola constatei necessidades e dificuldades dos estudantes em utilizar o conhecimento matemático em seus trabalhos técnicos. A partir de então, comecei a trabalhar de forma que, sempre que necessário, organizava uma situação de ensino que abrangesse a Matemática e assuntos relacionados ao curso técnico para que eles pudessem perceber a importância do aprendizado na sua profissão. Este trabalho passou a instigar e parecer mais “interessante” para os estudantes, pois passaram a resolver problemas do dia a dia de um profissional técnico agropecuário, sem apenas utilizar fórmulas.

De acordo com os dados da escola em que a pesquisa se desenvolveu, muitos dos estudantes não ingressam na Universidade e vão para o mercado de trabalho. Esse fato é de suma importância para se pensar em criar um modo de organizar o ensino em escolas técnicas para articular o conhecimento teórico com o conhecimento empírico, a fim de formar profissionais com melhor desempenho de suas possibilidades, principalmente, no que diz respeito à Matemática e, em especial, à Geometria.

Essa percepção e o desejo de continuar meus estudos me levaram a participar do processo seletivo do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) - Mestrado Profissional - da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Ao ser selecionada e ingressar no programa percebi que era preciso melhor delinear minha pesquisa, pois, apenas tentava utilizar os conhecimentos de Matemática e, principalmente da Geometria, em um curso técnico.

Ao começar os estudos nas diversas disciplinas e conversas com professores do Programa, percebi o limite de meus conhecimentos sobre metodologias de ensino e a importância de buscar aprimoramentos que estabelecessem relações entre estudantes, professor, escola e, principalmente, o conhecimento e o desenvolvimento dos estudantes. Ao ingressar e participar das reuniões do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (GPEMAPe)<sup>2</sup>, pude começar a entender a Teoria Histórico-Cultural, seus teóricos e a relação com a Educação.

---

<sup>2</sup> O GPEMAPe é formado por pesquisadores e estudantes dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) e em Educação (PPGED), ambos da Universidade Federal de Uberlândia. Suas ações agregam-se em vários projetos desenvolvidos, em especial, em parceria com escolas da Rede Pública Municipal e Estadual, aliando à pesquisa, ações de ensino e extensão. O grupo tem por objetivo principal desenvolver atividades de ensino que integrem os conhecimentos de pesquisadores da Universidade com os conhecimentos produzidos pelos professores da Educação Básica e licenciandos, desenvolver estudos teóricos sobre a Teoria Histórico-Cultural, Educação Matemática e formação docente, em nível de graduação e de pós-graduação. Para mais informações: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1512313974318192> ou <https://gepemapeufu.wixsite.com/gepemape>. Acesso em 10/01/2020.

A partir dos novos conhecimentos que fui me apropriando, percebi que desejava encontrar uma forma de trabalho na qual os estudantes de um curso técnico agropecuário pudessem se apropriar de conceitos matemáticos humanamente produzidos e, principalmente, de conceitos da Geometria, por meio de situações que possam auxiliar no desenvolvimento do pensamento teórico. O motivo de ser um estudo focado em conceitos geométricos, é o fato de esses estarem presentes em vários campos da vida humana, seja nas formas dos objetos, nas construções, nos elementos da natureza e nas resoluções de problemas que envolvam conhecimentos nessa área da Matemática. Além disso, os conceitos geométricos também se encontram em muitas utilizações no dia a dia de um curso técnico agropecuário como na agricultura, na zootecnia, na topografia. Nesses cursos, é importante que se tenha conhecimentos para determinar volume (capacidade) de silos, tanques, depósitos de armazenamento e de cargas; encontrar áreas de/para plantio, construções, instalações de galpões; irrigações; criação de embalagens adequadas para cada produto a ser armazenado e transportado. É de suma importância, estabelecer e criar formas para se articular o saber teórico com o saber empírico, a fim de desenvolver nos estudantes o desempenho de suas potencialidades.

Ao iniciar nossa<sup>3</sup> pesquisa em busca de trabalhos que abordassem conceitos geométricos em curso técnico agropecuário não conseguimos material didático específico de Matemática destinado ao ensino de conceitos geométricos. No entanto, encontramos apenas dois trabalhos: uma produção didática e um artigo em revista. Na produção didática intitulada *O uso do Laboratório de Matemática no ensino técnico em Agropecuária*<sup>4</sup>, Toledo (2014) propõe uma metodologia alternativa no Laboratório de Matemática para o estado do Paraná por meio de materiais manipuláveis e resolução de problemas contextualizados relacionados ao conteúdo aplicado aos estudantes de curso técnico em Agropecuária. Nesse estudo, foi constatado a presença de atividades que envolvem geometria plana, geometria espacial, sistemas e transformações de medidas, trigonometria, operações básicas, estimativas, regra de três, entre outras. No artigo intitulado *A Matemática e o currículo integrado no Curso Técnico em Agropecuária*<sup>5</sup>, os autores Pacheco, Vieira e Miranda (2012), têm como objetivo elaborar um material didático

---

<sup>3</sup> A partir desse parágrafo, adotaremos a primeira pessoa do plural por considerarmos o caráter coletivo de um trabalho acadêmico ao ser “tecido” por inúmeras vozes.

<sup>4</sup>[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unicentro\\_mat\\_pdp\\_marcia\\_regina\\_pacheco\\_toledo.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_mat_pdp_marcia_regina_pacheco_toledo.pdf). Acesso em 03 de março de 2020.

<sup>5</sup> <https://docs.academico.com/user/itelvides/a-matematica-e-o-curriculo-integrado-no-curso-tecnico.pdf>. Acesso em 03 de março de 2020.

interdisciplinar para o ensino da Matemática no Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio do IF do Sudeste de Minas - Campus Rio Pomba. Esse artigo não apresenta o material didático elaborado, não sendo possível analisá-lo. E, nesse material, foi organizado uma lista com conteúdos matemáticos fundamentais ao trabalho de um técnico agropecuário. Sendo que tanto os professores quanto os alunos destacaram a necessidade de aprofundar os conhecimentos em geometria plana, geometria espacial, operações básicas, funções, leitura e interpretação de gráficos, entre outros.

Além da pouca bibliografia encontrada, Silva e Lopes (2019) no artigo intitulado “Pesquisas Brasileiras sobre Geometria: Contribuições da Perspectiva Histórico-Cultural” alegam a pouca existência de trabalhos sobre geometria na perspectiva Histórico-Cultural. No âmbito do ensino médio, nesse estudo, as autoras identificaram apenas duas dissertações que investigaram o conceito de volume (MAGALHÃES, 2014; PEREZ, 2010) e outras duas utilizaram o software Geogebra (MELO, 2014; REZENDE, 2016).

A pesquisa de Silva e Lopes (2019) contribuiu para esse trabalho no sentido de perceber poucos estudos que envolvem geometria e a Teoria Histórico-Cultural no âmbito do ensino médio, sendo essa, uma das justificativas de desenvolvimento desse trabalho.

Souza (2016, p. 7), ao alegar que

[...] a organização do ensino pode conferir excelência ao processo do ensino-aprendizagem dos conceitos científicos, por proporcionar condições para que o aluno realize a sua atividade de estudo, desenvolvendo o pensamento teórico, adquirindo capacidade para utilizar os conceitos e se apropriando das ações mentais necessárias para lidar com o objeto de conhecimento.

Para tanto, devido à dificuldade de obter material didático de Matemática destinado ao ensino técnico agropecuário, este estudo se justifica pela necessidade de organizar uma unidade didática envolvendo o conceito geométrico de área, por meio de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA), na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, que permita desenvolver o pensamento dos estudantes e contribuir com a composição de materiais em cursos técnico agropecuário.

Desse modo, Libâneo (2010, p.104), também alega que “o ensino de conteúdos específicos requer métodos e organização do ensino particularizados, do mesmo modo que não é possível ensinar conteúdos “em si”, separados dos seus procedimentos lógicos e investigativos”.

Em estudos passados Fiorentini e Miorim (1993) mostram que os estudantes não compreendem a Matemática que é ensinada na escola e não sabem utilizá-la no seu cotidiano. Dessa forma, consideramos importante que a organização de ações na escola possibilite ao estudante se apropriar do conhecimento teórico produzido humana e historicamente, para intervir e auxiliar, conscientemente, na sociedade.

Diante do exposto, a questão de investigação desta pesquisa é obter indícios de: *Que conhecimentos os estudantes de um curso técnico agropecuário apresentam sobre o conceito geométrico de área?* No intuito de responder esta questão, o objetivo principal desta pesquisa é compreender qual o entendimento que os estudantes de um curso técnico agropecuário possuem sobre o conceito de área ao vivenciarem situações de plantios em seu ambiente de estudo. Como objetivos específicos, pretendemos:

- Analisar se vivenciar e solucionar problemas reais e cotidianos do ambiente de estudo pode representar indícios para a apreensão de conceitos geométricos de área;
- Organizar uma unidade didática envolvendo o conceito geométrico de área por meio de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA).

Para realizar nossa pesquisa contamos com a participação de 54 estudantes de um curso técnico agropecuário, matriculados no 2º ano do Ensino Médio em 2018, com idade entre 15 e 19 anos.

Com o intuito de atingir os objetivos propostos e responder à questão de pesquisa mencionada, este trabalho foi estruturado da seguinte maneira:

Na introdução verifica-se o motivo que levou essa pesquisa, sua necessidade, objetivos, questão e organização, além dos participantes dela.

A seção 2 refere-se a um estudo sobre documentos, registros e criações da Educação Profissional Técnica no Brasil, no Ensino Médio e da Escola Agrotécnica Afonso Queiroz, onde esta pesquisa se desenvolve, para melhor compreensão do contexto social e histórico da instituição.

Na seção 3, é realizado um estudo sobre o ensino da Geometria e pesquisas que relacionem esse campo da Matemática e a Teoria Histórico-Cultural (THC).

A seção 4 aborda um olhar para o material, relatando como se desenvolveu a proposta de ensino com as descrições das tarefas de estudo, bem como o produto do trabalho Além da a apresentação e análise do material obtido por meio da pesquisa empírica.

Por fim, serão apresentadas algumas considerações a fim de contribuir com o ensino do conceito geométrico de área por meio de atividades de ensino em um curso técnico agropecuário.

## **1. EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA NO BRASIL**

Para realizar este estudo, buscou-se a legislação nacional em vigor sobre a Educação Profissional Técnica no Brasil e, também a revogada, com o intuito de compreender essa modalidade de ensino no país e do contexto social e histórico da instituição onde a pesquisa se desenvolve.

### **1.1 História do Ensino Técnico no Brasil**

Os primeiros registros sobre a educação profissional no Brasil datam de 1809 com a criação do Colégio das Fábricas pelo então Príncipe Regente, futuro Dom João VI. A partir daí, até o início da década de 50 do século XIX, foram criadas dez Casas de Educandos e Artífices, instituições voltadas para o ensino das primeiras letras e de ofícios, cujo público alvo era as crianças pobres, os órfãos e os abandonados (BRASIL, 1999a). Na segunda metade do século XIX criaram-se os Liceus de Artes e Ofícios, também destinados a amparar crianças órfãs e abandonadas. Observa-se que existia uma preocupação assistencialista voltada aos menos favorecidos socialmente, o que perdurou durante o século seguinte (BRASIL, 1999a).

A partir do início do século XX (em 1906) o ensino profissionalizante passou a ter outra preocupação, considerada tão relevante quanto o atendimento a menores abandonados, a de preparar para o exercício profissional (BRASIL, 1999a). Foi o início de uma educação voltada apenas para o tecnicismo, sem a observância da formação básica (dualidade).

O ensino profissionalizante tornou-se responsabilidade do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, que consolidou o incentivo ao desenvolvimento industrial, comercial e agrícola com a criação de escolas industriais. Em 1910 foram instaladas dezenove Escolas de Aprendizizes Artífices destinadas a pobres e humildes, e voltadas para o ensino industrial. No mesmo ano surgiu o ensino agrícola no país.

Nessa mesma década, foram instaladas várias escolas-oficina destinadas à formação profissional de ferroviários. Essas escolas desempenharam importante papel na história da educação profissional brasileira, ao se tornarem os embriões da organização do ensino profissional técnico na década seguinte (BRASIL, 1999a, p. 7).

Com o processo de industrialização e modernização que ocorreu no país durante as décadas de 20 e 30 do século XX era necessário aumentar o contingente de profissionais especializados para atuar na indústria, comércio e serviços. Isso refletiu na educação nacional por meio da promulgação do conjunto de Leis Orgânicas do Ensino que normatizavam a educação nacional, a Reforma Capanema. Extinguiram-se os cursos complementares que foram substituídos por cursos médios, denominados colegiais e destinados a preparar os estudantes para o ingresso no nível superior, e pelos cursos normal, agrotécnico, comercial técnico e industrial, que estavam no mesmo nível de ensino.

Desse modo, após a Reforma Capanema, a educação brasileira denominada regular, fica estruturada em dois níveis: a educação básica e a superior.

A educação básica dividida em duas etapas: o curso primário e o secundário, subdividido em ginásial e colegial. [...] A vertente profissionalizante, parte final do ensino secundário, era constituída pelos cursos normal, industrial técnico, comercial técnico e agrotécnico. Todos com o mesmo nível e duração do colegial, entretanto não habilitavam para o ingresso no Ensino Superior (BRASIL, 2007, p.12).

No início da República, a partir da década de 30 do século XX, a Educação Profissional, o Ensino Secundário, o Normal e o Superior tornaram-se, apenas formalmente, de competência do recém-criado Ministério da Educação e Saúde, “não ensejando, ainda, a necessária e desejável ‘circulação de estudos’ entre o acadêmico e o profissional” (BRASIL, 1999a, p.6). Os três últimos possuíam objetivos educacionais e o primeiro continuava com o caráter assistencial empregado no século XIX.

Um suposto avanço em busca do fim da dualidade ocorreu nos anos 50 do século XX com a equivalência parcial dos estudos acadêmicos e profissionalizantes. A Lei nº 1.076/50 (BRASIL, 1950) permitia que estudantes, concluintes dos cursos profissionalizantes, tivessem acesso aos estudos acadêmicos no nível superior, desde que lograssem aprovação em exames das disciplinas que não haviam estudado nos cursos que realizaram.

Nesse contexto, promulga-se a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) - Lei nº 4.024/61 (BRASIL, 1961), que dava plena equivalência entre todos os cursos do mesmo nível sem a necessidade de exames e provas de conhecimento, terminando formalmente com a dualidade. Manifestava-se, pela primeira vez, uma

articulação completa entre os ramos profissional e secundário (colegial) para fins de acesso ao ensino superior (KUENZER, 2001).

De acordo com o Parecer CNE/CEB Nº 16/99:

Essa primeira LDB equiparou o ensino profissional, do ponto de vista da equivalência e da continuidade de estudos, para todos os efeitos, ao ensino acadêmico, sepultando, pelo menos do ponto de vista formal, a velha dualidade entre ensino para “*elites condutoras do país*” e ensino para “*desvalidos da sorte*”. “Todos os ramos e modalidades de ensino passaram a ser equivalentes, para fins de continuidade de estudos em níveis subsequentes” (BRASIL, 1999a, p.281-282).

Na prática, o ensino voltado às elites continuava privilegiando os conteúdos exigidos nos processos seletivos para ingresso no nível superior, enquanto que estes eram reduzidos nos cursos profissionalizantes “em favor das necessidades imediatas do mundo do trabalho” (BRASIL, 2007, p.14).

Com a Lei nº 5.692/71 (BRASIL, 1971), que reformulava a Lei nº 4.024/61 (BRASIL, 1961), houve a tentativa de transformar o Ensino Médio brasileiro em profissionalizante para todos. Logo, os cursos Primário, Ginásial e Colegial foram transformados em 1º e 2º graus, e o caráter de profissionalização era obrigatório em todo o ensino de 2º grau. A obrigatoriedade da profissionalização foi feita sem a preocupação de estabelecer a carga horária destinada à formação de base e à formação profissional, deixando essa divisão a cargo das instituições de ensino. Nesse cenário, a compulsão se restringiu as instituições públicas de ensino, enquanto que as escolas particulares continuavam com seu currículo destinado a aprovação de estudantes nos exames para acesso a níveis superiores de ensino (BRASIL, 1999a).

“Diante desse quadro, observa-se um acentuado movimento dos filhos da classe média das escolas públicas para as privadas na busca de garantir uma formação que lhes permitisse continuar os estudos no nível superior” (BRASIL, 2007, p.14).

Somente em 1982, com a Lei Federal nº 7.044 (BRASIL, 1982) esses efeitos foram atenuados, pois a profissionalização no ensino de segundo grau passou a ser facultativa. Essa lei repunha a antiga distinção entre o ensino de formação geral, denominado de básico, e o de caráter profissionalizante com habilitações específicas (MANFREDI, 2002). Isso fez com que a dualidade se manifestasse, sem os constrangimentos legais (MANFREDI, 2002), e restringiu a formação profissional às instituições especializadas, já

que “[...] muito rapidamente as escolas de segundo grau reverteram suas grades curriculares e passaram a oferecer apenas o ensino acadêmico” (BRASIL, 1999a, p.7).

Essa proposta se constituiu em um novo arranjo conservador “reafirmando a escola como espaço para os já incluídos nos benefícios da produção e do consumo de bens materiais e culturais” (KUENZER, 2001, p. 25).

Entre os anos de 1978 e 1997 as Escolas Técnicas Federais foram, aos poucos, transformadas em Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), autarquias vinculadas ao Ministério da Educação e detentoras de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática e disciplinar.

De acordo com o texto sobre Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (BRASIL, 2009. p. 5),

Em 1978, com a Lei nº 6.545, três Escolas Técnicas Federais (Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro) são transformadas em Centros Federais de Educação Tecnológica – CEFET’s. Esta mudança confere àquelas instituições mais uma atribuição, formar engenheiros de operação e tecnólogos, processo esse que se estende às outras instituições bem mais tarde. Em 1994 a Lei nº 8.948, de 8 de dezembro dispõe sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica, transformando, gradativamente, as Escolas Técnicas Federais e as Escolas Agrotécnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica – CEFET’s, mediante decreto específico para cada instituição e em função de critérios estabelecidos pelo Ministério da Educação, levando em conta as instalações físicas, os laboratórios e equipamentos adequados, as condições técnico-pedagógicas e administrativas, e os recursos humanos e financeiros necessários ao funcionamento de cada centro.

Desse modo, os CEFET’s tinham por objetivos a oferta de educação tecnológica de grau superior, de cursos técnicos em nível de 2º grau, de cursos de educação continuada e a realização de pesquisas aplicadas à área tecnológica, além de formar engenheiros de operação e tecnólogos (BRASIL, 2010b).

Assim, nesse processo entra em vigor uma nova Lei de Diretrizes e Bases - LDB, Lei nº 9.394/96 (BRASIL, 1996), em um cenário onde “já quase não há mais 2º grau profissionalizante no país, exceto nas Escolas Técnicas Federais – ETF, Escolas Agrotécnicas Federais – EAF e em poucos sistemas estaduais de ensino” (BRASIL, 2007, p.15).

Com isso, no ano seguinte à sanção da citada LDB inicia-se o Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP) com a promulgação do Decreto nº 2.208/97 (BRASIL, 1997), cujas ações dele decorrentes ficaram conhecidas como a Reforma da

Educação Profissional. Com o PROEP, o Ensino Médio retoma um sentido puramente propedêutico e os cursos técnicos, obrigatoriamente separados do Ensino Médio, e passam a ser oferecidos de duas formas: a forma concomitante ao ensino médio, em que o estudante pode cursar ao mesmo tempo o Ensino Médio e o Técnico (na mesma instituição ou em instituições distintas) e; a outra forma é a sequencial, que acontece após a conclusão da educação básica.

Esse decreto teve por objetivo, segundo o Parecer CNE/CEB nº 16/99 (BRASIL, 1999a), resolver o problema da distorção existente com a redução do tempo de dedicação à educação geral, em que “o ensino profissionalizante foi introduzido dentro da mesma carga horária antes destinada às disciplinas básicas” (BRASIL, 1999a, p. 11). Apesar de afirmar a existência de uma articulação da Educação Profissional Técnica com o Ensino Médio, o decreto deixava evidente que o nível técnico “é destinado a proporcionar habilitação profissional a estudantes matriculados ou egressos do Ensino Médio” (BRASIL, 1999a) cuja expedição do diploma só poderia acontecer “desde que o interessado apresente o certificado de conclusão do Ensino Médio” (BRASIL, 1999a, p.11).

Segundo o decreto se configuraram três níveis de educação profissional: básico, técnico e tecnológico. Interessa-nos compreender, nesse estudo, os fatos históricos relacionados ao nível técnico, uma habilitação de nível médio.

Seis anos após aprovação do Decreto nº 2.208/97 (BRASIL, 1997), no início de 2003, aconteceu no país discussões que trataram da separação obrigatória entre o Ensino Médio e a Educação Profissional que se finalizaram em julho de 2004 dando origem ao Decreto nº 5.154/04 (BRASIL, 2004a).

Assim, a política de Ensino Médio foi orientada pela construção de um projeto que superasse a dualidade entre formação específica e formação geral e que deslocasse o foco dos seus objetivos do mercado de trabalho para a pessoa humana, tendo como dimensões indissociáveis o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia. (BRASIL, 2007, p.6)

Esse instrumento manteve as ofertas dos cursos concomitantes e subsequentes (antes chamados de sequenciais) e trouxe de volta, com uma estruturação mais organizada, a possibilidade de integrar em um mesmo curso o ensino médio à educação profissional técnica de nível médio.

## 1.2 Educação Profissional Técnica de Nível Médio

O Decreto nº 2.208/97 propunha uma articulação entre o Ensino Médio e o Profissional de forma que se mantivesse a identidade de ambos (BRASIL, 1999a), uma articulação que foi inexistente no cotidiano das instituições de ensino. Usando a mesma terminologia, mas com um sentido distinto, o Decreto nº 5.154/2004 (BRASIL, 2004a) estabeleceu a articulação como princípio norteador do ensino profissional.

O termo *articulação* indica a conexão entre partes, nesse caso, a educação profissional e os níveis da educação nacional. No caso do Ensino Médio, etapa final da educação básica, essa articulação adquire uma especificidade quando o artigo 36, parágrafo 2º, apregoa que:

O ensino médio, atendida a formação geral do educando, poderá prepará-lo para o exercício de profissões técnicas. Nesse caso, a articulação pode chegar ao máximo, promovendo uma verdadeira “integração”, por meio da qual educação profissional e ensino regular se complementam, conformando uma totalidade (BRASIL, 2007, p. 07).

O Parecer CNE/CBE nº 39/2004 (BRASIL, 2004b) deixa evidente que a Educação Profissional Técnica de Nível Médio não pode tomar lugar do Ensino Médio, não sendo possível, devido à integração entre os componentes curriculares, se utilizar do recurso de aproveitamento de estudos do Ensino Médio para o Ensino Técnico de Nível Médio, da forma que era feito antes da promulgação do Decreto 5.154/2004 (BRASIL, 2004a).

O conteúdo do Ensino Médio é necessário para a obtenção do diploma de técnico e pode ser ministrado *simultaneamente* com os conteúdos do ensino técnico. Entretanto, um não pode tomar o lugar do outro. São de naturezas diversas. Um atende ao objetivo de consolidação da Educação Básica, em termos de “formação geral do educando para o trabalho” e outro objetiva a preparação “para o exercício de profissões técnicas” (BRASIL, 2004b, p.09). Neste sentido, são inter complementares e devem ser tratados de forma integrada, “*relacionando teoria e prática no ensino de cada disciplina*” (ibidem).

A Educação Técnica de Nível Médio tem o papel de oportunizar ao estudante a continuidade de estudos em níveis superiores e, concomitante a isso, a habilitação para o exercício de profissões técnicas de nível médio. Ao final do curso, o estudante poderá escolher que caminho seguir e estar habilitado para as duas opções, como normatizado na LDB (BRASIL, 1999b).

Já o Decreto nº 5.154/2004 (BRASIL, 2004a) estabeleceu que a Educação Profissional Técnica de Nível Médio aconteceria por meio de cursos e programas de formação inicial e continuada ou qualificação profissional. Pretendia-se superar a divisão histórica do trabalho, entre a ação de pensar, dirigir ou planejar e a ação de executar. Buscava-se garantir o direito a uma formação completa que possibilitasse a leitura do mundo para a atuação como cidadão (BRASIL, 2007). O decreto nº 5.154/2004 (BRASIL, 2004a), “possibilita a reorganização do ensino técnico segundo uma concepção pedagógica mais consentânea com os reclamos atuais” (SAVIANI, 2008, p. 155).

Até o ano de 2008 a LDB tratava da Educação Profissional apenas em uma única parte, o Capítulo III do Título V, estabelecendo diferenciação apenas entre os cursos de formação inicial e continuada ou qualificação profissional, de educação profissional técnica de nível médio ou de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação, sem detalhar as particularidades e modalidades da Educação Profissional Técnica de Nível Médio determinadas no decreto nº 5.154/2004 (BRASIL, 2004a). Somente em 16 de julho de 2008, com a Lei nº 11.741 (BRASIL, 2008) foi incluída na LDB a Seção IV-A que trata exclusivamente da Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Essa seção faz parte do Capítulo II da Educação Básica, e vem logo após a Seção que aborda o Ensino Médio. É importante ressaltar que na Lei nº 9.394/96 (BRASIL, 1996) a educação brasileira está estruturada em dois níveis – Educação Básica e Superior – e que a Educação Profissional não está em nenhum dos dois. É como se a Educação Profissional não fizesse parte da estrutura da educação regular brasileira, no entanto a Educação Profissional de Nível Médio, que é uma subdivisão da Educação Profissional, é parte da Educação Básica, uma contradição existente na LDB (BRASIL, 2007).

Utilizando a divisão feita pelo Decreto nº 5.154/2004 (BRASIL, 2004a, p. 5 e 6), existe três formas de articulação: a subsequente, a concomitante e a integrada:

A forma subsequente é destinada para aqueles que já concluíram o Ensino Médio e desejam obter apenas a formação técnica de nível médio. Já as formas concomitante e integrada são destinadas a quem concluiu o Ensino Fundamental.

A forma concomitante é destinada a quem está matriculado em um curso de Ensino Médio e deseja realizar um curso Profissional, com matrículas distintas para cada curso. Podem existir três situações para a oferta da forma concomitante:

1. Na mesma instituição de ensino – onde, embora com matrículas distintas, o estudante adquire a formação de Nível Médio e Técnica de Nível Médio nos termos da proposta político pedagógica da instituição.

2. Em instituições de ensino distintas – o estudante realiza o Ensino Médio em uma instituição e faz a complementaridade da Educação Técnica de Nível Médio em outra;
3. Em instituições de ensino distintas, com convênio – nesse caso as duas instituições desenvolvem os cursos articuladamente, como um único curso, existindo um planejamento e desenvolvimento de projetos pedagógicos unificados.

Segundo o artigo 36 da atual LDB a Educação Profissional de Nível Médio pode ser desenvolvida nas formas articulada e subsequente, sendo que a forma articulada se subdivide em outras duas: concomitante ou integrada (BRASIL, 1996).

Há, no Estado de Minas Gerais, cinco escolas estaduais que possuem o curso técnico agropecuário, tanto no sistema subsequente e/ou concomitante ao Ensino Médio, sendo elas:

i) Escola Estadual Antônio Ortiga, no município de Juvenília. Com duração de 3 semestres e carga horária total de 1.200 horas, o estudante será formado com condições de atuar como Auxiliar em Agropecuária e Técnico em Agropecuária.

ii) Escola Estadual Santa Tereza, no município de Esmeraldas. Com duração de 3 semestres e carga horária total de 1.200 horas, o estudante será formado com condições de atuar como Auxiliar em Agropecuária e Técnico em Agropecuária.

iii) Escola Técnica Sandoval Soares de Azevedo, no município de Ibirité. O Curso Técnico em Agropecuária concomitante e subsequente ao ensino médio tem duração de 3 semestres. O curso é ministrado no turno matutino, vespertino ou noturno. O curso ofertado pela Fundação Helena Antipoff e conta com parcerias com a Universidade Federal de Viçosa, Campus Florestal e a Fundação Caio Martins. O estudante será formado com condições de atuar como Técnico em Agropecuária.

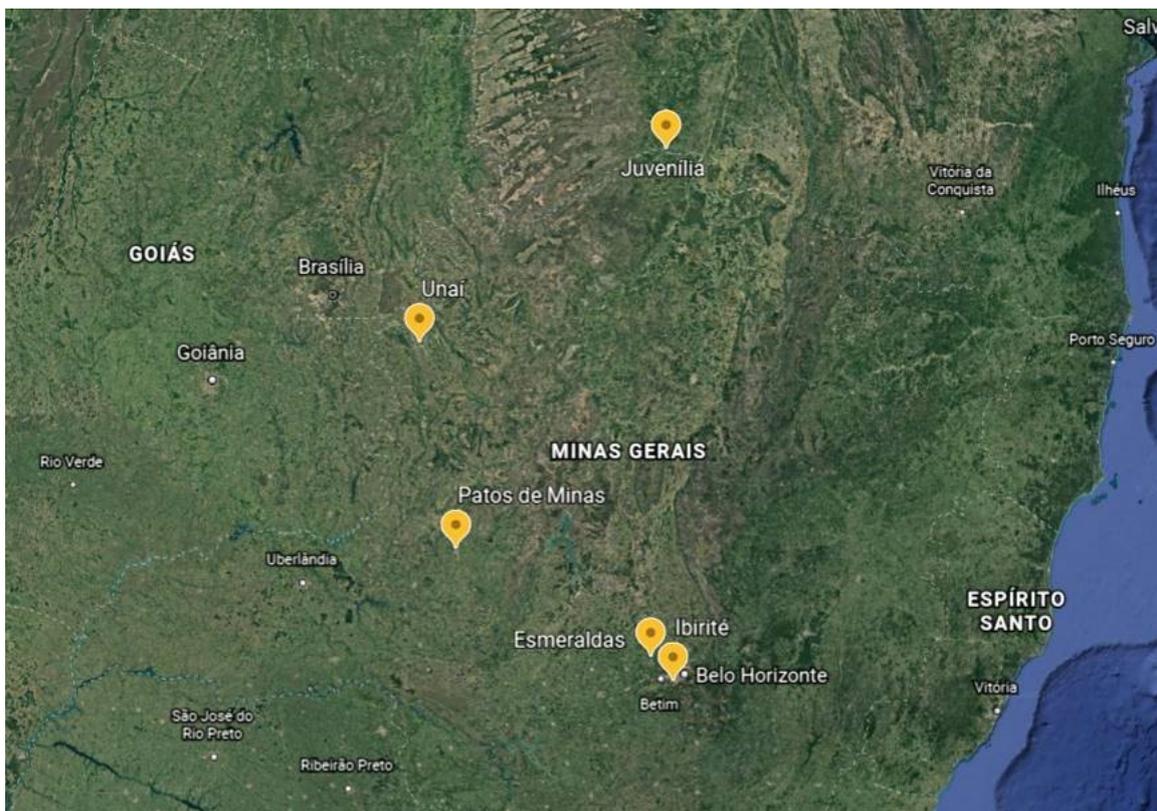
iv) Escola Estadual Juvêncio Martins Ferreira (Escola Agrícola de Unaí), no município de Unaí. O Curso Técnico em Agropecuária é ofertado concomitante ou subsequente ao ensino médio, tem duração de 3 semestres. O curso é ministrado nos turnos matutino e vespertino. O estudante será formado com condições de atuar como Técnico em Agropecuária.

v) Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, no município de Patos de Minas. A escola fornece o Ensino Técnico de duas formas: a Subsequente, para estudantes que já concluíram o Ensino Médio e cursam apenas as disciplinas do Ensino Técnico, tem duração de 3 semestres, no turno matutino; e a Concomitante, isto é, o Ensino Médio, no turno matutino, etapa final da Educação Básica de forma concomitante com a habilitação

profissional de Técnico em Agropecuária, no turno vespertino, em três séries estruturadas anualmente.

Geograficamente, no estado de Minas Gerais, essas escolas estão distribuídas da seguinte forma:

**Fig. 1:** Cidades com Escolas Técnicas Estaduais em MG



**Fonte:** Imagem retirada do Google Earth

Ao observar a imagem, pode-se perceber que essas Escolas Técnicas em Agropecuária estão localizadas em pontos aleatórios dentro do estado de Minas Gerais, sendo duas delas próximas a capital do Estado (Ibirité e Esmeraldas), outra ao norte do estado com divisa da Bahia (Juvenília), uma próxima ao Distrito Federal (Unai) e, uma no Alto Paranaíba (Patos de Minas).

A seguir, apresenta-se um pouco sobre a Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, em Patos de Minas, foco de nosso estudo.

### 1.3 A Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz

De acordo com informações do Regimento Escolar<sup>6</sup>, a Escola Estadual Agrotécnica “Afonso Queiroz”, de Ensino Médio, foi criada por meio do decreto nº 29.390/89 de 18/04/89, autorizada a funcionar pela portaria nº 1073/89 de 21/04/89 e inaugurada no dia 24/05/89. A primeira denominação foi Escola Estadual “Afonso Queiroz” de 2º Grau.

A sua instalação e o início das atividades letivas aconteceram no dia 31/07/89. O curso Técnico em Agropecuária em Patos de Minas teve início no Centro Educacional Profissionalizante da Escola Estadual Prof.<sup>a</sup> Elza Carneiro Franco em 1985. Com a criação da Escola Estadual Agrotécnica “Afonso Queiroz” de 2º Grau localizada na Fazenda Canavial, extinguiu-se o Centro Educacional Profissionalizante da Escola Estadual Prof.<sup>a</sup> Elza Carneiro Franco e os estudantes foram transferidos para a Escola Estadual Agrotécnica “Afonso Queiroz” de 2º Grau, para dar continuidade aos seus estudos.

A denominação da escola, deve-se ao fato da Fazenda Canavial ter sido propriedade do senhor Afonso Queiroz e, posteriormente, espólio de seus descendentes que a venderam para a finalidade proposta.

O Decreto 35.873/94 de 19/08/94 alterou a denominação da escola que passou a se chamar Escola Estadual Agrotécnica “Afonso Queiroz”.

Dessa forma, a Secretaria de Estado de Educação (SEE) em atendimento às normas orientadoras da reformulação do Ensino Médio havia determinado o fechamento progressivo dos cursos profissionalizantes em Minas Gerais a partir de 1997, quando não se admitiu matrícula na primeira série. Em 1998, as últimas turmas de concluintes receberam diploma e a escola encerrou suas atividades.

A E. E. Agrotécnica “Afonso Queiroz”, em 1999, foi incorporada pela Fundação Educacional de Patos de Minas (FEPAM) por força do convênio estabelecido entre essa Instituição e a Secretaria de Estado da Educação (SEE) com o objetivo de dar continuidade ao funcionamento do curso, na Habilitação Profissional de Técnico em Agropecuária.

Observando o Regimento Escolar, a Fundação Educacional de Patos de Minas (FEPAM) assume o funcionamento da Escola Estadual Agrotécnica “Afonso Queiroz”, a partir de março de 1999, levando em consideração:

A vocação agrícola da região, aquecida pelo aproveitamento do cerrado; a diversidade de culturas existentes; as enormes possibilidades que estavam

---

<sup>6</sup> O Regimento Escolar 2018/2019 está disponível na escola, em forma impressa.

se abrindo à industrialização e comercialização da produção; os elevados investimentos tecnológicos da suinocultura, especialmente em genética de melhoramento, sendo a região um grande Polo Nacional, nessa área; a implantação da Faculdade de Ciências Agrárias pela própria FEPAM e o consequente aproveitamento de espaços e suportes existentes na Fazenda/Escola para o Curso inicial de Agronomia; os anseios da comunidade, nos seus apelos para o não fechamento da escola; efetiva parceria com a SEE. (Regimento Escolar, 2018. p. 6)

De acordo com o convênio firmado entre a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), a Prefeitura Municipal de Patos de Minas, a FEPAM e a Secretaria Estadual de Educação no dia 14 de fevereiro de 2012, ficaram definidas as competências de cada órgão.

Dentro do Regimento Escolar da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, está definido as funções da FEPAM, que são:

- a) Contratar e remunerar o Diretor Administrativo da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, a fim de que esse profissional se encarregue da administração geral do estabelecimento e de eventuais projetos que poderão ser desenvolvidos na escola, preferencialmente em regime de parceria com instituições públicas e com empresas privadas;
- b) colocar à disposição dos partícipes a infraestrutura existente no UNIPAM<sup>7</sup> - Centro Universitário de Patos de Minas - e seus professores, para a realização de trabalhos de pesquisa, transferência e difusão de tecnologia, de acordo com o previsto no Plano de Trabalho ou em atendimento às atividades propostas na execução deste convênio;
- c) disponibilizar material para a realização das aulas práticas para os alunos da E.E. Agrotécnica Afonso Queiroz, desde que solicitado previamente, por meio de memorando fornecido pelo serviço de supervisão da escola;
- d) contribuir na execução, juntamente com o Município e a EPAMIG, dos projetos de prospecção de demandas locais a serem realizados em Patos de Minas, tendo como objetivo o levantamento de demandas na área de pesquisa, transferência e difusão de tecnologia e negócios tecnológicos destinado aos produtores rurais;
- e) fornecer, dentro da necessidade e observada sua disponibilidade, empregados para a execução de atividades de que trata o convênio, respondendo por todos os encargos trabalhistas, fiscais e previdenciários a eles relativos, durante o período de cessão;
- f) fornecer, dentro da necessidade e observada sua disponibilidade, máquinas e equipamentos de sua propriedade, para a execução das atividades de ensino aprendizagem para os alunos da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz;
- g) custear as despesas de manutenção do prédio da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz;

---

<sup>7</sup> UNIPAM - O Centro Universitário de Patos de Minas é uma instituição de ensino superior particular brasileira, com sede em Patos de Minas, em Minas Gerais. A instituição é mantida pela FEPAM - Fundação Educacional de Patos de Minas.

h) permitir a utilização da área, na sede de seu campus, pelos alunos do curso técnico em Agropecuária da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, a fim que esses alunos tenham aulas teóricas e práticas na mencionada área. (Regimento Escolar, 2018. p. 6)

Dentro do Regimento Escolar da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, também está definido que as funções da SEE são:

- a) Responsabilizar-se pela organização do quadro de pessoal da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, no qual se incluem o Diretor Pedagógico e professores regentes das aulas do Ensino Médio e das aulas do curso técnico em Agropecuária;
- b) Responsabilizar-se pela regularidade do curso Técnico em Agropecuária, de nível médio, oferecido pela Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz;
- c) Repassar regularmente, recursos financeiros à Caixa Escolar da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, de conformidade com os mesmos critérios utilizados para definir e quantificar os repasses regularmente feitos às caixas escolares das demais escolas da rede pública de Minas Gerais;
- d) Permitir a utilização da área agrícola da escola pelos alunos do curso superior de Ciências Agrárias da FEPAM, a fim de que esses alunos tenham aulas práticas na mencionada área. (Regimento Escolar, 2018. p. 7)

Para a organização didática, no acordo firmado entre as partes consta que a escola manterá o Ensino Médio, etapa final da Educação Básica de forma concomitante com a habilitação profissional de Técnico em Agropecuária, em três séries estruturadas de acordo com as normas legais vigentes. Onde será adotado o regime anual, observando-se as normas legais vigentes. A escola funcionará em regime de horário integral, nos turnos diurnos: o Ensino Médio no turno matutino e o Curso Técnico em Agropecuária no vespertino.

Para tanto, o Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, com duração mínima de 3 (três) anos, é oferecido em regime anual e seriado, com 2500 horas de efetivo trabalho escolar, observadas as normas legais vigentes. A organização das classes fundamentar-se-á em critérios que garantam o atendimento aos estudantes no processo ensino aprendizagem, provendo ensino de qualidade, de forma a ampliar o acesso e as taxas de conclusão e garantir a melhoria da eficiência no uso dos recursos disponíveis e na proficiência dos estudantes, resguardadas as determinações legais vigentes.

As disciplinas do Curso Técnico em Agropecuária, perfazem um total de 1800 horas, nelas incluídas as 200 horas de estágio curricular obrigatório. As disciplinas

relacionadas à educação profissional obedecem ao Plano Curricular, oferecendo oportunidade ao estudante de relacionamento entre teoria e prática. São as seguintes disciplinas: Agricultura, Zootecnia, Construções e Instalações, Mecanização Agrícola, Desenho e Topografia e Irrigação e Drenagem, Administração e Economia Rural sendo ministradas observando a interdisciplinaridade e contextualização. A escola, a partir de 2017, passou a contar com o Ensino Subsequente, para aqueles estudantes que querem cursar o Ensino Técnico e já possuem o ensino médio. Os currículos foram organizados de acordo com as normas determinadas pelo Catálogo de Cursos Técnicos do Ministério da Educação (MEC).

De acordo com o Regimento Escolar, os programas de ensino e planos de curso são elaborados, executados e adaptados pelos professores de cada disciplina, assistidos pelo especialista, coordenador de área e administração. Com a finalidade de atender às necessidades didático-pedagógicas, os programas de ensino podem sofrer reajustamentos, adaptando-se ao nível do desenvolvimento dos estudantes e ao meio social.

Nesta Seção, portanto, realizou-se um estudo sobre documentos, registros e criações da Educação Profissional Técnica no Brasil, no Ensino Médio e da Escola Agrotécnica Afonso Queiroz, foco de nosso estudo.

Na próxima Seção, resalta-se sobre o ensino de geometria e teoria histórico-cultural: o que dizem as pesquisas.

## **2. ENSINO DE GEOMETRIA E TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL: O QUE DIZEM AS PESQUISAS**

Nem todas as pessoas pensam sobre ideias geométricas da mesma maneira. Certamente, nós não somos todos iguais, mas somos todos capazes de crescer e desenvolver nossa habilidade de pensar e raciocinar em contextos geométricos.  
Van de Walle (2009, p.439)

Nessa seção, discorre-se sobre a Geometria, o ensino de Geometria, o professor e a resolução de problemas, e ainda, pesquisas que relacionem esse campo da Matemática com a Teoria Histórico-Cultural (THC). Além disso, apresenta-se o ensino de geometria no curso técnico agropecuário da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, foco de nosso estudo.

### **2.1. A Geometria**

A Geometria, desde os primórdios da humanidade, aparece para sanar as necessidades da vida cotidiana; essa iniciação aos conceitos geométricos começa quando o homem deixa de ser nômade e passa a ser construtor e produtor (agricultor e pastor), pois precisam pensar na necessidade de construir abrigos, cercados, agir na natureza e modificar suas ações a partir das necessidades (Lanner de Moura, 1995). O homem transforma a natureza e se transforma.

Os conceitos geométricos se encontram em muitas utilizações no dia a dia, tanto na agricultura, na zootecnia, na topografia, como em outras áreas. Eves (1992, p. 3) relata que “foi na agrimensura prática do antigo Egito os primórdios da geometria como ciência, para assistir atividades ligadas à agricultura e à engenharia” e ainda afirma que os primeiros conhecimentos geométricos foram elaborados a partir das necessidades do homem. Dessa forma, é possível entendermos que a Geometria "surgiu", primeiramente, como uma geometria prática das civilizações, tendo em vista, as necessidades da época, pois para realizar essas ações os povos precisaram de muitos conhecimentos e, posteriormente, sistematizados teoricamente ao longo da História, até chegar o que chamamos hoje de Geometria, enquanto campo da matemática.

Para Verona e Lopes (2016), a Geometria é a mais antiga manifestação da atividade matemática. Sua utilização foi surgindo de necessidades práticas do uso do espaço e da utilização das formas geométricas com grande riqueza e variedade, em diferentes atividades, como por exemplo, no desenvolvimento de habilidade em engenharia, na agricultura, na pecuária, no comércio, na arte, entre outros. Ao juntar o conhecimento prático à sistematização de conceitos formais, criaram-se modelos para as figuras e formas geométricas, provocando a partir disso, a busca de um melhor entendimento das formas espaciais. Esse aspecto é confirmado por Lopes, Marco e Roos (2018) que, com fundamentação em Lima e Moisés (2002, p. 4) alegam que, para esses autores,

[..] a Geometria é a matematização do espaço, uma linguagem criada ao longo do tempo para apreensão humana dos movimentos das formas, de suas variações e transformações. Foi observando o que está ao seu redor, que o homem começou a produzir conhecimentos e sistematizá-los, uma vez que a natureza sempre foi para ele uma fonte inesgotável de inspiração. Ao observarmos as formas das folhas, das flores, das rochas, dos leitos dos rios, das frutas ..., compreendemos o efeito exercido sobre o ser humano do que os autores chamam de Geometria da natureza. (LOPES; MARCO; ROOS, 2018, p.94-95)

Ressalta-se a importância da Geometria tanto do ponto de vista prático quanto na organização do pensamento lógico. Jacques Bernoulli<sup>8</sup> diz que: *“A Geometria faz com que possamos adquirir o hábito de raciocinar, e esse hábito pode ser empregado, então na pesquisa da verdade e ajudar-nos na vida”*.

Na próxima seção, destaca-se sobre o ensino de Geometria, visto que se a Geometria é importante na vida das pessoas, observa-se como o seu ensino acontece no ambiente escolar.

## **2.2. O Ensino de Geometria**

O ensino da Geometria é hoje estruturado no currículo educacional na disciplina de Matemática e representa um poderoso instrumento para o conhecimento, pois no ensino dos conteúdos escolares, os professores podem buscar construir estratégias para resolver problemas relacionados ao nosso dia-a-dia usando a geometria na resolução de problemas matemáticos.

---

<sup>8</sup> Frase retirada do site: <https://matematica.com.br/blog/post/frases-de-matematicos-famosos-2/1500072874>

Entretanto, Santos e Nacarato (2014) relatam que muitos profissionais que atuam como professores de Matemática são oriundos de uma formação acadêmica com características essencialmente algébricas, e por não terem tido maior contato com a Geometria, desconhecem a importância da construção do pensamento geométrico para o próprio conhecimento matemático das pessoas.

Para Verona e Lopes (2016, p.6),

O aprendizado de Geometria é baseado na construção e interpretação das propriedades dos objetos geométricos. A solução da maior parte dos problemas em geometria depende de observar e compreender as relações entre os objetos em estudo, sugerir uma construção para ele e, a partir dela, criar uma demonstração formal da validade do resultado. No entanto, obter um resultado efetivo dessa aprendizagem é um tanto complexo, não somente por parte do aluno, mas por todo um conjunto representado pelo próprio universo da escola e seu papel na formação do educando. Os caminhos a seguir para conduzir de forma equilibrada o processo ensino-aprendizagem da Matemática e em especial à geometria, apresenta aspectos conflitivos entre muitos elementos contrastantes, como: o concreto e o abstrato, o particular e o geral, o formal e o informal, o útil e o inútil, o teórico e o prático, entre outros.

Entende-se que o conhecimento matemático deve ganhar significado quando os estudantes têm situações desafiadoras e trabalham para desenvolver estratégias de resolução (MARCO, 2004) e, a criatividade do docente se faz necessária na valorização de estratégias que auxiliam a compreensão do estudante. As autoras Verona e Lopes (2016, p. 8) ainda alegam que

A exploração de diferentes tipos de investigações geométricas pode também contribuir para concretizar a relação entre situações da realidade e situações geométricas, além de desenvolver habilidades e evidenciar conexões geométricas com outras ciências.

Portanto, no ambiente escolar, cabe “ao educador organizar o ensino para que haja conexão entre situações empíricas e o desenvolvimento do conhecimento científico” (MOURA, 2017, p.130); ou seja, é na escola, com a mediação dos educadores, que se tem o desenvolvimento dos conceitos científicos.

Para Santos e Nacarato (2014, p.17):

Uma instrução adequada, pautada na problematização/indagação, mediada pedagogicamente, com o uso apropriado da linguagem e de materiais didáticos, possibilita que a aprendizagem promova o desenvolvimento tal como postulado pela teoria Vigotskiana. Então, são as ações mediadas que vão possibilitar o movimento de elaboração

conceitual, que é permeado pelos processos de significação. Daí o papel fundamental da instrução e do professor nas intervenções. O aspecto teórico está diretamente relacionado com o conhecimento que o aluno tem sobre determinado objeto. Nesse sentido, os três processos – intuitivo, experimental e o teórico – possibilitam que o aluno desenvolva o pensamento geométrico.

Para isso, os estudantes precisam ser mobilizados a realizarem tarefas elaboradas intencionalmente pelos professores, de modo que sentidos possam ser produzidas e, com o avanço da escolaridade, os conceitos vão adquirindo níveis mais elevados de generalidade.

Piotto, Asbahr e Furlanetto (2017, p. 106) relatam que no processo de investigação acerca da relação entre pensamento e linguagem, Vygotsky diferencia o sentido do significado, sendo o sentido predominante sobre o significado e a soma de todos os fatos psicológicos que a palavra desperta em nossa consciência.

[...] o sentido é sempre uma formação dinâmica, fluida, complexa, que tem várias zonas de estabilidade variada. O significado é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto de algum discurso e, ademais, uma zona mais estável, uniforme e exata. Como se sabe, em contextos diferentes, a palavra muda facilmente de sentido. O significado, ao contrário, é um ponto imóvel e imutável que permanece estável em todas as mudanças de sentido da palavra em diferentes contextos (VYGOTSKY, 2000a, p.465).

Então, Piotto, Asbahr e Furlanetto (2017) expressam que o sentido enriquece a palavra a partir de seu contexto e ainda dizem que essa é a lei fundamental da dinâmica do significado das palavras. Fundamentam-se em Leontiev (1978) e recuperam o conceito de significação como um dos conceitos mais elaborados na Psicologia Moderna.

Para Leontiev (1978, p. 100),

A significação é a generalização da realidade que é cristalizada e fixada num vetor sensível, ordinariamente a palavra ou a locação. É a forma ideal, espiritual da cristalização da experiência e da prática social da humanidade... A significação pertence, portanto, antes demais ao mundo dos fenômenos objetivamente históricos.

O autor chama atenção também para o duplo sentido do termo significação: em alguns casos, como significação de uma palavra, ou seja, como significado verbal, e, em outros casos, referindo-se aos conhecimentos, ao conteúdo da consciência social assimilada pelo indivíduo, como prática social da humanidade. O autor ainda afirma que “as significações medeiam as relações do homem com o mundo”. (LEONTIEV, 1978, p. 100).

Os autores Piotto, Asbahr e Furlanetto (2017, p. 109) também relatam a posição de Vygotsky de que “os significados também são produtos históricos e transitórios, e as relações sociais refletem-se neles”. E os autores concluem que: “ensinar significações e conceitos é ensinar atividades humanas que foram e estão cristalizadas nessas significações”.

Para isso, a prática pedagógica voltada aos processos de significação matemática não pode prescindir da compreensão de como o estudante desenvolve o seu pensamento, incluindo também, os pensamentos geométricos. Requer que o professor crie um ambiente propício à circulação de significações e sentidos, onde os processos de comunicações são fundamentais. E, assim, uma linguagem associada à atividade pedagógica é que possibilitará a formação do pensamento geométrico.

É na exploração de objetos reais, mediada pela problematização, que os alunos vão se apropriando dos conceitos geométricos, do vocabulário, das propriedades dos objetos, das semelhanças das diferenças entre eles e das diferentes inclusões de classes. (SANTOS; NACARATO, 2014, p. 26).

Potencializar o desenvolvimento do pensamento teórico nos estudantes implica, necessariamente, que o professor tenha uma fundamentação conceitual da Geometria, associada a uma prática pedagógica, mediada pelo professor, que faz sentido para os estudantes, para que se apropriem dos significados e desenvolvam o seu aprendizado.

Para compreender o que é pensamento teórico, recorre-se a definição que Davidov (1988, p.125) diz: “O pensamento teórico é o processo de idealização de um dos aspectos da atividade objetual-prática, a reprodução, nela, das formas universais das coisas”.

Moura (2010, p.74) complementa que:

O conteúdo do pensamento teórico é encontrado na própria existência mediatizada, refletida e essencial do nosso ser e que opera com os próprios conceitos. Os conceitos surgem não como simples representações geria, mas sim como um modo de atividade psíquica do sujeito. Onde, o conceito constitui ao mesmo tempo a forma do reflexo do objeto e o meio da sua reprodução e estruturação mental.

Para o desenvolvimento dos estudantes, observa-se o que dizem os documentos que embasam o ensino em relação ao tratamento metodológico sobre resolução de problemas. No PCN de Matemática encontramos que:

A resolução de problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos, confrontados com situações-problema, novas mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa, aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente, ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação. (BRASIL, 1998, p. 52)

No caso da resolução e formulação de problemas, a BNCC afirma que é importante contemplar contextos diversos e que no Ensino Médio, “os estudantes devem desenvolver e mobilizar habilidades que servirão para resolver problemas ao longo de sua vida – por isso, as situações propostas devem ter significado real para eles” (BRASIL, 2018, p. 527).

No conteúdo de Matemática, a BNCC apresenta que:

Os problemas cotidianos têm papel fundamental na escola para o aprendizado e a aplicação de conceitos matemáticos, considerando que o cotidiano não se refere apenas às atividades do dia a dia dos estudantes, mas também às questões da comunidade mais ampla e do mundo do trabalho. Deve-se ainda ressaltar que os estudantes também precisam construir significados para os problemas próprios da Matemática. (BRASIL, 2018, p. 527)

É fundamental a adoção de tratamento metodológico que favoreça e estimule o protagonismo dos estudantes, isso aumenta a responsabilidade do professor em planejar suas aulas, em adaptar novas metodologia sempre, em repensar sua didática e sua prática, em adequar o conteúdo ao contexto dos estudantes, dentre outras necessidades.

Em relação à resolução de problemas, encontramos Marco (2004, p. 21) que a entende como:

Uma situação complexa que envolve o aluno desde seu primeiro contato com a situação e vivenciando um momento de impacto, existindo necessidade e motivação internas para tentar solucionar o problema, mediante identificação, análise, interpretação, relação das variáveis encontradas e tomada de decisão, além de envolver a afetividade e grande empenho pessoal. Se não houver situações dilemáticas, não haverá resolução de problema, mas solução de problemas, o que não abrange o movimento integral do aluno, suas sensações e sentimentos, mas um processo estritamente cognitivo. Assim, resolução de problema com vistas ao ensino, é entendida como uma situação viva para o aluno, ou seja, uma situação que este vivencia e necessita de resolver.

A BNCC relata que no Ensino Médio:

Os estudantes devem desenvolver e mobilizar habilidades que servirão para resolver problemas ao longo de sua vida; por isso, as situações propostas devem ter significado real para eles. Nesse sentido, os problemas cotidianos têm papel fundamental na escola para o aprendizado e a aplicação de conceitos matemáticos, considerando que o cotidiano não se refere apenas às atividades do dia a dia dos estudantes, mas também às questões da comunidade mais ampla e do mundo do trabalho. Devendo ainda ressaltar que os estudantes também precisam construir significados para os problemas próprios da Matemática. Para resolver esses problemas, eles devem, logo no início, identificar os conceitos e procedimentos matemáticos necessários ou os que possam ser utilizados, na chamada formulação matemática do problema. Depois disso, eles devem aplicar esses conceitos, executar procedimentos e, ao final, compatibilizar os resultados com o problema original, comunicando a solução aos colegas por meio de argumentação consistente. (BRASIL, 2018, p. 527)

Ainda sobre a resolução de problemas, Onuchic (1999, p. 208) afirma que:

Quando os professores ensinam matemática através da resolução de problemas, eles estão dando a seus alunos um meio poderoso e muito importante de desenvolver sua própria compreensão. À medida que a compreensão dos alunos se torna mais profunda e mais rica, sua habilidade em usar matemática para resolver problemas aumenta consideravelmente.

Após essas considerações, entende-se que a prática pedagógica utilizando a resolução de problemas aliada a realidade do estudante pode apresentar resultados positivos, quando utilizada em sala de aula, pois apropriar de conhecimento a partir de questionamentos vindo da realidade pode propiciar maior necessidade da construção de um conhecimento teórico relativo ao estudo da Matemática aliado ao contexto do ensino técnico. Não deixando de lado as outras tendências em Educação Matemática, visto que todas têm sua importância e relevância.

Moura (2010, p.226) relata que:

A formação do estudante, que ao ser sujeito na atividade de aprendizagem de apropria do conhecimento teórico, desenvolvendo-se, transformando-se, humanizando-se, no movimento de análise e síntese inerente ao processo de solução do problema de aprendizagem da AOE; a formação do professor, que tem por objetivo ensinar o aluno e que, entretanto, nas discussões coletivas, no movimento dos motivos de sua atividade, das ações, operações e reflexões que realiza, aprende a ser professor aproximando o sentido pessoal de suas ações da significação da atividade pedagógica como concretizadora de um objetivo social.

Ou seja, uma situação desencadeadora de aprendizagem que aborde problemas do cotidiano do estudante para que, por meio de suas ações e operações, possam se apropriarem de conceitos matemáticos.

Moura (2010. p. 91 e 92) diz que:

A Situação Desencadeadora da aprendizagem deve ter o potencial para propiciar o aparecimento do motivo da aprendizagem, para desencadear a tensão criativa dos processos de aprendizagem no sujeito que se organiza para se apoderar de um conceito que considera relevante para si. E que, a escolha da situação desencadeadora de aprendizagem não é tarefa trivial, porque exige que o organizador da atividade tenha a real dimensão da importância histórica desse conceito e de como se desenvolveu logicamente.

Portanto, torna-se necessário que os professores repensem a maneira de ensinar Geometria e que levem os estudantes a refletirem e enxergarem a geometria em toda parte. Buscar sempre técnicas e atividades que possam desenvolver a aprendizagem geométrica no estudante e estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico; por meio de situações problemas que estimulem a curiosidade e levam o estudante a pensar e chegar as suas próprias conclusões, visando o processo de elaboração do conhecimento matemático.

O ensino da Geometria oferece oportunidades para o estudante olhar, comparar, medir, generalizar e abstrair, desenvolvendo o pensamento teórico e indicando a importância de o ensino da Geometria ser desenvolvido desde os primeiros anos de idade, em diversas situações e sob diferentes pontos de vista.

Na próxima seção, vai ser abordado sobre o ensino de Geometria, visto que se a Geometria é importante na vida das pessoas, deve-se observar ainda, como o seu ensino acontece no ambiente escolar; e abordaremos também sobre as pesquisas relacionadas com a metodologia de ensino da Teoria Histórico-Cultural.

### **2.3. O Ensino de Geometria no Brasil e pesquisas relacionadas a Teoria Histórico-Cultural**

Nessa seção, realizou-se um estudo sobre o ensino da Geometria e pesquisas que relacionem esse campo da Matemática e a Teoria Histórico-Cultural.

No Brasil, o ensino da Geometria pautou-se, por muitos anos até a década de 1960, nos fundamentos de Euclides com seu método dedutivo, com os axiomas, os postulados e

os teoremas, tornando-se referência como um modelo teórico; recebeu, entre os anos de 1970 e 1980, influência do Movimento da Matemática Moderna com ênfase na linguagem e pouca compreensão de conceitos (SANTOS; NACARATO, 2014).

Onuchic (in Bicudo, 1999, p. 202) relata que no período do Movimento da Matemática Moderna, a Matemática se apresentava apoiada em estruturas lógicas, algébricas, enfatizando a teoria de conjuntos; e era realçado o ensino de símbolos com uma terminologia complexa que comprometia o aprendizado. Aliado a isso, havia também, a dificuldade que os docentes encontravam em ensinar os conteúdos, pois muitos docentes tinham pouco contato com a Geometria; devido a essa complexidade e a falta de segurança dos professores em ensinar os conteúdos, fez com que o ensino de Geometria se tornasse insatisfatório, provocando o seu abandono pelos docentes.

Nesse período, os problemas que envolviam figuras e espaço físico eram abordados por vias numéricas ou algébricas, abandonando assim procedimentos próprios do pensamento geométrico. Predominava o estudo da geometria métrica, cálculo de áreas e volume, num ensino reducionista, ao final do período escolar (SANTOS; NACARATO, 2014). Os conteúdos de Geometria estavam no final do livro didático, o que, de certa forma, contribuiu para que seu ensino se tornasse insatisfatório, provocando o seu abandono pela escola e provocando uma lacuna nos conhecimentos dos estudantes.

Santos e Nacarato (2014), relatam que no início do século XX, mesmo com a mudança nos livros didáticos, intercalando os conteúdos, os professores ainda se sentiam inseguros para ensinar Geometria; e que, devido ao pouco conhecimento para ensinar, limitavam-se ao estudo da Geometria métrica, cálculo de áreas e volumes. E isso vem, de certa forma, se arrastando na atualidade. Os autores também relatam que muitos professores ainda não tem um maior contato com a Geometria, e desconhecem a importância da construção do pensamento geométrico, e concluem que “só temos condições de ensinar aquilo que conhecemos”. (SANTOS; NACARATO. 2014. p. 6)

Dessa forma, a Geometria tem a sua importância no dia a dia das pessoas, e por isso, o seu ensino tem tido destaque nos programas de ensino do país, no entanto, é necessário que os professores se desenvolvam nessa área e possibilitem aos estudantes ações pedagógicas, que permeiam o processo de significação de conceitos geométricos.

A importância do ensino da Geometria é proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), como fator fundamental para o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas a níveis do Ensino Fundamental e Médio:

As habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de Geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca. Essas competências são importantes na compreensão e ampliação da percepção de espaço e construção de modelos para interpretar questões da Matemática e de outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1998, p.44)

Essa importância também está no Currículo Básico Comum (CBC<sup>9</sup>) de Matemática, do estado de Minas Gerais, utilizado pelos professores como parâmetro de organização dos conteúdos a serem ministrados em suas aulas:

A geometria estimula a capacidade de observação do aluno, sua criatividade, por meio do uso de formas geométricas para visualizar, representar ou descrever objetos. Ela, ainda, propicia a oportunidade de utilizar o raciocínio lógico-dedutivo para a validação de seus resultados, permite calcular e/ou fazer estimativas. (MINAS GERAIS, 1995, p. 37)

Tal documento ainda descreve um dos principais objetivos do ensino de Matemática, em qualquer nível de ensino:

Um dos principais objetivos do ensino de Matemática é o de desenvolver habilidades para a solução de problemas. Esses problemas podem advir de situações concretas observáveis (“contextualizadas”) ou não. Onde, problemas interessantes são os que despertam a curiosidade dos estudantes, podem surgir dentro do próprio contexto matemático, em que novas situações podem ser exploradas e o conhecimento aprofundado, num exercício contínuo da imaginação. (MINAS GERAIS, 1995, p. 38)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) que está organizado por áreas de conhecimento, relata que para o Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias:

Os estudantes devem utilizar conceitos, procedimentos e estratégias não apenas para resolver problemas, mas também para formulá-los, descrever dados, selecionar modelos matemáticos e desenvolver o pensamento computacional, por meio da utilização de diferentes recursos da área. (p. 470).

---

<sup>9</sup> Apesar de ser datado de 1995, esse documento ainda é utilizado no estado de Minas Gerais.

Diante da análise desse documento, percebe-se que o ensino da Geometria tem grande importância na formação dos estudantes; em relação à própria Matemática, por facilitar a compreensão de conteúdos que de forma geral auxiliam significativamente na aprendizagem de outras disciplinas, e desenvolve habilidades que contribuem para o melhor desempenho das atividades do cotidiano do indivíduo.

Ao iniciar este estudo, em busca de trabalhos que abordassem conceitos geométricos em cursos técnico agropecuário não conseguimos material didático específico de Matemática destinado ao ensino de conceitos geométricos, no entanto, foram encontrados dois trabalhos: uma produção didática e um artigo em revista.

Na produção didática intitulada *O uso do Laboratório de Matemática no ensino técnico em Agropecuária*, Toledo (2014) propõe uma metodologia alternativa no Laboratório de Matemática para estudantes da 1ª Série “A” do Ensino Médio Integrado, no Centro Estadual de Educação Profissional Assis Brasil, no estado do Paraná; por meio de materiais manipuláveis e resolução de problemas contextualizados relacionados ao conteúdo aplicado aos estudantes de curso técnico em Agropecuária.

O trabalho apresenta oito unidades didáticas, propondo ao estudante uma interação por meio de aulas práticas na fazenda escola (ambiente externo), juntamente com o professor técnico responsável por cada setor que compõe a escola. Cada unidade possui propostas que envolvem as disciplinas de um curso técnico como topografia, agricultura, irrigação, horticultura, no aviário de postura – criação de galinhas para produção de ovos –, na fábrica de ração, na suinocultura e na pecuária; mas não apresenta resultados de aplicação das mesmas. Usando para isso, resolver problemas que utilizem conhecimentos matemáticos relacionados ao curso técnico, e finalizam com as atividades desenvolvidas usando modelos parecidos no Laboratório de Matemática, em dois ou três grupos no período contra turno para a concretização e efetivação do conhecimento matemático aplicados em diversos momentos no curso técnico em agropecuária.

O artigo intitulado *A Matemática e o currículo integrado no Curso Técnico em Agropecuária*, dos autores Pacheco, Vieira e Miranda (2012), faz parte da Pesquisa do Programa Institucional de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica do IF Sudeste de Minas – campus Rio Pomba intitulada “A Matemática na formação do técnico em agropecuária: a efetivação do currículo integrado” que tem como objetivo elaborar um material didático interdisciplinar para o ensino da Matemática no referido curso.

Nesse trabalho, como forma de identificar as relações entre a Matemática e a Agropecuária foi realizado um estudo da matriz curricular do curso e dos documentos que o regem. Onde também, por meio de entrevistas, são apresentadas as visões do coordenador, dos docentes, dos discentes e de um ex estudante do curso Técnico em Agropecuária sobre a Matemática na formação do profissional e do cidadão envolvido nesse curso. Com as respostas, foi possível a organização de uma listagem de conteúdos matemáticos fundamentais ao trabalho do Técnico em Agropecuária, apresentada no quadro a seguir, fornecida pelos autores do artigo:

**Quadro 1: Conteúdos matemáticos essenciais à formação do técnico agropecuário**

<i>Conteúdos matemáticos essenciais à formação do técnico em agropecuária segundo os professores, alunos e ex-alunos inseridos no mercado de trabalho.</i>		
<i>Professores de área técnica</i>	<i>Alunos</i>	<i>Técnico em Agropecuária</i>
Operações básicas	Operações Básicas	Operações básicas
Áreas	Áreas	Áreas
Razão e Proporção	Razão e Proporção	Razão e Proporção
Volume	Geometria espacial	Volume
Porcentagem		
Potenciação		
Leitura e interpretação de gráficos		
Regra de três		
Função		

**Fonte:** Quadro elaborado por Pacheco, Vieira e Miranda (2012, p. 10)

Na conclusão, os autores relatam a essencialidade dos conteúdos de: operações básicas, cálculo de áreas e volume e razão e proporção. Mostram que as informações obtidas confirmam as possibilidades de integração entre a Matemática e as disciplinas da área de formação técnica do profissional da agropecuária, e vê a necessidade de uma formação pedagógica com os professores dos cursos integrados sobre os conceitos e possibilidades da interdisciplinaridade e do currículo integrado para a consolidação deste modelo de ensino, além de, indicarem possibilidades e perspectivas para a elaboração de um material contextualizado para o curso Técnico em Agropecuária.

No entanto, nesse material pesquisado, não foi incluído o material didático pensado pelos autores.

Em relação às pesquisas que relacionem o ensino de Geometria e a Teoria Histórico-Cultural, temos a pesquisa intitulada “Pesquisas Brasileiras sobre Geometria: Contribuições da Perspectiva Histórico-Cultural”, de Silva e Lopes (2019) que fazem um levantamento bibliográfico de pesquisas que envolvem conteúdos de geometria na perspectiva Histórico-Cultural, buscando compreender como organizam o conhecimento

geométrico e identificar se apresentam discussão sobre o movimento lógico-histórico dos conceitos abordados. Foram selecionadas para a pesquisa, 16 dissertações e 6 teses, entre os anos de 2006 e 2017. Os trabalhos selecionados se concentram nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, devido aos grupos de pesquisas que utilizam THC estarem mais presentes nessas regiões. Os focos dessas pesquisas são: 1) aprendizagem dos estudantes em diferentes espaços; 2) pesquisas documentais ou bibliográficas; 3) formação de professores.

No quadro a seguir, apresentamos a organização realizada por Silva e Lopes (2019) das pesquisas relacionadas.

**Quadro 2: Pesquisas sobre conteúdos de geometria na abordagem da perspectiva Histórico Cultural**

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Orientador</b>	<b>Ano</b>	<b>Tipo</b>	<b>Instituição</b>
Aprendizagem do conceito de volume e o desenvolvimento intelectual: uma experiência no Ensino fundamental	Vera Lúcia Gouvêa de Camargo Rodrigues	Marta Sueli De Faria Sforzi	2006	Diss	UEMaringá
Modelagem inicial para o ensino de geometria euclidiana plana segundo a teoria da atividade de estudo	Simone Scarpim	Geraldo Antonio Bergamo	2010	Diss	UNESP
Volume de sólidos geométricos – um experimento de ensino baseado na teoria de V. V. Davydov	Thalitta Fernandes de Carvalho Peres	Raquel A. M. da Madeira Freitas	2010	Diss	PUC/GO
Estudo do sistema conceitual de trigonometria no ensino fundamental: uma leitura histórico-cultural	Karina Rossa Fritzen	Ademir Damazio	2011	Diss	Universidade do Extremo Sul-Catarinense – UNESC
A atividade orientadora de ensino como organizadora do trabalho docente em matemática: a experiência do clube de matemática na formação de professores nos anos iniciais	Halana Garcez Borowisk Vaz	Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes	2013	Diss	UFISM
Ensinando geometria espacial para alunas surdas de uma escola pública de Belo Horizonte (MG): um estudo fundamentado na perspectiva histórico-cultural	Fernanda Bittencourt Menezes Rocha	Teresinha Fumi Kawasaki	2014	Diss	UFOP
O software geogebra como elemento mediador na formação do conceito de polígonos semelhantes: um estudo na perspectiva do ensino desenvolvimental	Tattiana Fernandes De Oliveira Melo	Duelci Aparecido de Freitas Vaz	2014	Diss	IFG
Os conceitos geométricos nos dois anos iniciais do ensino fundamental na proposição de Davýdov	Oswaldo Augusto Chissonde Mame	Ademir Damazio	2014	Diss	UNESC
Produção de sentidos e de significados de estudantes do ensino médio sobre o conceito de volume e capacidade de prismas	Marcos Hirota Magalhães	Maria do Carmo de Sousa	2014	Diss	Universidade Federal de São Carlos
Constituição de zona de	Siméia Tussi	Ines Farias	2015	Diss	UFISM

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Orientador</b>	<b>Ano</b>	<b>Tipo</b>	<b>Instituição</b>
desenvolvimento proximal na aprendizagem de conceitos geométricos em alunos de anos iniciais tendo o geogebra como instrumento mediador	Jacques	Ferreira			
O ensino de geometria: o que revelam as tarefas escolares?	Sueli Cristina Locatelli	Silvia Pereira Gonzaga de Moraes	2015	Diss	UEMaringá
A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por aluno com transtorno do espectro autista (síndrome de Asperger) em um Laboratório de matemática escolar	Stênio Camargo Delabona	Jaqueline Araújo Civardi	2016	Diss	UFG
Contribuições da pedagogia histórico-crítica para o ensino da geometria espacial no ciclo de alfabetização	Adauto de Jesus Pereira	José Roberto Boettger Giardinetto	2016	Diss	UNESP
Significação do ângulo: indícios do conceito em atividades de localização	Moisés Alves Fraga	Manoel Oriosvaldo de Moura	2016	Diss	USP
Ensino Desenvolvidor e investigação matemática com o geogebra: uma intervenção pedagógica sobre o Teorema de Tales	Sérgio Ricardo Abreu Rezende	Duelci Aparecido de Freitas Vaz	2016	Diss	PUC-GO
As bases para a organização do ensino de geometria: Uma análise sobre as tarefas escolares	Merly Palma Ferreira	Silvia Pereira Gonzaga de Moraes	2017	Diss	UEMaringá
O ensino de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental: noções de espaço, ponto de referência e lateralidade	Leonesia Bertolina da Silva	Milena Moretto e Ana Paula de Freitas	2017	Diss	USF (São Francisco)
Mediações simbólicas na atividade pedagógica: Contribuições do Enfoque Histórico-Cultural para o Ensino e Aprendizagem	Maria Eliza Mattosinho Bernardes	Manoel Oriosvaldo de Moura	2006	Tese	USP
Ensino-aprendizagem de triângulos: um estudo de caso no curso de licenciatura em matemática à distância	Severina Andréa Dantas de Farias	Rogéria Gaudêncio do Rêgo	2014	Tese	UFParaíba
Aprendizagem de geometria no curso de pedagogia: um Experimento de ensino sobre a formação dos conceitos de Perímetro e área baseado na teoria de V. V. Davydov	Márcio Leite de Bessa	Beatriz Aparecida Zanatta	2015	Tese	PUC-GO
Atividade orientadora de ensino de geometrias na perspectiva lógico-histórica: unidade entre ensino e aprendizagem na formação inicial de professores de matemática	Talita Secorun dos Santos	Maria do Carmo de Sousa	2015	Tese	UFCar
Crítica da razão matemática: uma análise do Objeto da geometria	William Casagrande Candiotto	Patrícia Laura Torriglia Ademir Damazio	2016	Tese	UFSC

Fonte: Quadro elaborado por Silva e Lopes (2019, p. 220)

Em relação as pesquisas com foco na aprendizagem, temos 6 que envolvem os anos iniciais do ensino fundamental, 3 nos anos finais do ensino fundamental e, 4 no ensino médio. Essas pesquisas são apresentadas no quadro a seguir, organizado por Silva e Lopes (2019).

**Quadro 3: Classificação dos trabalhos pelos focos de pesquisa**

Foco da pesquisa	Detalhamento	Pesquisas	Quant.	Total
Aprendizagem de alunos em diferentes espaços (sala de aula ou laboratórios de matemática)	Anos iniciais do ensino fundamental	RODRIGUES (2006)	6	13
		BERNARDES (2006)		
		JACQUES (2015)		
		PEREIRA (2016)		
		FRAGA (2016)		
		SILVA (2017)		
	Anos finais do ensino fundamental	FRITZEN (2011)	3	
		ROCHA (2014)		
		DELABONA (2016)		
	Ensino médio	PEREZ (2010)	4	
		MAGALHÃES (2014)		
		MELO (2014)		
REZENDE (2016)				
Pesquisa documental ou bibliográfica	Análise de livro didático, cadernos ou obras	MAME (2014)	3	
		LOCATELLI (2015)		
		FERREIRA (2017)		
	Conceitual	CANDIOTTO (2016)	2	
		SCARPIM (2010)		
Formação de professores	Formação inicial	FARIAS (2014)	3	
		BESSA (2015)		
		SANTOS (2015)		
	Formação continuada	VAZ (2013)	1	

Fonte: Quadro elaborado por Silva e Lopes (2019, p. 222)

Como esse trabalho envolve a aprendizagem de estudantes no Ensino Médio, iremos atentar à pesquisa, dessas autoras, que envolvem o Ensino Médio, são duas dissertações que investigaram o conceito de volume (MAGALHÃES, 2014; PERES, 2010) e outras duas que utilizaram o software Geogebra como instrumento mediador (MELO, 2014; REZENDE, 2016).

Baseado em Silva e Lopes (2019), a dissertação de Magalhães (2014) teve por objetivo analisar a produção de sentidos e significados produzidos por estudantes, quando vivenciam atividades de ensino sobre o conceito de volume de prisma, usando a AOE e a Teoria de Van Hiele, mas não apresenta integração com a THC.

No trabalho de Peres (2010), Silva e Lopes (2019) destacam haver uma discussão sobre o ensino de geometria no Brasil e sua organização e a busca por identificar as

contribuições e os desafios de ensinar geometria espacial com base na teoria do ensino desenvolvimental por Davydov. Os trabalhos de Melo (2014) e Rezende (2016) utilizaram o software Geogebra como instrumento mediador para a abordagem da geometria. Melo (2014) apresentou uma discussão sobre a importância de estudar geometria, mas não apontou o movimento lógico-histórico do conceito de polígonos semelhantes. E, Rezende (2016), buscou identificar as contribuições da teoria do ensino desenvolvimental combinada à investigação matemática para o ensino e a aprendizagem do Teorema de Tales.

Com esse levantamento, as autoras concluíram que:

Mediante a indicação das investigações estudadas sobre as possibilidades promissoras da contribuição da perspectiva Histórico Cultural, a necessidade de realização de outras pesquisas, em todos os focos, que abordem tanto o movimento lógico histórico dos conceitos geométricos quanto a viabilidade de esse se constituir como elemento que contribua para a organização do ensino visando à apropriação do pensamento teórico geométrico (SILVA; LOPES, 2019, p. 235).

As autoras relatam também que:

Pesquisas que apoiam na THC para abordar geometria podem contribuir na medida em que trazem à tona esse processo lógico histórico e/ou discutem a apropriação de conceitos geométricos na dimensão da atividade pedagógica. (SILVA; LOPES, 2019, p. 218)

Destaca-se, então, a importância da continuação de pesquisas que tenham como preocupação o processo de ensino e aprendizagem de Geometria, tomando como aporte teórico a Teoria Histórico-Cultural, pois acreditamos que, por meio de reflexões teóricas e práticas sobre a realidade educacional, teremos parâmetros para nos organizar em busca de um sistema educacional de qualidade, que possibilite aos sujeitos o desenvolvimento do pensamento teórico.

Na próxima seção, será abordado sobre o ensino de Geometria no curso técnico agropecuário da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz.

#### **2.4. O Ensino de Geometria no curso técnico agropecuário da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz**

A organização do ensino de Matemática para o curso técnico agropecuário da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, atualmente, é baseada em livros didáticos adotados na escola por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e outros materiais existentes, como por exemplo, a BNCC, os PCN's, o CBC de Matemática do Ensino Médio do estado de Minas Gerais. Segundo o PPP da escola, os professores devem realizar as adaptações necessárias, modificando a “linguagem”, as atividades e organizando metodologias de ensino, isto é, a parte teórica e prática devem estar relacionadas as disciplinas do curso técnico.

Não há, ao longo do curso, uma disciplina específica para o ensino de Geometria, mas existem recomendações da SEE, por meio das orientadoras e supervisoras, que não estão registradas em documentos, que sejam abordados conteúdos que priorizem o aspecto técnico do curso visando suprir algumas necessidades práticas daqueles que irão trabalhar com a agropecuária.

Em relação aos materiais didáticos comerciais, não existem livros específicos destinados à realidade do ensino agropecuário, logo pode-se identificar que há existência de conteúdos utilizados na realidade agropecuária, como por exemplo, as unidades de medidas agrárias, utilizadas nas medições de terrenos para plantios e nas construções de instalações nas dependências desse terreno.

Embora, outros conteúdos da disciplina de matemática sejam trabalhados durante todos os anos do curso, são enfatizados alguns itens de ensino, como perímetro, composição e decomposição de figuras para cálculo de área (inclusive de terrenos irregulares, em que os estudantes devem buscar a maximização do terreno a ser cultivado), volume, números decimais, conversão de medidas, Teorema de Pitágoras, proporcionalidades (regra de três), porcentagens, juros (funcionamento do sistema bancário), funções trigonométricas (seno, cosseno, tangente e cotangente) utilizados em topografia.

É preciso notar a importância da Geometria também em cursos técnicos agropecuários, visto que ela está presente em vários campos da vida humana, seja nas formas dos objetos, seja nas construções, nos elementos da natureza. Essa importância já era destacada por Eves (1994, p. 1), ao alegar que

As primeiras considerações que o homem fez a respeito da geometria são, inquestionavelmente, muito antigas. Parecem ter se originado de simples observações provenientes da capacidade humana de reconhecer configurações físicas, comparar formas e tamanhos.

Dessa forma, indicado por Eves (1992), algumas utilizações de conceitos geométricos podem ser percebidas no curso técnico agropecuário pela necessidade de se determinar: i) a capacidade de silos e depósitos de armazenamento; ii) a quantidade de sementes em relação a área a ser plantada; iii) efetuar medições, comparar figuras e ter noção de posição e das representações geométricas (planificações, cortes, projeções, perspectivas).

Trabalhar o ensino da Geometria com problemas relacionados a essas e outras situações de um curso técnico agropecuário, pode permitir ao estudante elaborar seus conhecimentos a partir da sua realidade, que pode envolver conceitos de distância, figuras geométricas; comparações de formas e tamanhos; posições verticais, paralelas, perpendiculares, horizontais, entre outras.

Observando as considerações do trabalho de Pacheco, Vieira e Miranda (2012), é possível perceber que a prática pedagógica dos professores parece estar se encaminhando para a compreensão das necessidades de ensino de cada conteúdo e, nos leva a inferir que a elaboração de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem, por meio de situações emergentes do cotidiano, podem indicar um bom caminho para a apropriação de conhecimentos teóricos matemáticos, bem como do desenvolvimento do pensamento teórico geométrico.

A próxima seção será composta pela metodologia da pesquisa e como se desenvolveu a proposta de ensino com as descrições das tarefas de estudo.

### **3. O PERCURSO METODOLÓGICO E O OLHAR PARA O MATERIAL PRODUZIDO**

Como já mencionado anteriormente, a fundamentação teórica desta pesquisa é a Teoria Histórico Cultural e o método materialista histórico e dialético.

Para Moura (2017, p. 41),

Assumir a Teoria Histórico Cultural como fundamento das pesquisas em Educação é, também, uma necessidade metodológica, na medida em que é preciso construir o método científico da Pedagogia que nos permitirá explicitar as possibilidades concretas de contribuir, em nossa atual sociedade, para que cada indivíduo se aproprie da “força social” produzida pelo homem e objetivada nos signos, particularmente nos conceitos teóricos.

Para uma breve descrição do movimento lógico histórico, Maria do Carmo de Sousa, (2018. p.1) diz que:

O movimento lógico histórico pode-se configurar enquanto perspectiva didática para o ensino de Matemática. Considera-se que, o histórico consiste no processo de mudança do objeto, nas etapas de seu surgimento e desenvolvimento. E o lógico é o meio pelo qual o pensamento realiza esta tarefa no processo de reflexão sobre o histórico, de forma que o lógico reflete os principais períodos da história do objeto.

Compreender o caminho, o desenvolvimento dos estudantes, torna-se fácil quando se dá sentido a cada etapa particular (VYGOTSKY, 2004). A teoria e as práticas pedagógicas devem ser conduzidas de forma que o desenvolvimento de cada ser seja alcançado com as máximas possibilidades e observando sempre as relações sociais. Ou seja, que todo o ensino deve ser bem conduzido para que o estudante desenvolva suas potencialidades, observando as relações sociais, a coletividade, dentro desse ambiente escolar.

Utiliza-se o termo atividade de ensino baseado em Moura et al. (2010, p. 82), onde relata que o conceito de Atividade pode fundamentar o trabalho do professor na organização do ensino, tratando, desta forma, “da interdependência entre o conteúdo de ensino, as ações educativas e os sujeitos que fazem parte da atividade educativa”.

Entende-se que a atividade de ensino permite acompanhar a aprendizagem do estudante em movimento, possibilitando ao professor/pesquisador realizar ações didáticas (educativas) que interferem nesse movimento para estudar as influências delas no processo.

Durante o desenvolvimento das ações, realizada pelos envolvidos no processo de pesquisa, o pesquisador não apenas observa as situações de ensino e de aprendizagem, mas tem um papel ativo, criando-as para fins de investigação e provocando o aparecimento de determinadas ações.

Para isso, na organização do ensino, deve-se selecionar e eleger as ações necessárias por parte do professor e, por outro lado, prever ações necessárias por parte dos estudantes no processo de apropriação conceitual.

A atividade de ensino, segundo Moura (2010), deve ser estruturada em torno de uma unidade conceitual organizada em correspondência com os objetivos da pesquisa, onde a intenção é a de reconhecer se o ensino organizado de tal modo é favorável a aprendizagem.

Como já dito anteriormente, a exposição dos dados deste estudo foi feita por meio de episódios de ensino, que segundo Moura (2004), podem ser definidos como conjuntos de cenas nas quais se evidenciam as situações de conflito que podem apresentar um tipo de avanço em relação à aprendizagem de um novo conceito. E assim, encontrarmos por meio da organização dos dados em episódios e cenas em nosso trabalho, determinadas aproximações do fenômeno em seu aspecto geral, explicitando o movimento lógico-histórico da pesquisa e os modos de ação para a compreensão teórica do objeto.

Nesse sentido, a questão de investigação desta pesquisa é obter indícios de: *Que conhecimentos os estudantes de um curso técnico agropecuário apresentam sobre o conceito geométrico de área?*

No intuito de responder a essa questão de investigação, esta pesquisa tem como objetivo principal compreender qual o entendimento que os estudantes de um curso técnico agropecuário possuem sobre o conceito de área ao vivenciarem situações de plantios em seu ambiente de estudo. E, como objetivos específicos, pretendemos:

- Analisar se vivenciar e solucionar problemas reais e cotidianos do ambiente de estudo pode representar indícios para a apreensão de conceitos geométricos de área;
- Organizar uma unidade didática envolvendo o conceito geométrico de área por meio de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA).

A pesquisa que ora se apresenta foi iniciada em 2018, com duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, com a participação de 54 estudantes com idade entre 15 e 19 anos, e teve continuidade em 2019, com as turmas do 3º ano. Esta escolha se deve ao fato de o conteúdo de Geometria Plana, no currículo da escola, constar destes dois anos de ensino e, as práticas pedagógicas acontecerem em horários das aulas de matemática e extra turno, em rotina de estudo e trabalho. Algumas tarefas deste trabalho, como medições, cálculos, desenhos técnicos (planta baixa) e construção de objetos para as maquetes foram realizadas em horário de aula e, alguns grupos, finalizaram no extra turno (ou no intervalo do almoço), observando que por ser um curso integral, os estudantes ficam na escola o dia todo.

A Situação Desencadeadora de Aprendizagem elaborada se enquadra no que Moura (1998) chama de situação emergente do cotidiano, pois surgiu devido ao problema de os estudantes questionarem, em 2018, que o terreno utilizado para o plantio de hortaliças e frutas estava sendo mal aproveitado, com inúmeros espaços com muito mato e canteiros mal distribuídos. Este questionamento dos estudantes nos serviu como problema desencadeador, parte da situação desencadeadora de aprendizagem (SDA).

Considera-se tal situação como problema desencadeador, pois ele continha a gênese do conceito: explicitar as necessidades humanas que visavam preenchimentos dos espaços para as plantações motivando a criação do conceito área, e como os homens mobilizaram-se para encontrar as soluções ou sínteses no movimento lógico-histórico de formação de tal conceito. É importante ressaltar

[...] que o problema desencadeador de aprendizagem é entendido como um problema de aprendizagem pelo qual o estudante, ao resolvê-lo coletivamente, apropria-se de uma forma de ação geral, que se torna base de orientação das ações em diferentes situações que o cercam, por isso sua dimensão teórica. (MOURA; LOPES; ARAUJO; CEDRO, s/d, p.13).

Diante deste cenário, a questão que desencadeou o trabalho dos estudantes foi: ***Como poderíamos fazer para melhorar esse espaço de plantio?*** Em conjunto, concluímos que devíamos analisar o terreno plantado com hortaliças e frutas, observar o aproveitamento dele e sugerir melhorias aos professores de Agricultura.

A partir deste questionamento, foram desenvolvidas propostas nas quais deveriam ser utilizadas medições, cálculo de perímetro e área, desenhos técnicos (planta baixa) e construção de maquetes que envolveriam uso de transformações de medidas em escalas

para que fossem desenvolvidas novas propostas de plantio com melhor aproveitamento do terreno a ser apresentada aos professores do curso técnico. Para a organização do trabalho, e da pesquisa, denomina-se essas fases de Etapas, que foram iniciadas em 2018 e tiveram continuidade em 2019. As etapas ficaram assim organizadas:

**Quadro 4: Etapas, objetivos e seu responsável**

<b>ETAPA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
<b>Etapa 1</b>	Analisar dentre os trabalhos apresentados no Fórum Técnico de 2018, os que se relacionavam com plantio	Professora / Pesquisadora
<b>Etapa 2</b>	Analisar o terreno plantado na escola com hortaliças e frutas e, observar se ele foi bem aproveitado. Se necessário, estruturar uma nova proposta de plantio com melhor aproveitamento do terreno e apresentar aos professores de Agricultura.	Estudantes
<b>Etapa 3</b>	Verificar se os estudantes, após as etapas anteriores demonstram indícios de apropriação do conceito de área.	Professora / Pesquisadora

**Fonte:** Dados da pesquisadora

A seguir, apresenta-se a organização de cada uma das três etapas, bem como o produto educacional oriundo desta pesquisa.

### **3.1. Estruturação das etapas e Produto educacional**

Como produto educacional, organiza-se uma unidade didática com a proposta desenvolvida durante a pesquisa, considerando as manifestações dos estudantes de um Curso Técnico Agropecuário no movimento de apropriação do pensamento teórico sobre o conceito teórico de área por meio de situações de plantios vividas em seu ambiente de estudo.

Para melhor apreensão do fenômeno observado, cada uma das etapas demandou uma organização específica. Sendo assim, a Etapa 1 ocorreu no período do Fórum Técnico do ano de 2018, realizado na escola envolvida nessa pesquisa. Onde foi observado os grupos que realizariam plantios para serem acompanhados e analisados pela pesquisadora,

pois foram selecionados os trabalhos que usaram de alguma forma, durante o desenvolvimento do mesmo, o conceito de área.

O Fórum Técnico é um evento anual, com apresentação de trabalhos e pesquisas realizadas pelos estudantes da escola, utilizando conceitos da educação profissional que possibilita o desenvolvimento de conhecimentos para o mundo do trabalho. Os estudantes, de cada sala, divididos em grupos, pesquisam e escolhem o tema, escolhem o professor coordenador do grupo e desenvolvem os seus protótipos a partir de suas ideias, tendo auxílio dos professores do curso técnico, bem como dos professores do ensino médio, caso seja necessário.

Os trabalhos desenvolvidos durante o ano e apresentados no Fórum Técnico enfatizam a produção e os cuidados com a pecuária e a produção agrícola, como por exemplo: Produção e benefícios do própolis; Criação de codornas; Suinocultura – bem-estar animal; Hidroponia; Mandalas; Silagem de milho; Cana de açúcar – manejo tecnológico; entre outros.

Na Etapa 1, com todos os alunos da escola, que apresentariam seus estudos no Fórum Técnico em 2018, foi proposto:

1. Verificar, por meio de levantamento da professora, quais grupos fizeram plantios, quais produtos foram plantados e em que formato. Esse momento foi importante para que a professora/pesquisadora pudesse ter clareza de quais grupos haviam desenvolvido pesquisas em outras áreas de estudo, como a pecuária, por exemplo, e não estudos relacionados a plantios.

2. Qual a área de plantio destinada a cada grupo? Cada grupo recebeu uma determinada área para o plantio (um terreno retangular de 6m x 8m), e nesse caso, observou-se se o grupo diria qual a área de plantio que utilizaram.

3. Selecionar os grupos que realizariam plantios para serem acompanhados e analisados pela pesquisadora, pois foram selecionados os trabalhos que usaram de alguma forma, durante o desenvolvimento do mesmo, o conceito de área.

4. Fotografar as plantações. Cada grupo fotografou as etapas do trabalho e enviou para a professora/pesquisadora.

Como parte desta etapa, em 2018, foi proposto o Questionário 1 aos grupos, tendo como objetivo verificar se as informações obtidas por meio do questionário retratariam a

realidade do trabalho apresentado no Fórum Técnico, juntamente com a análise da planta baixa, as medidas, os cálculos e as fotografias.

### Quadro 5 – Questionário 1

#### QUESTIONÁRIO 1

1. Quais os membros do grupo e ano de ensino.
2. Para o trabalho do Fórum Técnico, qual o produto que vocês irão plantar?
3. Qual o formato do terreno a ser plantado? Faça uma planta baixa com todas as medidas.
4. Em que formato será plantado o produto no terreno? Qual o espaçamento entre as mudas/sementes?
5. Qual o espaço plantado e quanto se perdeu no plantio?

Fonte: Dados da pesquisadora – 2018

Em 2019, antes de iniciar a Etapa 2, enviou-se para o Setor Administrativo da Fazenda, o pedido de autorização para as aulas práticas no Campus da Escola, juntamente com o pedido de material para a prática no campo (fitas métricas, trenas, ...) (Apêndice 1) e entregamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2), para que os estudantes pudessem participar da pesquisa, que foi assinado pelo estudante e pelo seu responsável.

Neste termo de Consentimento, a pesquisa se intitulava “Estudo dos conceitos geométricos de área e perímetro em um curso técnico agropecuário”, e relatava que os estudantes iriam participar de uma pesquisa de Mestrado com a responsabilidade da professora Regina Ferreira Martins e sua orientadora, professora Fabiana Fiorezi de Marco. E continha também os objetivos da pesquisa, e a explicação de todas as etapas da pesquisa.

Na Etapa 2, em 2019, houve a divisão dos estudantes de cada turma em grupos de, no máximo, 7 pessoas. Os estudantes se organizaram em grupos de acordo com suas afinidades e não houve interferência da professora pesquisadora nesse momento. Foi entregue a cada grupo um caderno para anotarem e relatarem suas atividades. Cada sala ficou organizada da seguinte forma: sala 301 com os grupos G1, G2 e G3 e, a sala 302 com os grupos G1, G2, G3, G4 e G5.

A tarefa dessa etapa consistiu em analisar o terreno da escola previamente destinado a plantação de hortaliças e frutas, e observar se ele era bem aproveitado. Essa etapa foi subdividida em 3 momentos:

**MOMENTO 1:**

- Fazer as medições no terreno destinado a cultura de hortaliças e frutas na escola.
- Fazer uma planta baixa do terreno e seus cultivos.
- Verificar o aproveitamento do terreno, as vantagens e desvantagens de cada cultivo em seu esquema adotado.

**MOMENTO 2:**

- Estruturar, se necessário, uma nova proposta de plantio com melhor aproveitamento do terreno por meio de uma planta baixa.
- Confecção de uma maquete dessa nova proposta.

**MOMENTO 3:**

- Apresentar a nova proposta aos demais grupo da sala.
- Cada turma irá escolher a melhor proposta apresentada. Justificando-a.
- Apresentar as propostas aos professores de Agricultura da Escola.

Ainda, como parte deste momento, foi realizada a apresentação de todas as maquetes para a comunidade escolar, no dia da Feira do Agromédio, realizada em 13/09/2019, com o título de “Projeto Horta Experimental – construções em maquetes”. Essa Feira teve como objetivo apresentar trabalhos desenvolvidos na escola que unem o Ensino Médio e o Curso Técnico.

A Etapa 3, teve como objetivo verificar se os estudantes, após vivenciarem as etapas 1 e 2 com a análise dos plantios, demonstravam indícios de apropriação do conceito de área.

Para essa verificação, foram utilizados: i. Os registros dos estudantes por meio do caderno, fotos, vídeos e áudios; ii. O registro no diário de campo da professora durante todas as etapas do trabalho; iii. Rodas de conversas filmadas, onde foram tratados assuntos

referentes ao tema do trabalho; iv. Um relatório/questionário após a Atividade 3 da Etapa 2, para podermos apreender informações mais precisas sobre cada um.

Para o envio das fotos, vídeos e áudios produzidos pelos estudantes, foi criado um grupo de whatsapp para cada grupo de trabalho juntamente com a professora-pesquisadora, no início da Etapa 2.

A exposição do material obtido e as análises serão feitas por meio de episódios de ensino, que segundo Moura (2004), podem ser definidos como conjuntos de cenas nas quais se evidenciam as situações de conflito que podem apresentar um tipo de avanço em relação à aprendizagem de um conceito, ou uma nova qualidade do conceito.

Moura (2017. p. 68) diz que “Os episódios se configuram como expressão do isolado, ou seja, os episódios estruturam e revelam as unidades analisadas”. E ainda complementa:

Em uma unidade dialética, os isolados configuram-se como conteúdos de análise e os episódios como forma de expor a análise de modo que evidenciem as unidades de análise que permitiram compreender o fenômeno em seu processo de mudança.

Em termos de estrutura, os episódios podem organizar-se por meio de cenas que buscam revelar as múltiplas determinações, as relações essenciais que possibilitam compreender o fenômeno para além da aparência, do imediato. (MOURA, 2017. p. 68).

Compreende-se, então, que se deve explicitar o movimento do pensamento acerca do fenômeno para superar os dados sensíveis imediatos e produzir um nível de abstração que corresponda à explicação teórica da realidade estudada. E, assim, encontrarmos por meio da organização das informações em episódios e cenas em nosso trabalho, determinadas aproximações do fenômeno em seu aspecto geral, explicitando o movimento lógico-histórico da pesquisa e os modos de ação para a compreensão teórica do objeto.

De todo o material obtido durante o desenvolvimento da pesquisa, seleciona-se, organiza-se e analisa-se dois episódios ocorridos na Etapa 3, para compreender que eles refletem o fenômeno estudado. São eles:

**Quadro 6 – Organização dos episódios de análises**

<b>ETAPA 3</b>	• EPISÓDIO 1: Qual é o aproveitamento do terreno hoje?	• Cena 1 - Interpretação do conceito área
		• Cena 2 – Novo projeto e elaboração de maquetes

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EPISÓDIO 2: O que você entendeu por melhor aproveitamento do terreno?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cena 1 – Melhor aproveitamento do terreno</li> </ul>
--	---	---

**Fonte:** Dados da pesquisadora

Os diálogos entre os estudantes, durante todos os momentos, foram gravados e para que se possa compreender os diálogos, foram dadas nomeações fictícias ( $A_n$ ) aos estudantes de cada grupo por sala. Nos diálogos, a fala da professora pesquisadora está indicada pela letra P.

Em sequência, apresentou-se um olhar para o material obtido, por meio das situações desenvolvidas.

### **3.1.1 – ETAPA 1 - Fórum Técnico**

Nesta subseção tem-se como objetivo apresentar os primeiros registros realizados pelos estudantes, não se constituindo episódios de análises, mas sendo utilizados para planejar ações futuras no desenvolvimento.

Verifica-se com os estudantes que apresentariam seus estudos no Fórum Técnico em 2018, quais grupos fariam plantios, quais produtos seriam plantados e em que formato. Foram selecionados os trabalhos que usaram de alguma forma o conceito de área para serem acompanhados e analisados pela pesquisadora para esta pesquisa. Surgiram as seguintes propostas:

- Cana de açúcar
- Manejo tecnológico
- Estádio Fenológico do milho
- MIP da soja
- Azos no milho
- Mandala
- Alimentação de vacas leiteiras com aveia preta no inverno
- Genótipos do milho

**Fig. 2:** Capa Folder do Fórum Técnico



**Fonte:** Dados da pesquisadora – 2018

A partir do critério de seleção dos trabalhos descrito foi possível identificar as propostas de trabalhos de cada grupo para o Fórum Técnico:

- 1) Mandala: plantação de hortaliças. O sistema mandala possui estrutura circular de plantio e visa diversificar a atividade agrícola.
- 2) Estádio Fenológico do milho: plantação de milho para verificar as etapas de crescimento da cultura. O crescimento e desenvolvimento de uma planta de milho é dividido em dois grandes estádios: o vegetativo e o reprodutivo. Durante o estágio vegetativo, ocorre o desenvolvimento da planta. Durante o estágio reprodutivo, ocorre o desenvolvimento da espiga de milho.
- 3) Manejo Integrado de Pragas da Soja: plantação de soja para defender a adoção de estratégias no Manejo Integrado de Pragas da Soja. O Manejo Integrado de Pragas é um conjunto de tecnologias baseado na amostragem de pragas e no monitoramento da lavoura para a tomada de decisão com relação ao controle desses insetos e ácaros.
- 4) Genótipos do milho: plantação de três tipos de milho, para comparação das características agrônômicas e da produtividade dos genótipos.
- 5) Cana de açúcar – Manejo tecnológico: plantação de cana, para estudo do manejo tecnológico. O aumento da produtividade da cana-de-açúcar, com o melhoramento

genético, manejo, tratos culturais e desenvolvimento de máquinas e implementos mais bem adaptados para a atividade canavieira, sobretudo para a colheita mecânica;

6) Azos no milho: plantação de milho, com utilização do produto Azos. O Azos é um inoculante líquido formulado com a bactéria *Azospirillum brasilense*, ele realiza a fixação do Nitrogênio (N) atmosférico quando associado às raízes, aumentando o desempenho fisiológico que culmina com diversos benefícios para a planta, como o retardamento da senescência foliar, crescimento e produtividade.

7) Alimentação de vacas leiteiras com aveia preta no inverno: verificar o crescimento da plantação de aveia em dois modos de cultivo (em linhas e a lanço), por ser uma excelente opção de pastagem para animais em geral. É responsável por incrementos na fertilidade e segurança sanitária do ambiente agrícola.

Cada grupo recebeu um terreno retangular de 6m x 8m para realizar as plantações do experimento de seu grupo; esse espaço onde são realizadas as plantações é definido e distribuído aos grupos pelo professor coordenador do Ensino Técnico da escola, e é nesse espaço que são feitas as apresentações dos trabalhos nos dias do Fórum Técnico.

Os estudantes desses grupos preencheram o questionário apresentado na seção anterior e, com o questionário preenchido, foi possível verificar se o que foi registrado nos questionários condizia com a realidade do trabalho apresentado no Fórum Técnico, observando, também, o que foi entregue pelo grupo: a planta baixa, as medidas dos lados dos terrenos, os cálculos realizados e as fotografias.

Ressalta-se que os nomes dos estudantes foram preservados, retiradas suas imagens e que a professora pesquisadora não interferiu em nenhum momento durante o preenchimento do questionário, justamente para verificar se o que seria registrado refletiria com a realidade do trabalho apresentado no Fórum Técnico e os conhecimentos dos estudantes.

O questionário foi proposto para compreender como os estudantes estavam estruturando o processo de plantação no terreno fornecido a eles para o trabalho do Fórum Técnico. Além do questionário proposto, foi solicitado um desenho que representasse a área do terreno todo e a área plantada (ressaltamos que não foi pedido um desenho técnico, em escala); como seria a distribuição das sementes e/ou plantas no terreno; e os cálculos de área plantada e área perdida no plantio.

Com o preenchimento do questionário, observa-se como esses estudantes realizavam seus cálculos, sem nenhuma intervenção da professora. E, com as imagens, observamos se o desenho representado por eles relacionava-se com a realidade materializada no trabalho.

Pode-se observar alguns detalhes importantes nas respostas dos grupos, entre eles: o formato do terreno que deveria ser retangular (6m x 8m) e obtivemos respostas como circular e quadrado; e em relação à unidade de área plantada e área perdida, alguns grupos colocaram em unidades diferentes, como por exemplo, em centímetros e não em metros.

Algumas observações mais específicas sobre o material apresentado por cada grupo foram realizadas e as apresentamos iniciando pelo grupo da Mandala. Este grupo registrou que o seu terreno era em forma de anéis ou círculos. E outra observação é quanto a quantidade de área plantada (48 m) e perdida (14,5 m), não atentando para o detalhe de que ao falarmos em espaço plantado não teremos uma medida linear como a que indicaram.

**Fig. 3:** Plantação do Grupo Mandala



**Fonte:** Dados da pesquisadora – 2018

Outro grupo, o do Estádio Fenológico do Milho, registrou no questionário que o formato do terreno utilizado por eles tinha o formato de um quadrado, quando na verdade era um retângulo de medidas 6m x 8m, além de registrarem que a quantidade de área plantada era de 2,4 m<sup>2</sup> e, de área perdida, 45,6 m<sup>2</sup>. No grupo do MIP da Soja, o formato do

terreno que deveria ser retangular (6m x 8m) e o grupo apenas indicou 6 x 8, não indicando a unidade de comprimento das medidas, e quanto a quantidade de área plantada foi indicada a área de 4,8 m<sup>2</sup> e, como perdida, a área de 43,2 m<sup>2</sup>.

Nota-se, nesses dois grupos, uma grande quantidade de área perdida e isso nos demonstra que os estudantes não souberam aproveitar o terreno em seu primeiro estudo do espaço a ser trabalhado.

No grupo do Genótipo do Milho, pode-se observar no relatório, um equívoco em relação à medida do terreno, pois eles indicaram 18m x 6m, totalizando 108 m<sup>2</sup> de área total. Assim, as quantidades de área plantada e perdida ficaram prejudicadas para as análises pelo grupo.

O grupo da Cana de Açúcar mencionou que o formato do terreno seria um quadrado (6m x 6m), o que desencadeou o registro de área plantada e perdida de forma equivocada, pois as medidas do terreno estavam distintas ao que havia sido proposto e que podemos observar na figura.

**Fig. 4:** Plantação do Grupo Cana de açúcar – manejo tecnológico:



**Fonte:** Arquivos da pesquisadora – 2018

Foi possível observar no material do grupo Azos no Milho uma assertividade maior tanto nas repostas do questionário quanto nos cálculos realizados, incluindo algumas

transformações de unidades (cm para m, e  $\text{cm}^2$  para  $\text{m}^2$ ) e, os desenhos e cálculos apresentados foram bem esclarecedores e mais próximos à realidade.

No grupo Alimentação de vacas leiteiras com aveia preta no inverno, podemos observar nos cálculos, um equívoco em relação à medida do terreno, pois indicaram 9m x 4m, totalizando 36  $\text{m}^2$  de área total. Portanto, os cálculos relativos às quantidades de área total, plantada e perdida não estão de acordo com o terreno que lhes foi entregue para plantio. Esse grupo apresentou as fotos das plantações, e com isso, pode-se observar duas áreas plantadas e um espaço entre elas; o grupo não efetuou todos os cálculos solicitados, mesmo com as medidas do terreno equivocadas.

**Fig. 5:** Plantação do Grupo Alimentação de vacas leiteiras com aveia preta no inverno



Fonte: Arquivos da pesquisadora - 2018

Após a observação dos trabalhos apresentados no Fórum técnico de 2018, e analisando os questionários preenchidos, percebemos que os grupos seguiram o processo descrito no desenho que fora por eles elaborado em relação à materialização das plantações no terreno. Em relação aos cálculos, há, em alguns questionários, equívocos relacionados aos formatos e medidas dos terrenos, às unidades de área e em alguns resultados. Esse fato nos indicou que deveria ser trabalhado conceitos e formatos de figuras planas e suas características, unidades de medidas de comprimento e área, e operações com números racionais (decimais) para uma melhor apreensão dos conceitos e desenvolvimento dos conhecimentos destes estudantes.

O que evidencia a necessidade de rever alguns conceitos geométricos com esses estudantes é que alguns grupos parecem ainda não compreender determinados conceitos geométricos, como área e perímetro e suas unidades; e o trabalho com a prática pode ser um caminho que possibilita ao estudante desenvolver seu conhecimento e apreender os conceitos trabalhados.

Na próxima subseção, apresentamos a exposição dos dados durante a Etapa 2 referente às atividades na Horta Experimental da escola, em 2019.

### **3.1.2 - ETAPA 2 – Terreno da escola: a Horta**

Os dados nessa etapa, se constituem como um recorte da realidade, e contém a representatividade do todo. Caraça (2002) nomeia esse recorte como sendo isolado.

Cada isolado, expresso por episódios, são “momentos em que fica evidente uma situação de conflito que pode levar à aprendizagem do novo conceito” (MOURA, 1992, p. 77) e revelam “a natureza e qualidade das ações” (MOURA, 2000, p.60) desenvolvidas.

Os episódios, foram organizados em cenas que, ao longo do processo denotam as manifestações da professora e dos estudantes acerca do sentido do trabalho proposto.

No Momento 1, que consistiu em analisar o terreno da escola destinado a plantação de hortaliças e frutas, os estudantes fizeram as medições do terreno que lhes foi destinado. Observamos uma certa tranquilidade nesse movimento devido ao fato de estarem no 3º ano do Ensino Médio e já terem estudado e praticado durante as aulas nos anos anteriores, nas disciplinas de Topografia e Desenho Técnico, como se faz essas medições.

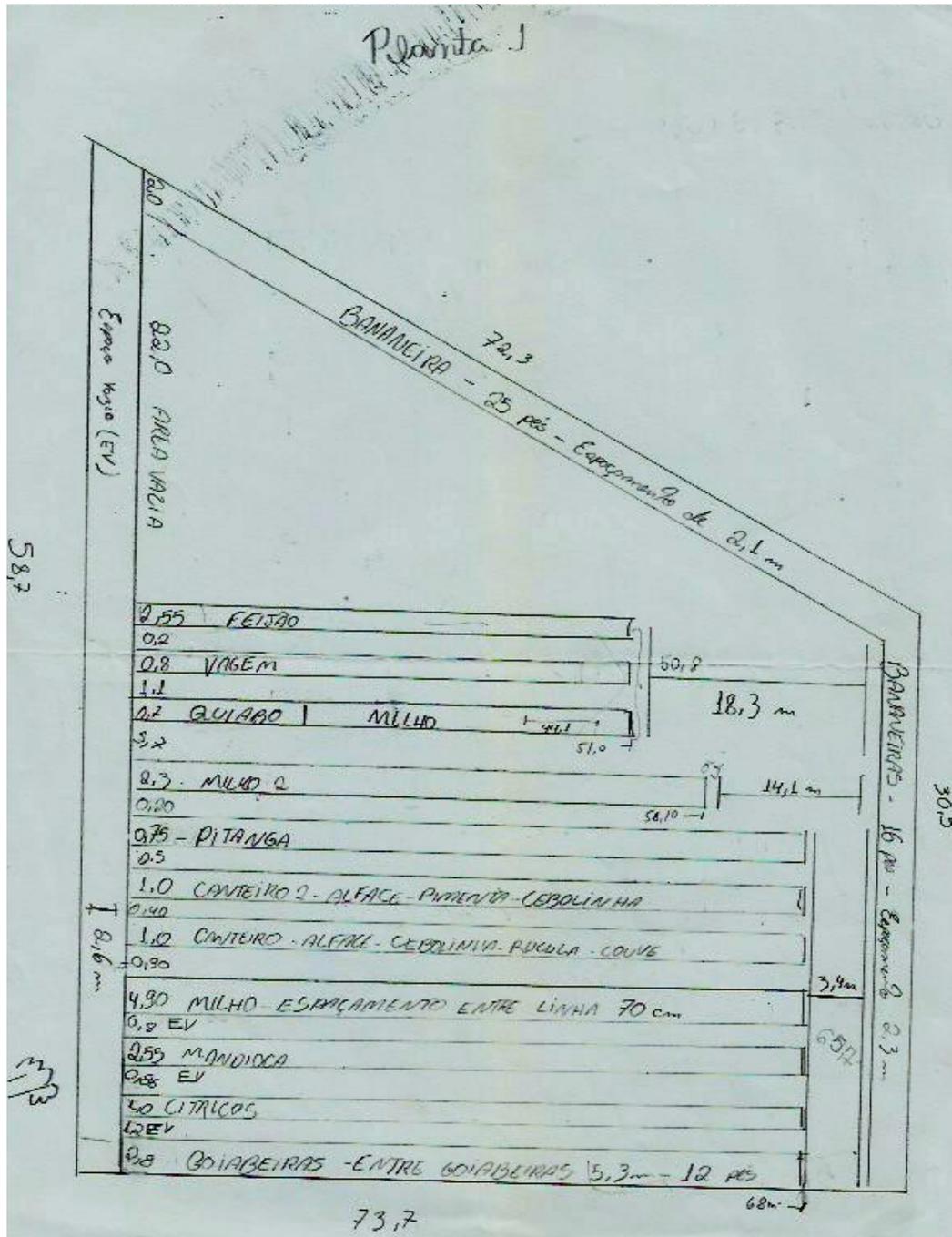
Como já dito anteriormente, os estudantes se organizaram em grupos de acordo com suas afinidades e por preferências de estudo, não havendo interferência da professora pesquisadora. Os grupos se subdividiram atribuindo funções a cada membro: quem iria medir com a trena e quem iria anotar as medidas do terreno. Como em cada grupo haviam 6 ou 7 estudantes, organizaram dois trios – dois ou três estudantes com uma trena e um anotando – e estabeleceram os espaços do terreno que iriam medir.

Nessa parte das medições, não houve nenhum questionamento dos estudantes para com a professora sobre esse processo mesmo porque a professora os deixou livre para se organizarem tanto nas medições quanto nas anotações. Cada grupo adotou o seu modo de anotação e, para elaborarem a planta baixa do terreno, alguns grupos anotaram a ordem das

plantações e os espaçamentos; outros fizeram um pequeno esboço do desenho e também foram anotando as culturas e os espaçamentos.

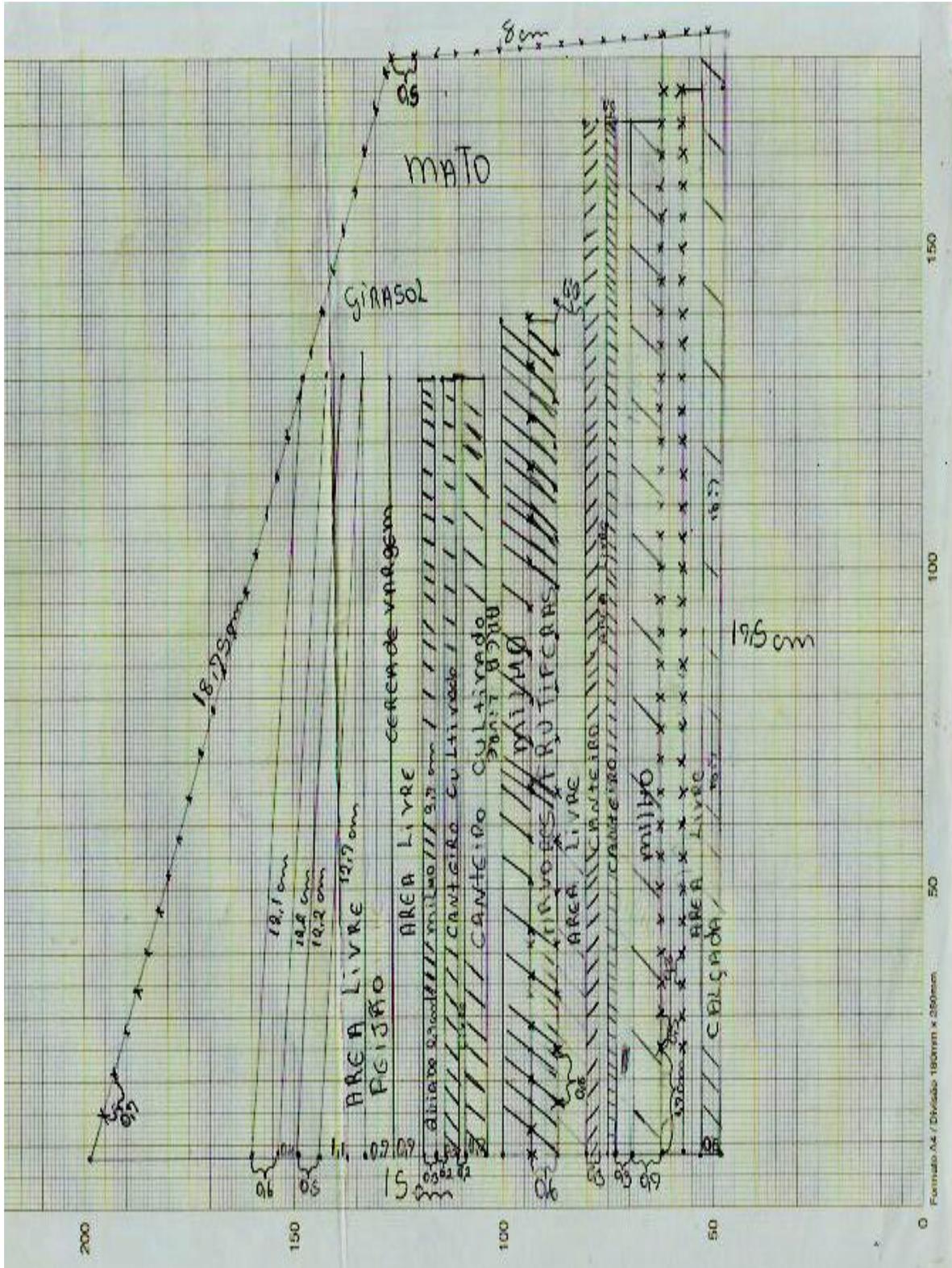
Com as medições realizadas, foi feita a proposta de representarem a planta baixa do terreno, e cada grupo adotou o seu “método” para essa ação. Como exemplo, apresentamos as figuras 6 e 7:

**Fig. 6:** Desenho G2 301



Fonte: Arquivos da pesquisadora - 2019

Fig. 7: Desenho G5 302



Fonte: Arquivos da pesquisadora - 2019

Pode-se observar que os desenhos ficaram diferentes, pois alguns fizeram usando escalas, mas não adotaram todos os procedimentos necessários para o desenho mais

próximo à realidade, que é colocar todos os canteiros e espaçamentos usando a mesma escala. Outros grupos apenas fizeram um esboço das culturas dentro do terreno; alguns adotaram legenda, outros não. Com isso, percebe-se que esses estudantes não entenderam como deveria ser feita a planta baixa, conforme solicitado, apesar de estarem no 3º ano do curso em questão, lembrando que este conteúdo foi abordado dentro das disciplinas de Topografia e Desenho Técnico, no 1º e 2º ano do Ensino Médio, respectivamente. Esse elemento pode nos demonstrar que, em algum momento, a matemática ensinada nas escolas, incluindo nos cursos técnicos, não oferece aos estudantes a apropriação do conhecimento de forma que possam fazer uso deste em suas vidas profissionais.

Observa-se a fala de um estudante do grupo G<sub>2</sub>/301 sobre qual escala adotar no momento de elaboração da planta baixa e, na dúvida, foram perguntar a uma colega de um outro grupo. O estudante A<sub>1</sub> do grupo G<sub>2</sub>/301 comentou:

A<sub>1</sub> – quando a gente começar a fazer a planta baixa, a gente vai priorizar em achar uma forma que dá pra entender, e que não fica muito abarrotada a folha, vamos ter que usar escala ... então a gente vai fazer o uso de uma legenda e de alguns desenhos pra indicar cada cultura.

Percebe-se nessa fala a preocupação do estudante A<sub>1</sub> em organizar o desenho na folha, ou seja, há a necessidade para este estudante em adotar o uso de escala e o uso de legendas.

Durante essa etapa, não houve muita interferência da professora pesquisadora nos grupos, o diálogo entre eles foi bastante produtivo, e o compartilhamento de comentários entre os grupos também foi percebido. No grupo G<sub>1</sub>/301 houve o seguinte diálogo:

A<sub>1</sub> – gente, qual escala vamos adotar pra fazer o desenho?

A<sub>4</sub> – joga pra 200

A<sub>1</sub> – não pode...

A<sub>6</sub> – por que não pode?

A<sub>1</sub> – não pode, senão vai ficar muito pequeno.

A<sub>4</sub> – joga pra 150

A<sub>1</sub>/G<sub>1</sub> – pergunta ao A<sub>1</sub> do grupo G<sub>2</sub> como ele fez? Pra qual escala ele jogou?

O estudante A<sub>5</sub> foi perguntar ao estudante A<sub>1</sub>/G<sub>2</sub> como ele estava fazendo.

A<sub>1</sub> – porque de todo jeito um fica grande demais e outro vai ficar pequeno.

A<sub>7</sub> – esse negócio tá estranho demais.... ah... sei lá...

A<sub>6</sub> – se for olhar de acordo com o terreno, tá normal...

A<sub>7</sub> – o negócio é saber em qual escala pra fazer isso?

A<sub>5</sub> - ... galera ele não usou escala, ele pegou a folha sulfite, desenhou o terreno do jeito que ele é ... e foi colocando as medidas lá, sem escala.

A<sub>6</sub> – ahhh... então ... do jeito que eu pensei... faz o desenho do terreno, coloca as medidas e vai separando as medidas dos canteiros... colocando as medidas dos canteiros e dos espaços...

A<sub>7</sub> – faz as linhas, os canteiros... e representa as culturas com quadrado, triângulo, e depois faz as legendas... e coloca as medidas ....

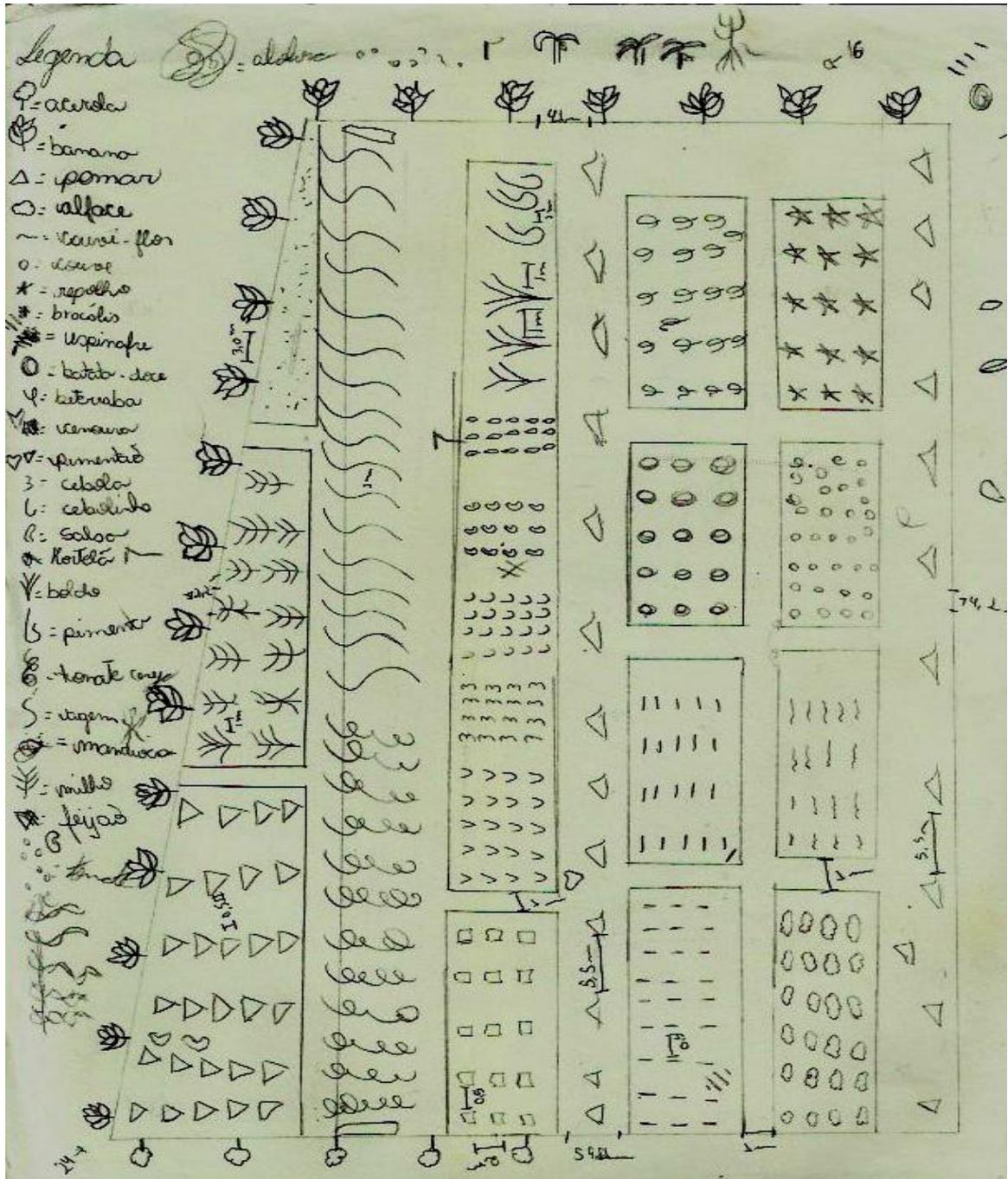
A<sub>6</sub> – isso, do jeito que eu pensei A<sub>7</sub>, faz as linhas, faz os “pontim” representando as plantas e faz a legenda.

(Áudio transcrito enviado pelos estudantes)

Após esse diálogo, o estudante A<sub>6</sub> estava empolgada, comentando a todo tempo com os colegas como foram feitas todas as medidas e os espaçamentos de todas as plantas e canteiros. A observação em relação a esse estudante é que ele tem muita dificuldade em cálculos matemáticos, sempre está deitado sobre a mesa e não participa das aulas, mas se empolgou por estar ajudando os colegas de grupo com suas explicações. Os estudantes A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub> e A<sub>1</sub> comentaram entre eles como iriam fazer o desenho em relação as medidas dos canteiros, os espaçamentos e todos os detalhes de todo o terreno, a ordem inclusive de todas as culturas no terreno. Ao final, o estudante A<sub>6</sub> comentou: *“nossa gente, eu estou me sentindo até um técnico, porque eu ‘tô’ entendendo o que eu ‘tô’ falando...”*

No entanto, quando observar o desenho desse grupo, pode-se perceber que eles ainda tiveram dificuldade em fazê-lo, pois foram anotando as medidas, sem escala e, não ficou bem representado na planta baixa o terreno da Horta Experimental. Além disso, existem elementos que não estão como deveria ser em um desenho de uma planta baixa, como, por exemplo a utilização de escalas, colocação das medidas, organização da legenda, além de não estar com todas as culturas que lá existem, não representaram os espaços sem culturas, nem as medidas dos canteiros e dos espaçamentos.

Fig. 8: Desenho G1/301

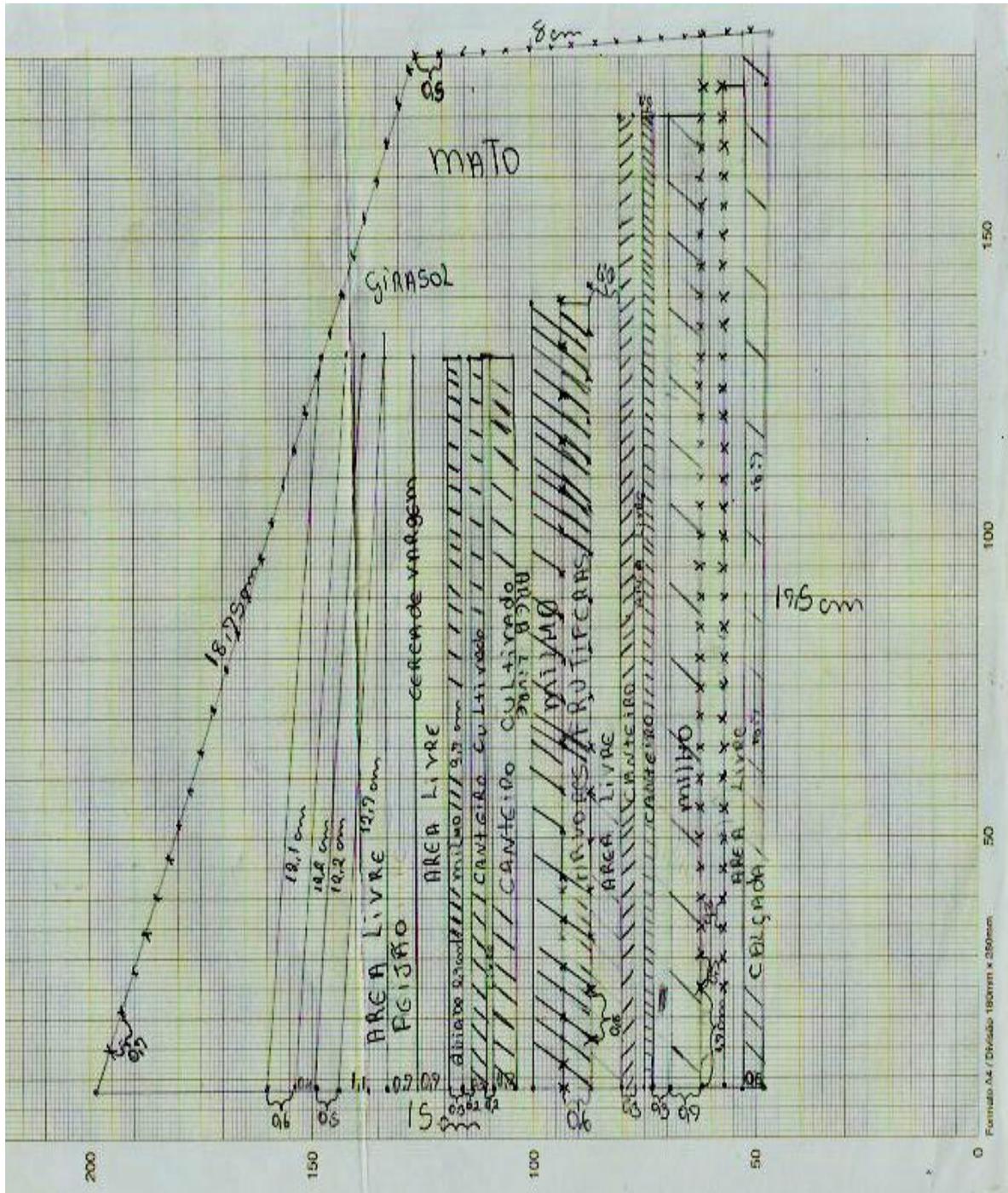


Fonte: Arquivos da pesquisadora - 2019

Nessa etapa de elaboração do desenho da planta baixa, o único grupo que conseguiu fazer o desenho técnico, utilizando escalas e colocando todas as culturas, foi o grupo G5 da sala 302. Mas podemos perceber algumas falhas nesse desenho técnico como as medidas dos canteiros e espaçamentos. Em seu caderno de registro, o grupo G5 fez os cálculos de

todas as medidas na escala adotada. E o desenho deste grupo, que foi feito em papel milimetrado, é o que melhor representa a Horta Experimental da escola.

Fig. 9: Desenho G5 302



Fonte: Dados da pesquisadora 2019

Ainda nessa etapa, foi solicitado que os estudantes verificassem o aproveitamento do terreno. No entanto, apenas o grupo G5 da sala 302, conseguiu atender à solicitação da

professora. Os estudantes calcularam as áreas de todos os canteiros usados, a área total e ainda a transformaram em porcentagem. Os outros grupos não se preocuparam com cálculos e sim, em perceber que o terreno havia muito espaço sem cultivo e estava desorganizado. A professora pesquisadora destacou para esses grupos, em uma roda de conversa realizada posteriormente, sobre necessidade de encontrar o aproveitamento do terreno.

Fig. 10: Cálculos do grupo G5 – 302

Handwritten calculations on lined paper:

$75,2 = 850 \times 100 = 30,08$   
 $32 = 250 \times 100 = 10,8$   
 $60 = 2,5 = 24$   
 $90 = 2,5 = 28$

Planta 1

ÁREA do TRAPÉZIO = total  
 $A = \frac{B+b}{2} \times h$   
 $A = \frac{12,8 + 24}{2} \times 22 \quad A = 515,2 \text{ cm}^2 \quad 1:0,50$

ÁREA dos canteiros

$A = 0,5 \times 16,7 = 8,35 \text{ cm}^2$   
 $A = 16,7 \times 0,4 = 6,68 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,5 \times 16,7 = 8,35 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,7 \times 16,2 = 11,34 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,3 \times 16,2 = 4,86 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,2 \times 16,2 = 3,24 \text{ cm}^2$

$A = 0,3 \times 16,2 = 4,86 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,7 \times 13 = 9,1 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,6 \times 13 = 7,8 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,7 \times 13 = 9,1 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,7 \times 12,2 = 8,47 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,4 \times 12,1 = 4,84 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,2 \times 12,1 = 2,42 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,3 \times 12,1 = 3,63 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,2 \times 12,1 = 2,42 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,3 \times 12,1 = 3,63 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,7 \times 12,2 = 8,49 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,7 \times 12,1 = 8,47 \text{ cm}^2$   
 $AT = \frac{b \cdot h}{2} \quad AT = \frac{11 \cdot 12,2}{2} = 67,1 \text{ cm}^2$

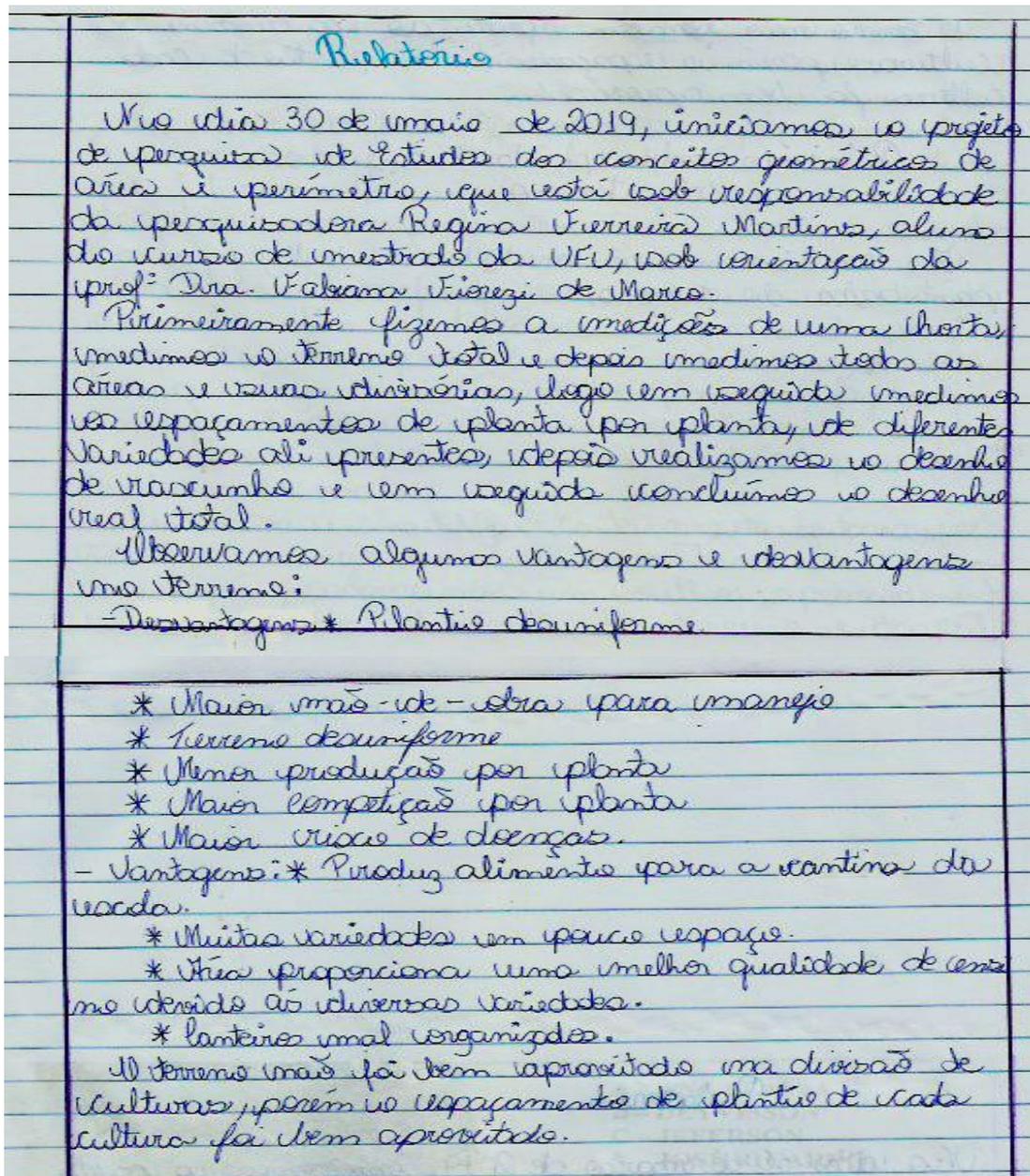
$A = 0,5 \times 12,2 = 6,1 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,4 \times 12,2 = 4,88 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,5 \times 12,2 = 6,1 \text{ cm}^2$   
 $A = \frac{b \cdot h}{2} \quad A = \frac{3,2 \cdot 12,2}{2} = 19,52 \text{ cm}^2$   
 $A = 22,95 \text{ cm}^2$

$EA = 163,13 \text{ cm}^2 \quad A = \frac{B+b}{2} \cdot h$   
 $\frac{201,25 \text{ cm}^2}{163,13 \text{ cm}^2} = 100\% \quad A = \frac{15 + 8}{2} \cdot 19,5 \quad A = 22,95 \cdot 19,5$   
 $x = \frac{163,13}{201,25} \quad x = 81,05\% \text{ de ÁREA ocupada} \quad A = 11,5 \cdot 19,5$

Fonte: Dados da pesquisadora 2019 / Caderno de registro do grupo

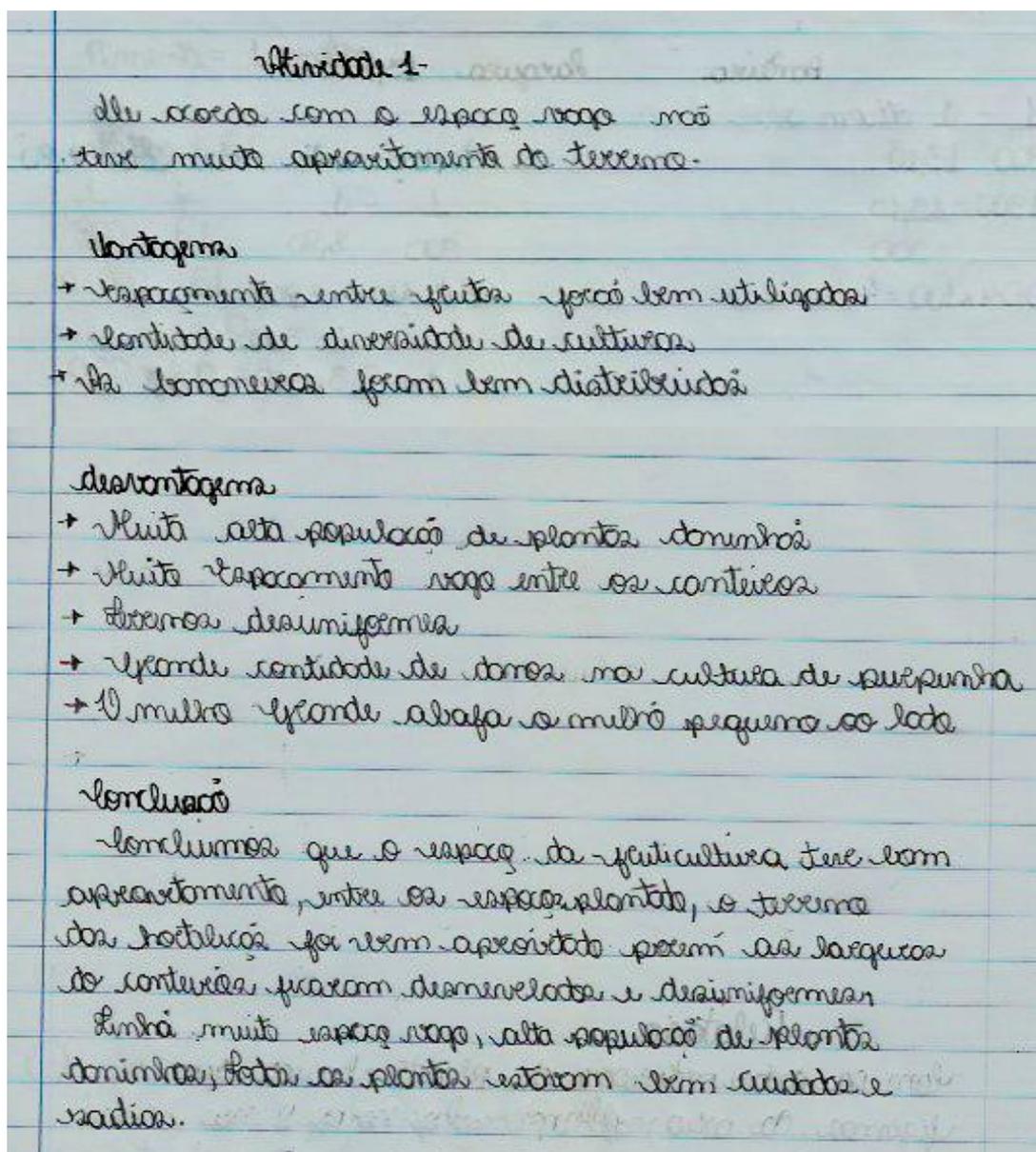
Com relação as vantagens e desvantagens da utilização do terreno da Horta, todos os grupos fizeram seus relatos no caderno de registro, e enviaram áudios, seguem alguns deles:

Fig. 11: Relatório G1 301



Fonte: Dados da pesquisadora 2019/ Caderno de registro do grupo

Fig. 12: Relatório G2 302



Fonte: Dados da pesquisadora 2019/ Caderno de registro do grupo

No grupo G1/301 houve o seguinte diálogo:

A<sub>6</sub> – O problema é que ali em vez de fazer uma cultura tudo junto, não... eles fizeram uma aqui, uma ali... voltou pra aqui...

A<sub>6</sub> – A gente já tem um monte de desvantagens. Terreno não é uniforme.

P – Já vai anotando aí... as vantagens e desvantagens que vocês acham, pra depois colocar no relatório.

A<sub>6</sub> – A gente não tem quase nenhuma vantagem

A<sub>5</sub> – Vantagem? Tem ....

A<sub>4</sub> – Não mano... o pior o que o negócio ali tá bem esquisito... tem milho no meio dos “trem”.

A<sub>5</sub> – É mesmo... a colheita fica mais ruim, o manejo fica ruim.

A<sub>4</sub> – Tipo, se aquilo ali fosse numa fazenda, estava tudo errado...

A<sub>6</sub> – Por isso que eu falei que o plantio tá muito desuniforme, porque começa aqui, depois vem o pomar, depois vem milho, mandioca, horta, milho de novo, depois horta.

A<sub>5</sub> – Porque se eles fazem igual o povo de roça faz mesmo, é bem separadinho.

A<sub>6</sub> – Então as desvantagens: plantio desuniforme, maior mão de obra pra manejo, e ainda tem as pragas... e tem lugar mais baixo, mais alto no terreno.

A<sub>4</sub> – Desuniformidade do terreno, menor produção de plantas, ... igual o milho ali, é bem difícil a produção deles.

A<sub>3</sub> – Outra coisa é as pragas que passa de uma cultura pra outra, maior risco de doença passando de uma cultura pra outra.

(Áudio transcrito enviado pelos estudantes)

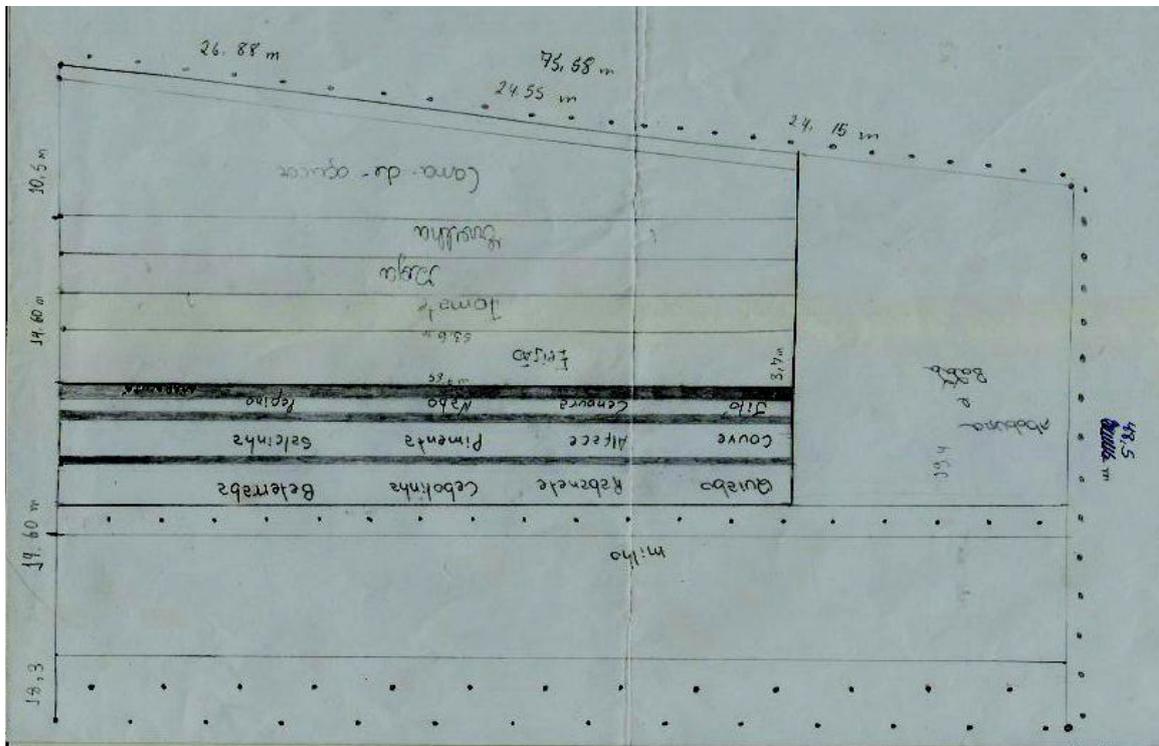
Observa-se que este grupo destacou mais desvantagens do que vantagens, sendo elas: plantio desuniforme, maior mão de obra para manejo, menor produção por planta, maior risco de doenças e pragas, canteiros mal organizados e alguns sem plantação, muito espaços vazios, entre outras. E, como vantagem, destacou: espaçamento de algumas culturas feito de forma correta, quantidade de culturas.

Ao observar a fala de A<sub>5</sub> “Porque se eles fazem igual o povo de roça faz mesmo, é bem separadinho”, percebe-se então, que o conhecimento empírico adquirido de suas vivências pessoais serve de ponto de partida para a apreensão do conhecimento teórico realizado no contexto escolar. Ou seja, a relação interpessoal contribuindo para a aprendizagem intrapessoal. (VIGOTSKY, 1998)

No **Momento 2**, os estudantes tinham que estruturar, se necessário, uma nova proposta de plantio com melhor aproveitamento do terreno, por meio de uma planta baixa e, em seguida, nessa mesma atividade, tinham que confeccionar uma maquete relacionada à nova proposta.

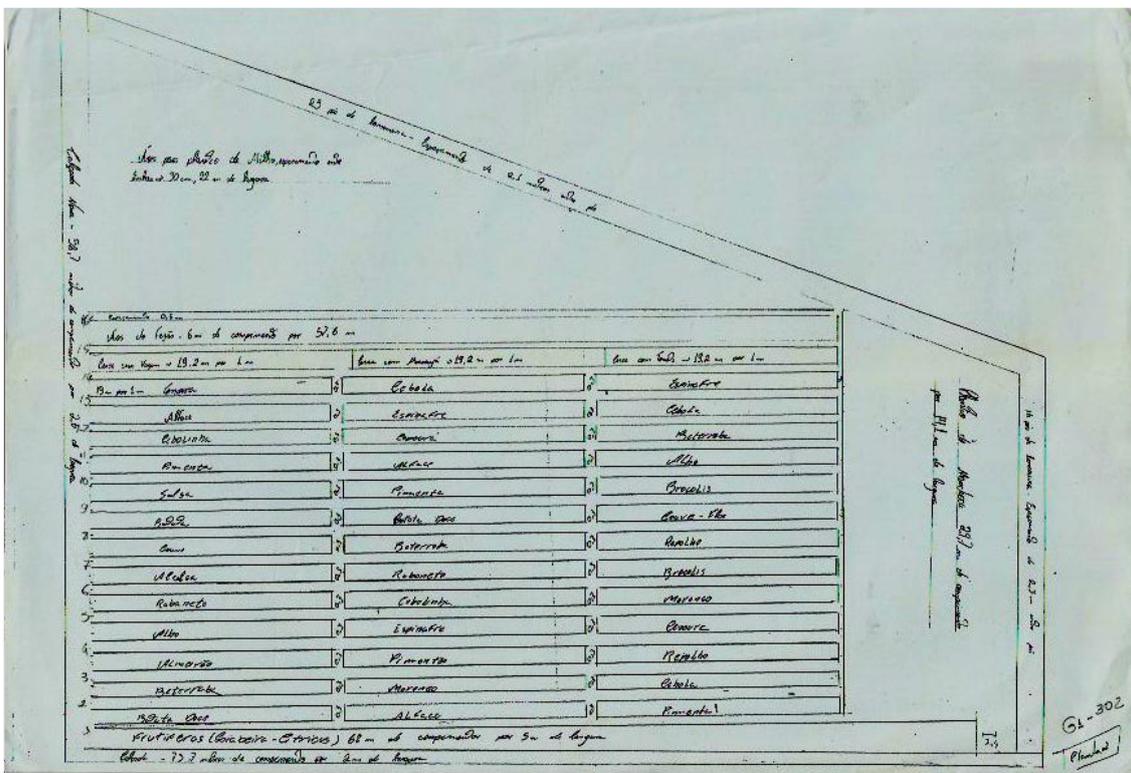
Todos os grupos elaboraram uma nova proposta de plantio com melhor aproveitamento do terreno e confeccionaram a maquete. A seguir, tem se os desenhos e as imagens das maquetes de alguns grupos, para compararmos o desenho da nova proposta e a maquete confeccionada.

Fig. 13: GRUPO 3 – SALA 301



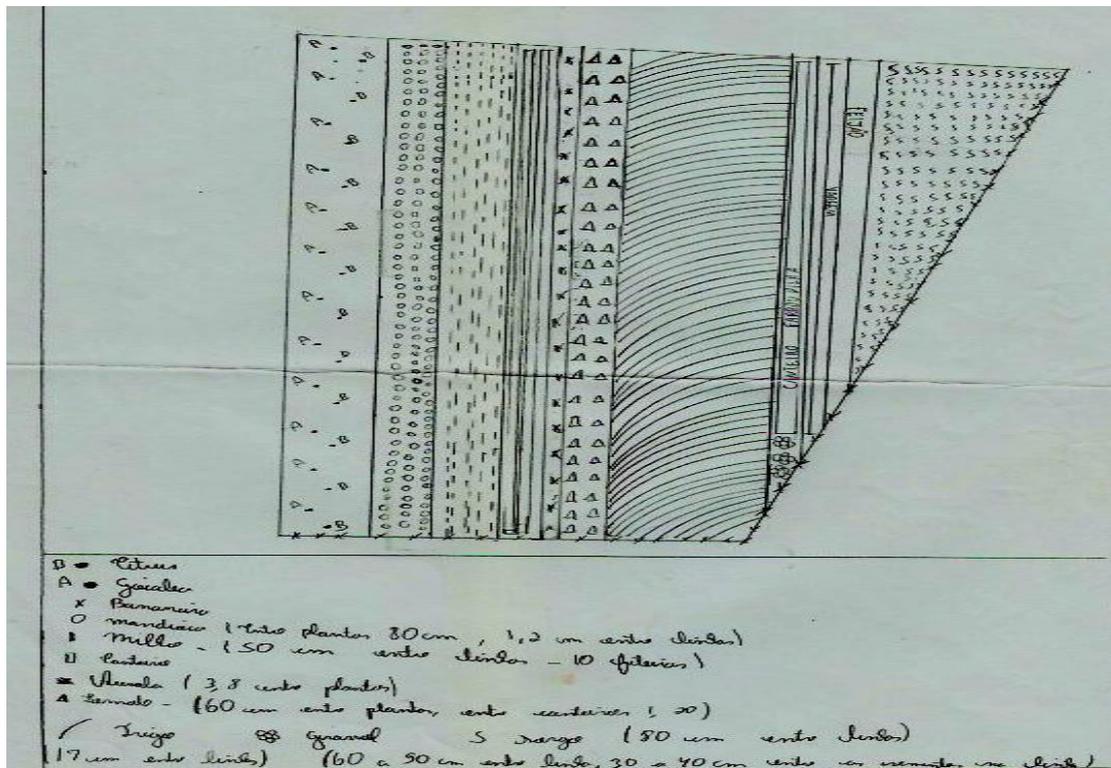
Fonte: Dados da pesquisadora 2019

Fig. 14: GRUPO 1 – SALA 302



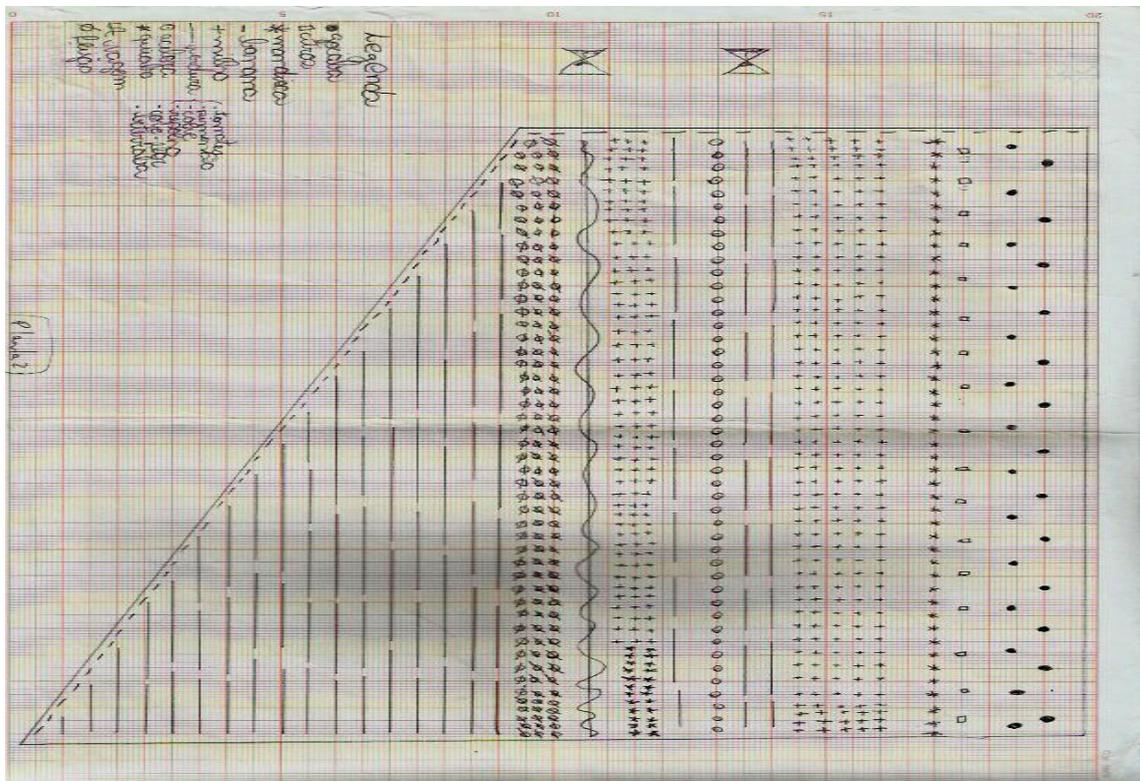
Fonte: Dados da pesquisadora 2019

Fig. 15: GRUPO 3 – SALA 302



Observação: O desenho está apresentado de forma invertida em relação a imagem da maquete  
 Fonte: Dados da pesquisadora 2019

Fig. 16: GRUPO 4 – SALA 302



Fonte: Dados da pesquisadora 2019

Observa-se que as maquetes se parecem muito com os desenhos. No entanto, em algumas estão faltando vários canteiros que estão no desenho e não estão na maquete, o que nos leva a inferir que a maquete não representa a veracidade do desenho, talvez pelo fato de os estudantes não compreenderem o conceito escala. Durante a confecção das maquetes essa foi a maior dificuldade percebida nos grupos. Os grupos que mais aproximaram o desenho com a confecção da maquete foram: o grupo G3 da sala 301 e os grupos G1 e G4 da sala 302, pois a reprodução do desenho na maquete ficou bem demonstrado.

No **Momento 3**, os estudantes deveriam apresentar a nova proposta aos demais grupos da sala e cada turma escolheria a melhor proposta apresentada, justificando-a a partir do princípio de que a nova proposta de plantio deveria ter o melhor aproveitamento do terreno. Em seguida, os estudantes apresentariam as propostas aos professores de Agricultura da Escola, pois são eles os responsáveis pela manutenção e cuidado com a Horta.

No entanto, a apresentação de todas as maquetes para a escola aconteceu no dia da Feira do Agromédio, realizada em 13/09/2019, com o título de “Projeto Horta Experimental – construções em maquetes”. Essa Feira teve o objetivo de apresentar trabalhos desenvolvidos na escola que une o Ensino Médio e o Curso Técnico.

E a conclusão da proposta de plantio com melhor aproveitamento do terreno aconteceu após a Feira do Agromédio. Quando todos estavam reunidos em sala de aula, numa roda de conversa, e fomos analisar cada proposta com os grupos. Esse resultado apresenta-se na Etapa 3, que se constitui parte do foco de análise deste estudo.

### **3.1.3. ETAPA 3 - Análise da atividade de ensino**

Nessa etapa verifica-se o que os estudantes apreenderam, após a realização das propostas com plantios. Para essa verificação, foram utilizados os registros dos estudantes em cadernos, fotos, vídeos e áudios; rodas de conversas filmadas, onde foram tratados vários assuntos referentes ao tema do trabalho e os estudantes responderam a um relatório/questionário após todas as propostas, para obtermos algumas informações mais precisas sobre cada um.

Ao reunir com os estudantes das salas 301 e 302, separadamente, foi solicitado para que cada grupo se sentasse próximo para serem feitas às análises. Relembrou todas as atividades solicitadas: o mapeamento do terreno plantado, o desenho do terreno e verificação do aproveitamento do terreno; o novo projeto com melhor aproveitamento do terreno e a confecção das maquetes. Então, foi solicitado que cada grupo observasse no relatório se haviam feito essa anotação e foi lançada a seguinte questão: Qual é o aproveitamento do terreno hoje?

### **EPISÓDIO 1: Qual é o aproveitamento do terreno hoje?**

#### **CENA 1: Interpretação do conceito área**

Após todo o desenvolvimento das etapas propostas, a professora organizou uma roda de conversa para que os estudantes pudessem analisar todo o processo vivenciado e discutirem os conteúdos de área.

Deste momento, o diálogo ocorrido na sala 302, representa uma tentativa de interpretação do conceito área.

P – Eu quero saber como vocês fizeram o aproveitamento desse terreno.

A<sub>1</sub> /G5 – Do que está lá agora?

P – Isso do que está lá agora...

Houve um momento para analisarem o relatório, mas não encontraram a informação.

P – Para vocês, o que é aproveitamento do terreno?

A<sub>2</sub> /G1 – É utilizar todas as áreas disponíveis.

A<sub>3</sub> /G3 – Obedecer os espaçamentos de plantas.

P – Então o que é aproveitamento do terreno? Me ajudem!

A<sub>3</sub> /G1 – É ... usar maior área possível plantada, observando os espaçamentos e a distribuição das plantas em cada terreno de acordo com cada cultura, porque cada cultura tem uma forma de ser plantada.

P – Ok... então tá... se vocês me falaram que para ter o melhor aproveitamento é maior a área plantada, quando eu perguntei para vocês na atividade 1 qual é o aproveitamento do terreno, o que vocês deveriam ter respondido?

A<sub>2</sub> /G3 – O total de área plantada

P – Alguém tem na atividade 1 o total de área plantada? Alguém sabe dizer o total de área plantada?

A<sub>1</sub> /G3 – Não.

P – Nenhum grupo? Ok ... então nessa 1ª atividade ficou faltando resposta, vocês não realizaram tudo o que foi pedido, que é o aproveitamento do terreno atual. Então, isso aí a gente ainda vai ter que rever.

O grupo 5 se manifestou.

A<sub>1</sub>/G5- Quanto que é o aproveitamento do terreno hoje? É 81%.

P - Vocês fizeram só em porcentagem? Ou em alguma outra unidade?

A<sub>2</sub>/G5- Não... só em porcentagem.

P - Beleza, 81% terreno está sendo plantado.

A<sub>1</sub>/G5- Mas estou com dúvida se é da nova planta ou da atual.

P - Então temos que conferir.

(Sala 302 - Vídeo gravado pela professora e estudantes)

**Fig. 17:** Registro das áreas do grupo G5 302

The image shows a photograph of a student's handwritten work on lined paper. The work includes several mathematical expressions and calculations:

- Top line:  $E A = 163,13 \text{ cm}^2$  and  $A = \frac{B \cdot h}{2}$
- Second line:  $201,25 \text{ cm}^2 - 100\%$ ,  $A = \frac{15 + 8 \cdot 17,5}{2}$ , and  $A = 23 \cdot 17,5$
- Third line:  $163,13 \text{ cm}^2 = x$  and  $A = 11,5 \cdot 17,5$
- Bottom section:  $x = 16313$  and  $x = 81,05\% \text{ de AREA OCUPADA}$  (circled in green), with  $A = 201,25$  written below it.

Fonte: Arquivos da pesquisadora 2019

O grupo G5/302 e a professora pesquisadora conferiram o caderno de registro do grupo e perceberam que haviam elaborado o desenho em escala e utilizado as medidas em *cm* para realizar os cálculos de todas as áreas e feito a transformação para porcentagem. Percebe-se nesse grupo, a utilização correta das notações de medidas, transformações de unidades e os cálculos das áreas, sendo que esses foram realizados de maneira formal, tanto da área cultivada, quanto as áreas de espaçamentos e a área total.

Mediante os questionamentos que a professora-pesquisadora realizava sobre o que o grupo havia realizado na proposta e o que havia sido solicitado, iniciou-se um movimento de reconhecimento, identificação e compreensão das variáveis envolvidas na situação proposta. Assim, a situação se tornou compreensível e transformada em um problema, pois as ideias, antes desorganizadas, passaram por um processo analítico de organização (MARCO, 2004), de forma consciente. Estes estudantes deixaram de efetivar suas ações de modo automático e passaram a pensar e analisar o que realizavam.

A partir das ideias de Vygotsky (2005), entende-se que conhecimento é apreendido em um constante movimento de negociação, compondo-se de representações das

experiências dos estudantes em sua interação com o mundo físico e social, de modo que os mesmos sejam capazes de relacionar informações que já dominam ao contexto em que estão inseridos.

O diálogo ocorrido na sala 301, também representa uma aproximação com a interpretação do conceito área.

P – O aproveitamento desse terreno é o que?

A<sub>1</sub> /G2 – É a área total plantada.

A<sub>2</sub> /G1– Você pega a área total menos os espaços vazios.

A<sub>3</sub> /G1– Não... ela quer saber o total da área plantada.

A<sub>2</sub>/G1– Então... você calcula os espaços vazios, o restante é planta.

P – Como é o formato dos canteiros lá hoje?

A<sub>1</sub> /G3 – Retangulares.

P – Os canteiros são retangulares... e como que eu acho o aproveitamento desse terreno retangular?

A<sub>1</sub>/G2– Você vai pegar o comprimento e a largura de cada canteiro.

P – O comprimento e a largura de cada canteiro... e aí?

A<sub>4</sub> /G1– Aí acha a área dele.

P – Como?

A<sub>1</sub> /G2– Como é a fórmula da área? Base vezes altura.

P - Base vezes altura? Ou seja?

A<sub>2</sub> /G1– Comprimento vezes largura.

P – Então, para achar o aproveitamento do terreno... vocês fizeram a medição de todos os canteiros, não fizeram? Procura no relatório de vocês, qual é o aproveitamento do terreno hoje?

A<sub>1</sub> /G2– 1782 m<sup>2</sup> plantados... isso com os espaçamentos.

Prof. – Então isso é a área total?

A<sub>1</sub> /G2– É ... isto é, a área plantada mais os espaçamentos é o total do terreno...

Prof. – Mas eu não quero com os espaçamentos ... você fez só os dos canteiros?

A<sub>1</sub> /G2– Vou fazer agora aqui....

P – Não... não precisa fazer agora... eu quero só entender como vocês fizeram.

A<sub>1</sub> /G2– Eu peguei o comprimento de cada canteiro vezes a largura. Só que aí nesse a gente colocou os espaçamentos.

P – Não... eu quero só os canteiros plantados. É a primeira atividade que vocês fizeram... quando eu pedi para verificarem o aproveitamento do terreno, era para vocês terem feito isso que a A<sub>1</sub>/G2 fez ... quando vocês mediram os canteiros e fizeram os desenhos, vocês acharam quanto de terreno que tinha plantado? Quanto de terreno que era espaçamento? E quanto de terreno que estava vazio, sem plantação?

A<sub>4</sub> /G1– Não...

A<sub>2</sub> /G3– Não...

P – Por que? Vocês não me falaram que para achar o aproveitamento do terreno tem que saber a área plantada?

A<sub>1</sub> /G2– Sim...

P – Tem que saber a área do espaçamento que tem lá?

A<sub>1</sub> /G1– Sim...

P – Então alguma coisa ficou faltando aqui atrás ... certo?

A<sub>1</sub> /G3– Certo...

P – Com esse desenho, que vocês têm, vocês conseguiriam fazer esse tipo de análise? Vocês conseguiriam verificar o aproveitamento do terreno?

A<sub>2</sub> /G3– Sim... porque a gente tem as medidas todas no desenho, dá para fazer.

P – Vocês têm todas as medidas, vocês foram lá, mediram, fizeram as anotações, depois fizeram o desenho, não foi?

A<sub>3</sub> / G1– Foi.

P – Então com esse desenho vocês conseguem verificar a quantidade de terreno que tem plantado, a quantidade de terreno que é espaçamento e a quantidade de terreno que está vazio, sem plantação, que não está sendo usado?

A<sub>1</sub> /G3– Sim.

(Sala 301 - Vídeo gravado pela professora e estudantes)

Com os diálogos apresentados percebe-se, que no Momento 1, os grupos não encontraram o melhor aproveitamento do terreno, mas tinham a percepção de que tal aproveitamento deveria ser a maior utilização da área, ou seja, a maior área plantada. Os estudantes demonstraram, também, saberem calcular tais áreas.

Quando o estudante responde que a fórmula da área do canteiro é base vezes altura (ou comprimento vezes largura para canteiros retangulares), isso não garante que ele entendeu o conceito teórico de área, mas sim que memorizou como efetuar o cálculo da área com as fórmulas utilizadas na Geometria Plana. No entanto, no momento em que diz que o “aproveitamento do terreno é a área total plantada” e que, para isso, deve encontrar a área total menos a área dos espaços vazios, nos remete à ideia de uma aproximação do conceito de área.

Lembrando que, alguns autores de livros didáticos definem área como: um conceito matemático que pode ser definido como quantidade de espaço bidimensional, ou seja, de superfície (extensão). E, na geografia e cartografia, o termo "área" corresponde à projeção num plano horizontal de uma parte da superfície terrestre. Assim, a superfície de uma montanha poderá ser inclinada, mas a sua área (extensão) é sempre medida num plano horizontal.

Esse fato vem ao encontro das palavras de Vygotsky (1991), quando, ao tratar da capacidade dos adolescentes de formar conceitos e de defini-los, afirma:

O adolescente formará e utilizará um conceito com muita propriedade numa situação concreta, mas achará estranhamente difícil expressar esse conceito em palavras, e a definição verbal será, na maioria dos casos, muito mais limitada do que seria de esperar a partir do modo como utilizou o conceito. A mesma discrepância também ocorre no pensamento

dos adultos, mesmo em níveis muito avançados (VIGOTSKI, 1991, p. 69).

Os diálogos estabelecidos nas salas nos demonstram que durante suas vidas escolares trabalharam com o conteúdo “área” sem compreender conceitualmente o que significa. Esse fato nos leva a inferir que tiveram apenas uma relação formal com a matemática, exigindo pouca ou nenhuma reflexão sobre os conceitos, ou seja, tiveram apenas uma abordagem empírica (DAVIDOV, 1982) dos conhecimentos matemáticos.

Analisando o que dizem os estudantes, foi elaborado algumas respostas as nossas inquietações. Lembramos que são estudantes do curso Técnico Agropecuário e, além da matemática aprendida ao longo de suas vidas escolares, estão aprendendo a matemática que utilizarão em seus vidas profissionais. Enquanto os momentos que propomos para a pesquisa necessitavam de conceitos mais elementares, eles precisam lidar diariamente nas disciplinas do curso com conceitos mais complexos.

Entende-se que o conhecimento não está no sujeito nem no objeto, mas na interação destes e, é na interação com seus pares e com o objeto de conhecimento que o sujeito desenvolve sua apreensão sobre os conceitos do mundo que o rodeia.

## **CENA 2: Novo projeto e elaboração da maquete**

Em relação ao Momento 2, sobre o novo projeto e a elaboração da maquete obtivemos os seguintes diálogos com os grupos da sala 301.

P – O que o grupo de vocês fez? O que vocês vão me mostrar com a sua maquete, com seus trabalhos que o novo projeto teve melhor aproveitamento em relação ao que está hoje? O que melhorou?

A<sub>4</sub> – A gente trocou os canteiros de lugar pra facilitar o manejo, colocou eles mais perto da irrigação, ...

A<sub>1</sub> – E o tamanho dos canteiros também...

A<sub>4</sub> – E as culturas a gente trocou de lugar pra ter um melhor aproveitamento.

P – E os espaçamentos, mantiveram os mesmos?

A<sub>4</sub> – Alguns sim, alguns não.

A<sub>1</sub> – Teve uns canteiros que a gente fez eles maiores e colocou só espaços elementares.

P. – Entendi! O que melhorou no projeto de vocês é que organizaram os canteiros, mantiveram os espaçamentos que são obrigatórios, e o que mais?

A<sub>2</sub> – A produtividade de cada um vai ser maior, porque por exemplo, as alfaces, essas que precisam mais de água, estava tudo ... a irrigação

começa lá na ponta da casinha, e agora elas estão tudo do lado de cá... a água chegava com menos pressão... e a distribuição é ruim...

A<sub>1</sub> - E onde estava vazio, a gente plantou.

P – Então teve: organização de canteiros, utilização de áreas vazias com novas plantações, e manteve os espaçamentos que são obrigatórios entre os canteiros, organizando essas culturas de modo a facilitar na produção.

(Grupo 1 - Sala 301 - Vídeo gravado pela professora e estudantes)

P - Então como é que vocês fizeram uma nova proposta de plantio para ter um melhor aproveitamento? Porque tem que ter o espaçamento? O que tem que melhorar então para ter melhor aproveitamento?

A<sub>1</sub> – Distribuição melhor das culturas e a forma de plantio correto, que nem... o plantio de alface tem que ser triangular, tipo 2.. 1... 2...1... por que aí ela cresce e tem espaço.

P – Ela se desenvolve com mais espaço, não fica uma grudadinha na outra atrapalhando o crescimento...

A<sub>1</sub> - E produz mais ...

P – Então nós temos que organizar os canteiros, ver a forma de plantação de cada cultura para melhorar a produção, mas além disso, o que temos que ter lá para ter melhor aproveitamento?

A<sub>1</sub> – A área de plantio.

P – O que tem a área de plantio?

A<sub>1</sub> – Ver se você conseguiu plantar mais do que a que tinha antes ... pra ver se teve melhor aproveitamento ou não.

P – Beleza ... então a gente tem que ter maior quantidade de área plantada. Lá na primeira parte, vocês não fizeram o cálculo da área que já estava plantada, como que vocês conseguiriam me provar que o novo projeto é melhor aproveitado do que o anterior?

A<sub>1</sub> – Através do espaço que ficou vago no primeiro desenho, e ver o nosso lá... que está no desenho, que lá tinha uma área vazia de 22 por 72,3 e essa área vazia a gente deixou com milho, então aumentou o plantio.

(Grupo 2 - Sala 301 - Vídeo gravado pela professora e estudantes)

Com estes diálogos, observou-se que todos os grupos comentaram que para a construção do novo projeto mantiveram os espaçamentos, organizaram os canteiros, padronizando para ser do mesmo “tamanho” ou organizando linearmente de forma a facilitar a produção; e os espaços vagos foram utilizados para fazer alguma plantação.

Não se pode inferir que os estudantes ao comentarem que “*se você consegue plantar mais do que a quantidade que tinha antes, consegue verificar se teve melhor aproveitamento do terreno*” ou, quando dizem que “*onde tinha o espaço vago, agora tem cultura*” seja a garantia de que compreenderam o conceito de área. Mas, pode-se perceber que os estudantes compreenderam que, para se ter o melhor aproveitamento do terreno, é preciso ter uma maior quantidade de terreno plantado, ou seja, maior área de cultivo.

Como nenhum grupo da sala 301 havia feito o registro do aproveitamento do terreno com o novo projeto elaborado por eles, ainda restava a dúvida sobre qual projeto aproveitaria melhor o terreno para o plantio das culturas. Em outras palavras, para decidir que um projeto melhor aproveita o terreno, a quantidade de área plantada deve ser maior e os espaçamentos adequados.

Ainda em relação ao novo projeto e a elaboração da maquete foi obtido o seguinte diálogo com os grupos da sala 302.

P - Com relação a atividade 2, foi solicitado que vocês fizessem um novo projeto com melhor aproveitamento do terreno. Como que vocês analisaram para ter o melhor aproveitamento no projeto de vocês? Já que vocês não fizeram cálculo na Atividade 1 e não sabem o valor numérico, como que vocês identificaram no trabalho de vocês, no desenho e na maquete? Como que vocês me provariam, que o novo projeto tem o melhor aproveitamento?

A<sub>1</sub> /G1 – Pelo modo que foi organizado

A<sub>2</sub> /G1 – Tem mais plantação de culturas

A<sub>1</sub> /G3 – Os dois, porque no nosso projeto tem mais cultura, porque lá hoje tem muita área sem plantar, tem muito espaço vago

A<sub>1</sub> /G1 – Maior espaço plantado

A<sub>1</sub> /G3 – No nosso caso, a gente fez comparação

A<sub>2</sub> /G3 - As frutíferas, no caso, gasta muito espaço uma entre a outra, a gente usou tipo trigo, que usa uma planta mais perto da outra.

P - Então, vocês estão me falando que o melhor aproveitamento, em relação da primeira planta e ao novo projeto de vocês que o que mudou foi a organização, e os espaçamentos continuaram os mesmos ou mudaram?

A<sub>1</sub>/G3 – Mudaram, porque mudaram as culturas, então muda-se os espaçamentos.

P – E outra coisa que vocês comentaram foi espaço vazio. Então se vocês pegaram os espaços vazios e usaram eles pra novos plantios, novas culturas, então aumentou a área plantada, mas vocês não sabem em quanto aumentou. Sabem?

A<sub>2</sub> /G3 – Não

P – Alguém fez essa análise? (A<sub>1</sub>/G5 levantou a mão) Só o grupo do A<sub>1</sub>/G5? Então pra gente analisar qual é o melhor projeto, com maior aproveitamento do terreno, a gente tem que saber qual é o grupo que teve maior área plantada. Ou não?

A<sub>3</sub> /G3 – Sim. Mas todo mundo tentou chegar nos 100%

P - Todo mundo tentou chegar a 100%, mas para se ter o melhor aproveitamento, não tem que ter maior área plantada? Então a gente tem que descobrir qual o grupo que teve maior área plantada. Temos que saber em números, essa área plantada, porque melhorou em quantidade de culturas, na organização e utilizou os espaços vazios. Para podermos analisar qual é o projeto com melhor aproveitamento do terreno, certo?

A<sub>1</sub> /G3 – Certo.

(Sala 302 - Vídeo gravado pela professora e estudantes)

No diálogo com os grupos da sala 302, observou-se que os estudantes perceberam que o novo projeto era melhor devido ao uso dos espaços vazios, a melhora na quantidade de culturas e na organização dos canteiros e dos espaçamentos. Mas os grupos também não haviam encontrado o novo aproveitamento do terreno, apenas notaram o aumento da área plantada, por ocuparem os espaços que antes estavam vazios com novas culturas.

Devido a esse fato, foi solicitado que se reunissem novamente e encontrassem as informações necessárias, tanto do terreno hoje plantado, quanto do novo projeto de cada grupo. Solicitou-se, também, que preenchessem o Questionário/Relatório individualmente.

Com os dados relatados em cada caderno de registro, conjuntamente, foi preenchido o quadro 5:

**Quadro 7: Registro das áreas no caderno de registro**

Sala	Grupos	Área total	Área plantada	Área plantada Novo projeto
301	Grupo 1	3695 m <sup>2</sup>	2984,55 m <sup>2</sup>	3426,55 m <sup>2</sup>
	Grupo 2	3327,16 m <sup>2</sup>	1451,7 m <sup>2</sup>	2132,17 m <sup>2</sup>
	Grupo 3	3235,72 m <sup>2</sup>	1201,3 m <sup>2</sup>	2591,31 m <sup>2</sup>
302	Grupo 1	3219 m <sup>2</sup>	919,5 m <sup>2</sup>	2987,4 m <sup>2</sup>
	Grupo 2	3375 m <sup>2</sup>	*	*
	Grupo 3	2981,16 m <sup>2</sup>	1602,56 m <sup>2</sup>	*
	Grupo 4	*	*	*
	Grupo 5	3136,44 m <sup>2</sup>	81% - 2540,5m <sup>2</sup>	88% - 2760 m <sup>2</sup>

**Fonte:** Dados da pesquisadora 2019 - Caderno de registro dos grupos

No quadro, onde registrou o símbolo (\*), os grupos apenas iniciaram suas análises e não as concluíram. Após analisar os cadernos de registro de cada grupo, os que mais se aproximaram das medidas reais do terreno e efetuaram os cálculos mais assertivamente, foram os grupos G3 da sala 301 e o G5 da sala 302.

Percebe-se que o Episódio 1 nos trouxe alguns momentos de reflexão sobre o aprendizado dos estudantes, sendo que muitos ainda não estavam no seu momento de inquietação em relação ao trabalho que estava sendo realizado. Mas que mesmo assim, contribuíram nos grupos de trabalho, cada um de sua forma, sendo anotando, dialogando, realizando os cálculos, ou fazendo as medições e os desenhos.

## EPISÓDIO 2: Entendimentos sobre aproveitamento do terreno

Nesse episódio pode-se observar que os relatos dos estudantes no preenchimento do relatório/questionário após o Momento 3 da Etapa 2 e, foi organizado uma cena.

### CENA 1: Melhor aproveitamento de terreno

Para esta cena, foi selecionado as questões 1, 2 e 3 do relatório/questionário (Apêndice 2) por entender que elas revelam alguns elementos que passaram a fazer parte da nova qualidade de conhecimento destes estudantes.

Fig. 18 – Recortes do relatório/questionário – Pergunta 1

projeto do seu grupo:  
Utilização do terreno com eficiência visando maior  
lucro e mais diversidade de culturas

projeto do seu grupo:  
Eu entendi que o melhor aproveitamento do terreno não é apenas  
mudar o espaçamento de plantas, mas sim aproveitar os custos, preencher  
as falhas e escolher melhor a cultura a ser plantada.

projeto do seu grupo:  
que com o espaço que está usado para comedores e casa  
de água agora pode ser usado como viveiro de plantas

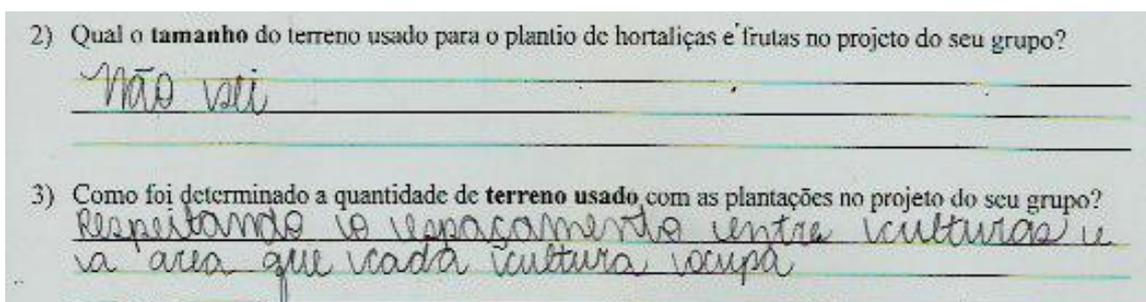
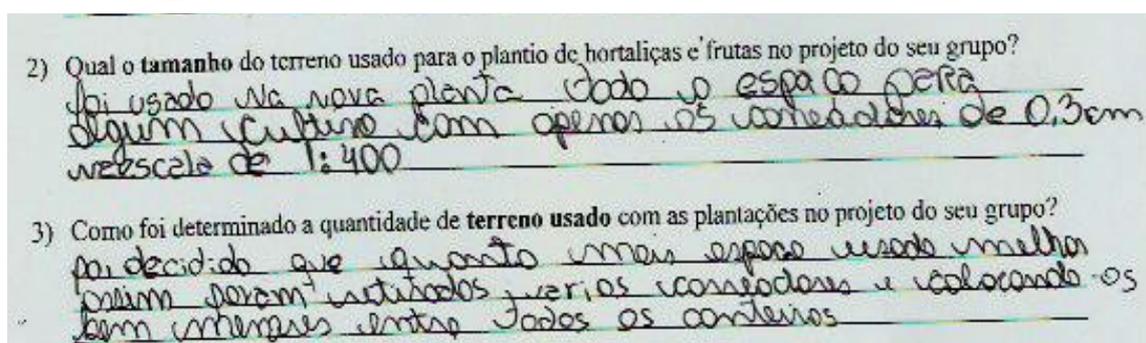
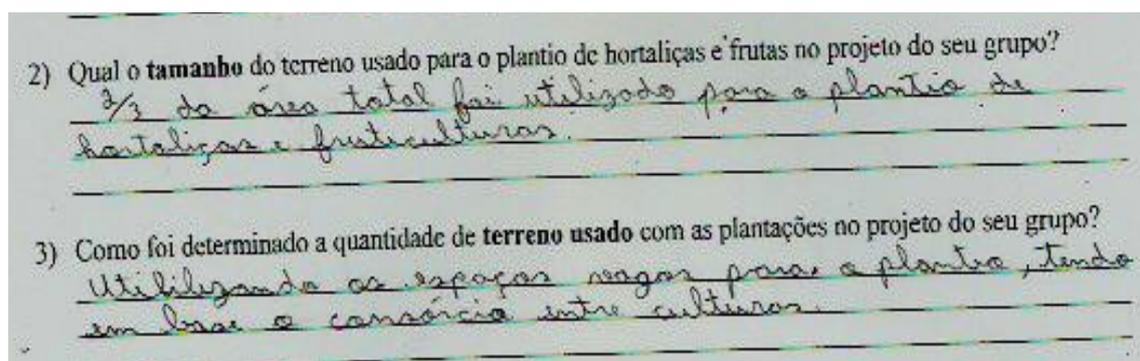
projeto do seu grupo:  
Melhor modo vivo, sendo que no mesmo local que  
antes produzia uma menor quantidade de modo que produziamos  
a maquete, espereiros, maior quantidade de produtos e diversidade  
além de maior aproveitamento

Fonte: Dados da pesquisadora - 2019

Nota-se que os estudantes perceberam que para se ter um melhor aproveitamento do terreno é preciso ter um melhor uso da área, melhor produção e diversidade de culturas, bastando para isso ter organização do espaço.

No entanto, quando se pergunta a respeito de qual foi o tamanho do terreno utilizado no projeto do grupo, poucos souberam responder.

**Fig. 19 – Recortes do relatório/questionário – Perguntas 2 e 3**



Fonte: Dados da pesquisadora - 2019

As atividades foram planejadas de forma que os estudantes fossem estimulados a participar de situações compartilhadas, de modo que durante o desenvolvimento das ações demonstrassem seus pensamentos e realizassem ações para cumprir os objetivos propostos. No entanto, pude perceber durante a realização das atividades, que determinados estudantes ficaram responsáveis em realizar os cálculos dos aproveitamentos dos terrenos

(áreas plantadas, área total, ...) de cada grupo e os outros não se preocuparam em participar das situações em conjunto, nem em realizar determinadas etapas das atividades.

Nesse sentido, recorremos a Sforni (2004, p. 103) quando alega que:

Há um longo período de transição marcado por avanços e recuos, até que finalmente passa a ser de domínio voluntário do sujeito, acionado para realizar outras ações de caráter mais complexo.

Entende-se que o ensino de Matemática contribui para o desenvolvimento do pensamento ao disponibilizar ações que tornem instrumentos de aprendizagem e desenvolva as funções psíquicas superiores dos estudantes, sendo a necessidade a propulsora para a realização de uma atividade por completo, a motivadora do estudante a alcançar seus objetivos, e para isso, ações planejadas são necessárias.

Não se pode afirmar que todos os estudantes conseguiram apreender o conceito de área durante a realização das atividades, nos momentos desse trabalho, mas pode-se dizer que houve uma transformação interna em alguns estudantes, pois houve durante o processo, manifestações que evidenciam uma percepção de aprendizagem. Em outras palavras, foi possível perceber por tentativas e erros, por falas e ações, escritas de relatórios e confecções de desenhos e maquetes, que houve certa tomada de consciência em alguns estudantes e isso nos fornece pistas sobre a aprendizagem ocorrida.

Na próxima seção, apresentamos as considerações finais desta pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o exposto, fica claro que a experiência docente, no ensino técnico agropecuário, proporcionou vivenciar as dificuldades dos estudantes em resolver problemas. Nessas situações, eles não tinham a preocupação de "pensar sobre" o problema, encontrar e analisar as variáveis que estivessem envolvidas. A observação, da própria prática, despertou a necessidade em compreender qual o entendimento que os estudantes de um curso técnico agropecuário possuem sobre o conceito de área ao vivenciarem situações de plantios vividas em seu ambiente de estudo.

Tal necessidade derivou do fato de entender que a escola tem como função o desenvolvimento dos conceitos científicos, com a mediação dos educadores e, para isso, os estudantes precisam ser mobilizados a realizarem tarefas elaboradas intencionalmente pelos professores, de modo que significações e novos significados possam ser apreendidos.

O Ensino Integrado (médio e técnico) constitui-se como uma alternativa para o desenvolvimento de conhecimentos com mais significado, relacionado ao meio ao qual o estudante está inserido e que possibilite o acesso a conhecimentos relacionados ao mundo da produção. E, o movimento do pensamento matemático, torna-se possível a partir da organização de um ensino que promova situações reflexivas pelos estudantes sobre as ações que eles realizam, buscando seus fundamentos.

Para tanto, pode-se entender que a prática pedagógica, utilizando a resolução de problemas aliada à realidade do estudante, pode apresentar resultados positivos, quando utilizada em sala de aula, pois apreender conhecimentos a partir de questionamentos e vivências advindos da realidade do estudante pode propiciar maior necessidade do desenvolvimento de um conhecimento teórico relativo ao estudo da Matemática, aliado ao contexto do ensino técnico.

Com este trabalho, foi organizado e desenvolvido uma unidade didática, que consta no Apêndice 3, que envolve o conceito geométrico de área por meio de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA), na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural.

Pelas análises realizadas até o momento, foi possível inferir que os estudantes puderam desenvolver seus conhecimentos com a oportunidade de associar a Matemática às diferentes áreas da realidade em que atuarão, com práticas que auxiliam em sua formação pautadas pelo trabalho, ciência, cultura e tecnologia.

No entanto, não se pode afirmar que houve apropriação de todos os conceitos trabalhados, nem mesmo que todos os estudantes tiveram o mesmo nível de apropriação, como é a expectativa de um professor, pois sabemos que os indivíduos não se desenvolvem ao mesmo tempo e da mesma forma, sendo um longo caminho de desenvolvimento e aprendizagem. Deve sim, inferir, assim como Marco (2004) que, quando se propicia ao estudante organizar seu pensamento de maneira lógica quando, ao analisar as variáveis envolvidas na situação, pode estabelecer relações entre elas e elaborar uma síntese para o problema.

Sabe-se que ao inserir nos estudantes, movimentos de reflexão, de análise e de síntese, provocados pelas ações realizadas; é considerar que eles entraram em atividade, pois demonstraram em suas ações e falas aspectos que encaminhavam para a solução do problema apresentado, ou seja, como melhor aproveitar o terreno. Entende-se então, que esse aspecto foi possibilitado por termos a interação entre os pares propiciando a elaboração de processos de resolução de problema mediante a análise de ideias e pontos de vistas diferentes. Pelas análises e discussões ocorridas nos grupos, os estudantes conseguiram estabelecer, na maioria das vezes, um significado consensual, elaborar uma síntese para o problema e levar o grupo a decidir a melhor ação a ser realizada.

Portanto, este estudo afirma que, muito diversamente da situação em que é apenas teorizado em sala de aula, a situação desencadeadora de aprendizagem em um curso técnico agropecuário, pode, quando intencionalmente organizada e proposta pelo professor, ser um contexto estimulador e desafiante para o movimento de formação do pensamento teórico do conceito geométrico de área, além e ser reveladora da Matemática que é ensinada nas escolas.

Pode-se afirmar também, que esta pesquisa trouxe benefícios para a minha formação como professora, houve estudos sobre os conceitos abordados, momentos de reflexões sobre as ações práticas, a fim de melhor elaborar e desenvolver atividades orientadoras de ensino. Em concordância com as ideias de Marco (2009), houve um vínculo entre a teoria estudada e as atividades de nossa proposta, que nos levam a verificar diferentes possibilidades de resultados.

Asbahr (2205, p. 180) diz que:

No percurso infundável da produção do conhecimento, uma pesquisa, mais do que responder a perguntas, suscita novas indagações e, desse modo, só faz sentido se for ação componente de uma atividade coletiva

de pesquisa, se fizer parte de uma comunidade de investigação, de um projeto-atividade de pesquisa.

Assim, percebe-se que os conhecimentos produzidos durante nossa investigação constituem um caminho no processo de aprendizado dos estudantes e pode ser uma contribuição da Teoria histórico cultural, à área do ensino de matemática, criando uma situação de aprendizagem na qual os estudantes possam vivenciar momentos de exploração e significação do conceito matemático de área.

E ao organizar uma unidade didática envolvendo o conceito geométrico de área, por meio de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA), na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, que permita desenvolver o pensamento dos estudantes, podemos contribuir com a composição de materiais em cursos técnico agropecuário.

Então, essa pesquisa que aborda O estudo do conceito geométrico de área em um curso Técnico Agropecuário, baseada na Teoria Histórico Cultural, pode ser um ponto de partida para novas pesquisas na área, pois como foi dito anteriormente, é um campo onde pouco encontra-se pesquisas.

## REFERÊNCIAS

ASBAHR, F. da S. F. **Sentido pessoal e projeto político pedagógico: análise da atividade pedagógica a partir da psicologia histórico-cultural.** Dissertação (mestrado) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. São Paulo: s.n., 2005. – 199 p.

**Base Nacional Comum Curricular (BNCC):** [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC\\_19dez2018\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf).

BRASIL. **Lei nº 4.024/61**, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1961.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 5.692/71**, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, 1971.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 7.044/82**, de 18 de outubro de 1982. Altera dispositivos da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, referentes a profissionalização do ensino de 2º grau. Brasília, 1982.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 2.208/97**, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o § 2º do art.36 e os arts. 39 a 42 da Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1997.

\_\_\_\_\_. **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio: Documento base.** MEC, SETEC. Brasília, Dezembro de 2007.

\_\_\_\_\_. **Resolução CEB nº 03**, de 26 de junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, 1998a.

\_\_\_\_\_. **Parecer CNE nº 15/98**, aprovado em 1º de junho de 1998. Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. Brasília, 1998b.

\_\_\_\_\_. **Parecer CNE/CEB Nº 16/99**, de 05 de outubro de 1999. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, 1999a.

\_\_\_\_\_. **Parecer CNE/CEB 39/ 2004**, 8 de dezembro de 2004. Aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de nível médio e no Ensino Médio. Brasília, 2004b.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental.** Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** MEC, SEMTEC. Brasília, 1999b.

\_\_\_\_\_. **PCN+ Ensino Médio:** Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. MEC, 2002.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.151** de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília, 2004a.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.741/2008.** Altera dispositivos da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Brasília, 2008a.

\_\_\_\_\_. **Um novo modelo de Educação Profissional e Tecnológica.** MEC, SETEC. Brasília, 2010b.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio:** em debate. MEC, SETEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.

\_\_\_\_\_. Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. Ministério da Educação. 2009. Disponível Em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico\\_educacao\\_profissional.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf). Acesso em 21 de fevereiro de 2019.

DAVÍDOV, Vasili Vasílievich. **Tipos de generalización en la enseñanza.** Editorial Pueblo y Educación, Moscú, 1982. 2ª reimpressão.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática.** Trad. Higino H. Domingues. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1994.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. Boletim SBEM, São Paulo, ano 4, n. 7, 1993.

KUENZER, Acácia Zeneida. **Ensino Médio:** Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. 4º ed., São Paulo: Cortez, 2005.

\_\_\_\_\_. **Ensino Médio e Profissional:** as políticas do Estado Neoliberal. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LANNER DE MOURA, A. R. A criança e a medida pré-escolar. Tese de doutorado. Campinas, SP, Faculdade de Educação, UNICAMP, 1995.

LIMA, Luciano Castro; MOISÉS, Roberto Péricles. **A fração: repartindo o universo.** São Paulo: CETEAC, 1998.

\_\_\_\_\_. **Uma leitura do mundo:** forma e movimento. São Paulo: Escolas Associadas, 2002.

LIBÂNEO, José Carlos. A integração entre a didática e epistemologia das disciplinas: uma via para a renovação dos conteúdos da didática. In: DALBEM, Ângela et al. **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2010. p. 82 – 105.

LONGAREZI, Andrea Maturano. Para uma Didática Desenvolvimental e dialética no contexto de escolas públicas brasileiras. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**. Uberlândia, MG. v.1, n.1. jan./jun. 2017. p.187-230. <https://doi.org/10.14393/OBv1n1a2017-9>

LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; MARCO; Fabiana Fiorezzi; ROOS, Liane Teresinha Wendling. Do Espaço e das Formas ao Ensino de Geometria nos Anos Iniciais. In: CARNEIRO, Reginaldo Fernando; Souza, Antonio Carlos de; BERTINI; Luciane de Fatima (Orgs). **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: práticas de sala de aula e de formação de professores**. Brasília, DF: SBEM, 2018.

MANFREDI, Silvia Maria. **Educação Profissional no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2002.

MARCO, Fabiana Fiorezi de. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação Matemática) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004. 141p.

MARTINS-SALANDIM, Maria Ednéia; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Escolas técnicas agrícolas: um estudo sobre ensino de matemática e formação de professores**. Ciência & Educação. V. 16, n. 1, 2010. P. 235-258. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000100014>

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação. Proposta Curricular (CBC): Matemática, Ensinos Fundamental e Médio. Belo Horizonte: SEE/MG, 1995. Disponível em: <http://www.simave.caedufjf.net/wp-content/uploads/2012/06/matrizCurricularMatematicaEnsinoMedioSIMAVE.pdf>.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação. Regimento Escolar 2018/2019: Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, de 10/11/2018.

MORETTI, Vanessa Dias; CEDRO, Wellington Lima (org.). **Educação matemática e a teoria histórico-cultural: um olhar sobre as pesquisas**. Campina, SP: Mercado das Letras, 2017.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo, Edições Loyola, 2017.

\_\_\_\_\_. **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural**. Brasília: Liber livro, 2010.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de; LOPES, Anemari R. L. V; ARAÚJO, Elaine Sampaio; CEDRO, Wellington Lima (org.). **Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da Educação Básica**. Vol. IV: Geometria. Coleção OBEDUC. Disponível em:

<[http://www.labeduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book\\_livro4-Geometria-FINAL-16jan2019.pdf](http://www.labeduc.fe.usp.br/wp-content/uploads/e-book_livro4-Geometria-FINAL-16jan2019.pdf)>. Acesso em 30 de setembro de 2019.

MOYSÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 9º ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.) **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Unesp, 1999.

PACHECO, Thais Aparecida; VIEIRA, Josislei de Passos; MIRANDA, Paula Reis de. A Matemática e o currículo integrado no Curso Técnico em Agropecuária. In: **Revista Visão Acadêmica**. Universidade Estadual de Goiás. Goiânia, GO. Novembro de 2012. Disponível em: <https://docs.academicoo.com/user/itelvides/a-matematica-e-o-curriculo-integrado-no-curso-tecnico.pdf>. Acesso em 03 de março de 2020.

RABELO, Manuel Ricardo dos Santos. **A construção do conhecimento em matemática através de estratégias diferenciadas em um curso técnico em agropecuária**. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/bitstream/jspui/2197/2/2016%20-%20Manuel%20Ricardo%20dos%20Santos%20Rabelo.pdf>. Acesso em janeiro/2020.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

SANTOS, Cleane Aparecida dos; NACARATO, Adair Mendes. **Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2014.

SAVIANI, Demerval. **Da nova LDB ao FUNDEB: por uma outra política educacional**. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

SILVA, Sandra Aparecida Fraga da; LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. Pesquisas brasileiras sobre geometria: contribuições da perspectiva histórico-cultural. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 215-239, nov. 2019. ISSN 1982-5153. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n2p215>>. Acesso em: 23 fev. 2020. Doi: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n2p215>.

SILVA, Tomaz T. **O que Produz e o que Reproduz em Educação**. Porto Alegre: Artmed, 1992.

SIMONATO, Karin Luciano Brizola; COLUCCI, Viviane. Avaliação das dificuldades em matemática de alunos de cursos da educação profissional e suas consequências sociais e profissionais. Disponível em: [http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2007/anais/karin\\_luciano\\_brizola\\_simonato.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2007/anais/karin_luciano_brizola_simonato.pdf). Acesso em: janeiro de 2020.

SFORNI, Marta Sueli de Faria. Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade. Araraquara. JM, 2004.

SONZA, Aline Picoli; SCHONS, Elisângela Fouchy. Matemática e agropecuária: uma proposta de ensino integrado. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV117\\_MD1\\_SA17\\_ID9549\\_17092018145945.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA17_ID9549_17092018145945.pdf). Acesso em: janeiro de 2020.

SOUSA, Maria do Carmo. **O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática**. In: Obutchénie [recurso eletrônico]: revista de didática e psicologia pedagógica / Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Educação e Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática e Desenvolvimento Profissional Docente. - Vol. 2, n. 1 (2018). Uberlândia/MG. EDUFU. 2018- v. Quadrimestral. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/42533/22221> DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/OBv2n1a2018-3>

TOLEDO, Márcia Regina Pacheco. O uso do Laboratório de Matemática na compreensão do ensino de matemática aplicado a agricultura. In: **Cadernos PDE: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: produções didático-pedagógicas**. Governo Estadual do Paraná. Secretaria da Educação. 2014. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unicentro\\_mat\\_pdp\\_marcia\\_regina\\_pacheco\\_toledo.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_mat_pdp_marcia_regina_pacheco_toledo.pdf). Acesso em 03 de março de 2020.

VERONA, Viviane Aparecida; LOPES, Maria Regina Macieira. **Aplicação da Geometria Espacial em Ambientes Diversos**. 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2455-8.pdf> Acesso em setembro/2018.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. São Paulo, Martins Fontes. 1984.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **Pensamento e linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 2005.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: LURIA, A. R.; LEONTIEV, Alexis N.; VYGOTSKY, L. S. Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. São Paulo: Moraes, 1991.

## Imagens

1 - Mapa com as cidades que possuem escolas técnicas em Minas Gerais. Disponível em: <https://earth.google.com/web/@-17.14616305,-45.47992794,406.03477988a,1754192.79401329d,35y,0h,0t,0r/data=MicKJQojCiExZ1pWMmVRWk1MdnBjR3dpQy11MzdQLWZpd0FVS19FVmE>. Acesso em 18 de março de 2020.

## APÊNDICES

### 1. Termo de Consentimento

Frente



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL



#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “Estudo dos conceitos geométricos de área e perímetro em um curso técnico agropecuário”, sob a responsabilidade dos pesquisadores **Regina Ferreira Martins** – aluna do Curso de Mestrado do PPGECEM /UFU sob a orientação da **Prof. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco**.

Essa pesquisa será desenvolvida na Escola Agrotécnica Afonso Queiroz, no ano de 2019, com alunos do 3º ano do Ensino Médio.

Nesta pesquisa nós estamos buscando investigar e compreender como os estudantes de um curso técnico agropecuário podem desenvolver o conhecimento teórico sobre área e perímetro por meio de situações de plantios vividas.

Na sua participação, que será em grupo de até 7 pessoas, você será submetido a algumas etapas, sendo: **ETAPA 1:** Analisar, em grupo, o terreno plantado na escola com hortaliças e observar se ele foi bem aproveitado. Para isso, farão:

- ▶ Uma planta baixa do terreno e seus cultivos. Verificar o aproveitamento do terreno, as vantagens e desvantagens de cada cultivo em seu esquema adotado.
- ▶ Estruturar, se necessário, uma nova proposta de plantio com melhor aproveitamento do terreno e apresentar aos professores de Agricultura. Podendo ser feito, uma maquete da nova proposta.

**ETAPA 2:** Por meio de uma roda de conversa, verificar se os alunos, após essas atividades com plantios, desenvolveram o pensamento teórico sobre os conceitos de perímetro e área.

Para a coleta de dados, serão utilizados os registros dos alunos, fotos, vídeos e registro no diário de campo da professora durante todas as etapas do trabalho. Além de rodas de conversas filmadas, onde poderão ser dialogados vários assuntos referentes ao tema do trabalho.

Obs.: Como terá gravações e filmagens, devo informar que, após a transcrição das gravações para a pesquisa, todo o material será desgravado. Ou seja, esse material não será divulgado. Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Entendemos que a prática pedagógica utilizando a resolução de problemas aliada a realidade do aluno pode apresentar resultados positivos, quando utilizada em sala de aula, pois adquirir conhecimento a partir de questionamentos vindo da realidade pode propiciar maior necessidade da construção de um conhecimento teórico relativo ao estudo da Matemática aliado ao contexto do ensino técnico.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Em caso de qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: **Regina Ferreira Martins** – aluna do Curso de Mestrado do PPGECEM /UFU sob a orientação da **Prof. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco**.

Verso



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL



**Para alunos maiores de 18 anos:**

Eu, \_\_\_\_\_, portador da Cédula de identidade RG n° \_\_\_\_\_, inscrito no CPF/MF sob n° \_\_\_\_\_, aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante da pesquisa  
Telefone p/ contato: \_\_\_\_\_

**Para alunos menores de 18 anos:**

Eu, \_\_\_\_\_, portador da Cédula de identidade RG n° \_\_\_\_\_, inscrito no CPF/MF sob n° \_\_\_\_\_, responsável legal pelo(a) menor \_\_\_\_\_ consinto na sua participação na pesquisa citada acima, após ter sido devidamente esclarecido.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável pelo(a) participante da pesquisa  
Telefone p/ contato: \_\_\_\_\_

Patos de Minas, 20 de maio de 2019.

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora  
Telefone p/ contato: (34) 99917 7657

## 2. Solicitação de aulas práticas (modelo)

Para cada aula prática, foi necessário o encaminhamento da solicitação de aula prática ao setor responsável na escola pela liberação das mesmas.

	<b>DOCUMENTO AVULSO</b>	<b>DA – 7.5.1/300.02</b>
	Solicitação para Aula Prática-Campus II	Revisão: 1

Data da emissão: xx/xx/2019

Visando à melhoria dos nossos processos, padronizamos a solicitação dos pedidos de aulas práticas na Escola Agrícola – Campus II, dessa forma, preencher o formulário abaixo com todas as informações solicitadas e enviá-lo para o seguinte e-mail: [campus2@unipam.edu.br](mailto:campus2@unipam.edu.br) (**este preenchimento não garante o agendamento do local, aguardar o retorno do funcionário para confirmar a aula**):

Professor responsável: Regina Ferreira Martins
E-mail:
Telefone celular:
Ramal:

Curso: Ensino Médio		
Disciplina: Matemática		
Período: 3ºano	Turma: 301 /302	
Número de alunos: xx		
Local da aula: Espaço físico da escola (plantio de hortaliças e área pedagógica)		
<b>Data da aula: xx/xx/2019</b>	Hora de início da aula:	Hora de término da aula:
Materiais necessários para a aula de uso comum no Campus II: Trena métrica – 6 unidades ; Teodolito – 1 unidade ; Fita métrica - 6 unidades		

OBS: A solicitação deverá ser feita com antecedência de um dia útil completo. Tendo que adquirir algum material preencher o DA – 7.4.1/60.01 – Requisição de Compras, **o qual exige prazo mínimo de 10 dias úteis para aprovação executiva e aquisição.**

Recebido em:	Por:
--------------	------

REVISÃO	DATA	ITENS REVISTOS	APROVADO
1	11/10/2017	Em negrito e sublinhado.	Edmundo de Moura Estevão

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTOS É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA.

### 3. Questionário/Relatório pós etapa 2



ESCOLA ESTADUAL AGROTÉCNICA AFONSO QUEIROZ

RELATÓRIO DE MATEMÁTICA – 3º ANO

PROF.: REGINA FERREIRA MARTINS

ALUNO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_ / \_\_\_ /2019

Nº: \_\_\_\_\_

Explique com suas palavras cada questão abaixo:

- 1) Após a confecção das maquetes, o que você entendeu por: “melhor aproveitamento do terreno” no projeto do seu grupo?

---

---

---

- 2) Qual o **tamanho** do terreno usado para o plantio de hortaliças e frutas no projeto do seu grupo?

---

---

---

- 3) Como foi determinado a quantidade de **terreno usado** com as plantações no projeto do seu grupo?

---

---

---

- 4) Como foi determinado a quantidade de **terreno não usado** com as plantações no projeto do seu grupo?

---

---

---

- 5) Basicamente, planejamento é o registro de informações. E com base nesse registro, é possível comparar as informações de determinado período com aquelas de períodos anteriores e, assim, avaliar se a atividade melhorou ou piorou. Você conseguiria comparar as informações do seu grupo, em relação ao aproveitamento do terreno da horta de hoje e o novo projeto que vocês fizeram? Como?

---

---

---

---

- 6) Cite o que você conseguiu aprender e/ou entender com essas atividades do projeto “melhor aproveitamento do terreno de plantio de hortaliças de nossa escola”

---

---

---

- 7) Quais dúvidas você ainda tem?

---

---

---

#### **4. Produto Educacional**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**PRODUTO EDUCACIONAL**

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DO CONCEITO DE ÁREA  
EM UM CURSO TÉCNICO AGROPECUÁRIO**

**REGINA FERREIRA MARTINS**

**Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco (Orientadora)**

**Uberlândia - MG  
2020**

## *Comissão Científica*

*Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco (Orientadora)*

*Universidade Federal de Uberlândia - UFU*

*Profa. Dra. Sandra Aparecida Fraga da Silva*

*Instituto Federal do Espírito Santo - IFES/ Campus Vitória*

*Profa. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira*

*Universidade Federal de Uberlândia - UFU*

## *Revisão de Texto*

*Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco*

*Profa. Esp. Roseline Martins Sabião*

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

M386  
2020 Martins, Regina Ferreira, 1975-  
Produto educacional: Uma proposta de ensino do conceito de área em um curso técnico agropecuário [recurso eletrônico] / Regina Ferreira Martins. - 2020.

Orientadora: Fabiana Fiorezi de Marco. Coorientadora:  
Sandra Aparecida Fraga da Silva. Coorientadora:  
Cristiane Coppe de Oliveira.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.526>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ciência - Estudo ensino. I. Marco, Fabiana Fiorezi de, 1974-, (Orient.). II. Silva, Sandra Aparecida Fraga da, -, (Coorient.). III. Oliveira, Cristiane Coppe de, -, (Coorient.). IV. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. V. Título.

CDU: 50:37

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091

## *Quem Somos*

### *Profa. Regina Ferreira Martins*

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (2017/2020). Pós-Graduação em Matemática Superior pela Faculdade Integrada de Patrocínio (2002). Graduação em Matemática pelo Centro Universitário de Patos de Minas (1997). Atualmente é professor efetivo de educação básica (ensino médio) da Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz. Participa do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (GPEMAPe/UFU).

### *Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco*

Pós-Doutora em Educação, área de concentração em Ensino de Ciências e Matemática pela FE/USP (2015). Doutora (2009) e Mestre (2004) em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Campinas; Especialista em Matemática Aplicada (1996) e em Educação Matemática (1998) pela Universidade de Franca; Licenciada em Matemática pela Universidade de Franca (1995). Atualmente é docente Associada II na Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. Atua como membro do corpo permanente nos Programas de Pós-Graduação em Educação e em Ensino de Ciências e Matemática. Editora-chefe da revista Ensino em Re-Vista (2017-2020); membro da diretoria da Revista Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica. Coordena o Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (GPEMAPe/UFU) e, é membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Atividade Pedagógica (GEPAPe/USP/SP). Tem experiência na educação básica e no ensino superior, desenvolve trabalhos de ensino, pesquisa e extensão, com ênfase nos processos de ensino e de aprendizagem e, formação docente, atuando, principalmente, nos seguintes temas: educação matemática; ensino e aprendizagem de Matemática; resolução de problemas; tecnologia educacional; jogos no ensino de matemática; teoria da atividade; e, teoria histórico-cultural.

### *Profa. Dra. Sandra Aparecida Fraga da Silva*

Professora do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES/ Campus Vitória, atuando na licenciatura em matemática e no mestrado profissional em Educação de Ciências e Matemática EDUCIMAT. Formada pela Universidade Federal do Espírito Santo em Licenciatura Plena em Matemática (2000), mestrado (2004) e doutorado (2009) em Educação com ênfase em Educação Matemática. Estágio pós-doutoral na Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Experiência na área de Educação Matemática, ensino fundamental, médio e superior, atuando principalmente nos seguintes temas: matemática, educação matemática, geometria, laboratório de matemática, grupos de pesquisas e em formações de professores que ensinam matemática. Líder do Grupo de Pesquisa em Prática Pedagógica em Matemática - GRUPEM e vice-líder do Grupo de Estudos em Educação Matemática do Espírito Santo - GEEM-ES. Participante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Atividade pedagógica - GEPAPe. Atualmente, bolsista Pesquisador Capixaba - FAPES.

## *Profa. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira*

Professora Associada do Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFU. Diretora da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM/Regional Minas Gerais. Coordenadora Executiva do Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros - NEAB/UFU. Líder do Núcleo de Pesquisas e Estudos em Educação Matemática - NUPEM/UFU. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Etnomatemática - GEPEM/FE-USP. Docente credenciada no Programa de Pós-Graduação em Educação da FE-USP. Coordena o sub-projeto multidisciplinar Matemática/Física do Pontal do PIBID/UFU. Atua como membro da equipe do Programa de Licenciatura Internacional - PLI, junto à Universidade de Coimbra. Atuou como coordenadora do GT5-História da Matemática e cultura da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) nos triênios 2014-2016 e 2016/2018. Possui pós-doutorado em Educação pela Universidade de Lisboa e pós-doutorado no Programa do Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada da FE-USP. Foi coordenadora do subprojeto Matemática-Pontal do PIBID/UFU (2016-2018). Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora (1996), mestrado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2001) e doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (2007). Na vertente extensionista, desenvolveu vários projetos, tendo sido coordenadora da Área Relações Etnico raciais do Projeto Rede Nacional de Formação de Professores da Educação Básica - MEC; participou como formadora do Projeto A Cor da Cultura III (2013-2014) promovido pela Fundação Roberto Marinho, TV Futura, SEPPIR, MEC e Petrobrás. Atuou como vice coordenadora do curso de Formação Inicial em História e Cultura Africana e Afro-brasileira promovido pelo NEAB/UFU em parceria com a PROGRAD/UFU, ministrando o módulo referente à Etnomatemática. Em uma perspectiva cultural, no campo da pesquisa, investiga a importância da inserção da história e cultura africana, afro-brasileira e indígena no currículo em Matemática, por meio da implementação das Leis 10638/03 e 11645/08 e as possibilidades de rompimento com o racismo científico que se estabelece em ideias eurocêntricas.

## *Apresentação*

*Caro(a) professor(a):*

*Este material é fruto da pesquisa realizada na dissertação de mestrado do Programa de Pós -Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, intitulada “Estudo do conceito geométrico de área em um curso técnico agropecuário”.*

*O estudo foi desenvolvido por meio de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA), na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural. Justifica-se pela necessidade de organizar uma unidade didática envolvendo o conceito geométrico de área, que permita desenvolver o pensamento teórico dos estudantes e contribuir com a composição de materiais em cursos técnico agropecuário para tal desenvolvimento.*

## *Quadros*

1. *Etapas, objetivos e seu responsável* ..... 10
2. *Questionário 1* ..... 12
3. *Organização dos episódios de análises* ..... 23

## *Figuras*

1. *Desenho G2 - 301* ..... 15
2. *Desenho G5 - 302* ..... 16
3. *Cálculos do grupo G5 - 302* ..... 17
4. *Desenho e maquete G3 - 301* ..... 19
5. *Desenho e maquete G5 - 302* ..... 20

## *Sumário*

<i>Introdução</i> .....	7
<i>1. A importância do ensino de Geometria</i> .....	8
<i>2. O percurso metodológico</i> .....	8
<i>3. A proposta de ensino</i> .....	10
3.1. <i>Etapa 1 - Fórum Técnico</i> .....	10
3.2. <i>Etapa 2 - Terreno da escola: a horta</i> .....	13
3.3. <i>Etapa 3 - Análise da atividade de ensino ...</i>	22
<i>Considerações Finais</i> .....	26
<i>Referências</i> .....	28
<i>Apêndice</i> .....	29

## *Introdução*

Compreender o caminho, o desenvolvimento dos estudantes, torna-se fácil quando se dá sentido a cada etapa particular. (VYGOTSKY, 2004). A teoria e as práticas pedagógicas devem ser conduzidas de forma que o desenvolvimento de cada ser seja alcançado com as máximas possibilidades e observando sempre as relações sociais.

Moura (2010. p.226) relata que:

A formação do estudante, que ao ser sujeito na atividade de aprendizagem de apropria do conhecimento teórico, desenvolvendo-se, transformando-se, humanizando-se, no movimento de análise e síntese inerente ao processo de solução do problema de aprendizagem da AOE; a formação do professor, que tem por objetivo ensinar o aluno e que, entretanto, nas discussões coletivas, no movimento dos motivos de sua atividade, das ações, operações e reflexões que realiza, aprende a ser professor aproximando o sentido pessoal de suas ações da significação da atividade pedagógica como concretizadora de um objetivo social.

É importante ressaltar

[...] que o problema desencadeador de aprendizagem é entendido como um problema de aprendizagem pelo qual o estudante, ao resolvê-lo coletivamente, apropria-se de uma forma de ação geral, que se torna base de orientação das ações em diferentes situações que o cercam, por isso sua dimensão teórica. (MOURA; LOPES; ARAUJO; CEDRO, s/d, p.13).

Portanto, é necessário repensar a maneira de ensinar Geometria de modo que leve os estudantes a refletirem sobre a geometria, buscando propostas que possam desenvolver sua aprendizagem, estimular o desenvolvimento da capacidade do raciocínio lógico por meio de situações problemas que estimulem a curiosidade e os levem a pensar e chegar as suas próprias conclusões, visando o processo de elaboração do conhecimento matemático.

A elaboração de Situações Desencadeadoras de Aprendizagem, por meio de situações emergentes do cotidiano pode indicar um bom caminho para a apropriação de conhecimentos matemáticos, bem como do pensamento teórico geométrico.

Pesquisas que apoiam na THC para abordar geometria podem contribuir na medida em que trazem à tona esse processo lógico histórico e/ou discutem a apropriação de conceitos geométricos na dimensão da atividade pedagógica. (SILVA; LOPES, 2019, p. 218)

Destaca-se, a importância de pesquisas que tenham como preocupação o processo de ensino e aprendizagem de Geometria, tomando como aporte teórico a Teoria Histórico-Cultural, pois acredita-se que, por meio de reflexões teóricas e práticas sobre a realidade educacional, tem-se parâmetros para nos organizar em busca de um sistema educacional de qualidade, que possibilite aos sujeitos o desenvolvimento do pensamento teórico.

## *1. A importância do ensino de Geometria*

O ensino da Geometria oferece oportunidades para o estudante olhar, comparar, medir, generalizar e abstrair, desenvolvendo o pensamento teórico e indicando a importância de o ensino da Geometria ser desenvolvido desde os primeiros anos de idade, em diversas situações e sob diferentes pontos de vista.

Concordamos com as ideias de Van de Walle (2009, p.439) de que

Nem todas as pessoas pensam sobre ideias geométricas da mesma maneira. Certamente, nós não somos todos iguais, mas somos todos capazes de crescer e desenvolver nossa habilidade de pensar e raciocinar em contextos geométricos.

Essa importância já era destacada por Eves (1994, p. 1), ao alegar que

As primeiras considerações que o homem fez a respeito da geometria são, inquestionavelmente, muito antigas. Parecem ter se originado de simples observações provenientes da capacidade humana de reconhecer configurações físicas, comparar formas e tamanhos.

Precisa-se notar ainda, a importância do ensino da Geometria também em cursos técnicos agropecuários, visto que ela está presente em vários campos da vida humana, seja nas formas dos objetos, seja nas construções, nos elementos da natureza.

## *2. O percurso metodológico*

Este estudo que se apresenta foi iniciado em 2018, com duas turmas do 2º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual Agrotécnica no interior de Minas Gerais, e teve continuidade em 2019, com as turmas do 3º ano. Esta escolha se deve ao fato de o

conteúdo de Geometria Plana, no currículo da escola, constar destes dois anos de ensino e, a proposta aconteceu em horários das aulas de matemática e extra turno, em rotina de estudo e trabalho. Algumas tarefas deste trabalho, como medições, cálculos, desenhos técnicos (planta baixa) e construção de objetos para as maquetes foram realizadas em horário de aula e, alguns grupos, finalizaram no extra turno (ou no intervalo do almoço), observando que por ser um curso integral, os estudantes ficam na escola o dia todo.

A Situação Desencadeadora de Aprendizagem elaborada se enquadra no que Moura (1998) chama de situação emergente do cotidiano, pois surgiu devido ao problema de os estudantes questionarem, em 2018, que o terreno utilizado para o plantio de hortaliças e frutas estava sendo mal aproveitado, com inúmeros espaços com muito mato e canteiros mal distribuídos. Este questionamento dos alunos nos serviu para pensarmos em um problema desencadeador, parte da situação desencadeadora de aprendizagem (SDA).

Considera-se tal situação como problema desencadeador, pois ele continha a gênese do conceito: explicitar as necessidades humanas que visavam preenchimentos dos espaços para as plantações motivando a criação do conceito área, e como os homens mobilizaram-se para encontrar as soluções ou sínteses no movimento lógico-histórico de formação de tal conceito.

Diante deste cenário, a questão que desencadeou o trabalho dos estudantes foi: ***Como poderíamos fazer para melhorar esse espaço de plantio?*** Em conjunto, concluímos que devíamos analisar o terreno plantado com hortaliças e frutas, observar o aproveitamento dele e sugerir melhorias aos professores de Agricultura.

A partir deste questionamento, foram desenvolvidas propostas, pela professora/pesquisadora, nas quais deveriam ser utilizadas medições, cálculo de perímetro e área, desenhos técnicos (planta baixa) e construção de maquetes que envolveriam uso de transformações de medidas em escalas para que fossem desenvolvidas novas propostas de plantio com melhor aproveitamento do terreno a ser apresentada aos professores do curso técnico. Para a organização do trabalho, e da pesquisa, denominamos essas fases de Etapas, que foram iniciadas em 2018 e tiveram continuidade em 2019. As etapas ficaram assim organizadas:

**Quadro 1: Etapas, objetivos e seu responsável**

<b>ETAPA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
<b>Etapa 1</b>	Analisar dentre os trabalhos apresentados no Fórum Técnico de 2018, os que se relacionavam com plantio.	Professora / Pesquisadora
<b>Etapa 2</b>	Analisar o terreno plantado na escola com hortaliças e frutas e, observar se ele foi bem aproveitado. Se necessário, estruturar uma nova proposta de plantio com melhor aproveitamento do terreno e apresentar aos professores de Agricultura.	Estudantes
<b>Etapa 3</b>	Verificar se os estudantes, após as etapas anteriores demonstram indícios de apropriação do conceito de área.	Professora / Pesquisadora

Fonte: Dados da pesquisadora

### *3. A proposta de ensino*

Utilizou-se o conceito de atividade de ensino que, segundo Moura et al. (2010, p. 82), o conceito de Atividade pode fundamentar o trabalho do professor na organização do ensino, tratando desta forma, “da interdependência entre o conteúdo de ensino, as ações educativas e os sujeitos que fazem parte da atividade educativa”.

Dessa forma, entende-se que a atividade de ensino permite acompanhar a aprendizagem do estudante em movimento, possibilitando ao professor/pesquisador realizar ações didáticas (educativas) que interferem nesse movimento para estudar as influências delas no processo.

Para isso, na organização do ensino, deve-se selecionar e eleger as ações necessárias por parte do professor e, por outro lado, prever ações necessárias por parte dos estudantes no processo de apropriação conceitual.

#### *3.1. Etapa 1 - Fórum Técnico*

O Fórum Técnico é um evento anual da escola envolvida na pesquisa, com apresentação de trabalhos e pesquisas realizadas pelos estudantes da escola, utilizando conceitos da educação profissional que possibilita o desenvolvimento de conhecimentos para o mundo do trabalho. Os estudantes de cada sala, divididos em grupos, pesquisam e

escolhem o tema, escolhem o professor coordenador do grupo e desenvolvem os seus protótipos a partir de suas ideias, tendo auxílio dos professores do curso técnico, bem como dos professores do ensino médio, caso seja necessário.

Os trabalhos desenvolvidos durante o ano e apresentados no Fórum Técnico enfatizam a produção e os cuidados com a pecuária e a produção agrícola, como por exemplo: Produção e benefícios do própolis; Criação de codornas; Suinocultura – bem estar animal; Hidroponia; Mandalas; Silagem de milho; Cana de açúcar – manejo tecnológico; entre outros.

A Etapa 1 ocorreu no período do Fórum Técnico do ano de 2018, realizado na escola envolvida nessa pesquisa. Onde foi observado os grupos que realizariam plantios para serem acompanhados e analisados pela pesquisadora, pois foram selecionados os trabalhos que usaram de alguma forma, durante o desenvolvimento do mesmo, o conceito de área.

Na Etapa 1, com todos os alunos da escola, que apresentariam seus estudos no Fórum Técnico em 2018, obtivemos alguns questionamentos e informações:

1. Verificou-se, por meio de levantamento da professora, quais grupos fizeram plantios, quais produtos foram plantados e em que formato. Esse momento foi importante para que a professora/pesquisadora pudesse ter clareza de quais grupos haviam desenvolvido pesquisas em outras áreas de estudo, como a pecuária, por exemplo, e não estudos relacionados a plantios.

Para essa verificação, o levantamento foi realizado junto à supervisão da área técnica da escola, pois é de sua responsabilidade a inscrição dos trabalhos e a organização do evento. Após a inscrição de todos os trabalhos, a professora/pesquisadora teve acesso aos temas de cada grupo inscrito, e ocorreu o levantamento dos trabalhos que envolviam estudos relacionados a plantios.

2. Foram selecionados os grupos que realizariam plantios para serem acompanhados e analisados pela professora/pesquisadora, pois foram selecionados os trabalhos que usaram de alguma forma, durante o desenvolvimento do mesmo, os conceitos de área. São as seguintes propostas de trabalho selecionadas:

- Cana de açúcar
- Manejo tecnológico
- Estádio Fenológico do milho
- MIP da soja

- Azos no milho
- Mandala
- Alimentação de vacas leiteiras com aveia preta no inverno
- Genótipos do milho

3. Um questionamento da professora/pesquisadora junto à supervisão da área técnica foi: Qual a área de plantio destinada a cada grupo? Sendo informada que cada grupo recebe uma determinada área para o plantio (um terreno retangular de 6m x 8m).

4. Foi proposto o Questionário 1 aos grupos selecionados. Tendo como objetivo verificar se as informações obtidas por meio do questionário retratariam a realidade do trabalho apresentado no Fórum Técnico, juntamente com a análise da planta baixa, as medidas, os cálculos e as fotografias.

### Quadro 2: Questionário 1

#### QUESTIONÁRIO 1

1. Quais os membros do grupo e ano de ensino.
2. Para o trabalho do fórum técnico, qual será o produto que vocês irão plantar?
3. Qual o formato do terreno a ser plantado? Faça uma planta baixa com todas as medidas.
4. Em que formato será plantado o produto no terreno? Qual o espaçamento entre as mudas/sementes?
5. Qual o espaço plantado e quanto se perdeu no plantio?

**Fonte:** Dados da pesquisadora – 2018

O questionário foi proposto para compreender como os estudantes estavam estruturando o processo de plantação no terreno fornecido a eles para o trabalho do Fórum Técnico. Além do questionário proposto, foi solicitado um desenho (planta baixa) que representasse a área do terreno todo e a área plantada (ressaltamos que não foi pedido um desenho técnico, em escala); como seria a distribuição das sementes e/ou plantas no terreno; e os cálculos de área plantada e área perdida no plantio.

Com o preenchimento do questionário, observamos como esses estudantes realizavam seus cálculos, sem nenhuma intervenção da professora.

5. Fotografar as plantações. Cada grupo fotografou as etapas do trabalho e enviou para a professora/pesquisadora. E, com as imagens, observamos se o desenho representado por eles relacionava-se com a realidade materializada no trabalho.

Após a observação dos trabalhos apresentados no Fórum técnico de 2018, e analisando os questionários preenchidos, percebemos que os grupos seguiram o processo descrito no desenho que fora por eles elaborado em relação à materialização das plantações no terreno. Em relação aos cálculos, há, em alguns questionários, equívocos relacionados aos formatos e medidas dos terrenos, às unidades de área e em alguns resultados. Esse fato nos indicou que deveria ser trabalhado conceitos e formatos de figuras planas e suas características, unidades de medidas de comprimento e área, e operações com números racionais (decimais) para uma melhor apreensão dos conceitos e desenvolvimento dos conhecimentos destes estudantes.

O que evidencia a necessidade de rever alguns conceitos geométricos com esses estudantes é que alguns grupos parecem ainda não compreender determinados conceitos geométricos, como área e perímetro e suas unidades; e o trabalho com a prática pode ser um caminho que possibilita ao estudante desenvolver seu conhecimento e apreender os conceitos trabalhados.

### ***3.2. Etapa 2 - Terreno da escola: a horta***

Antes de iniciar a Etapa 2, enviamos para o Setor Administrativo da Fazenda, o pedido de autorização para as aulas práticas no Campus da Escola, juntamente com o pedido de material para a prática no campo (fitas métricas, trenas, ...) e entregamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que os estudantes pudessem participar da pesquisa, que foi assinado pelo estudante e pelo seu responsável.

Neste termo de Consentimento, a pesquisa se intitulava “Estudo dos conceitos geométricos de área e perímetro em um curso técnico agropecuário”, e relatava que os estudantes iriam participar de uma pesquisa de Mestrado com a responsabilidade da professora Regina Ferreira Martins e sua orientadora, professora Fabiana Fiorezi de Marco. E continha também os objetivos da pesquisa, e a explicação de todas as etapas da pesquisa.

Na Etapa 2, em 2019, houve a divisão dos estudantes de cada turma em grupos de, no máximo, 7 pessoas. Os estudantes se organizaram em grupos de acordo com suas afinidades e não houve interferência da professora pesquisadora nesse momento. Foi entregue a cada grupo um caderno para anotarem e relatarem suas atividades. Cada sala

ficou organizada da seguinte forma: sala 301 com os grupos G1, G2 e G3 e, a sala 302 com os grupos G1, G2, G3, G4 e G5.

Para o envio das fotos, vídeos e áudios produzidos pelos estudantes, durante todo o processo, foi criado um grupo de whatsapp para cada grupo de trabalho juntamente com a professora-pesquisadora.

A tarefa dessa etapa consistiu em analisar o terreno da escola previamente destinado a plantação de hortaliças e frutas, e observar se ele era bem aproveitado. Essa etapa foi subdividida em 3 momentos:

#### **MOMENTO 1:**

- Fazer as medições no terreno destinado a cultura de hortaliças e frutas na escola;
- Fazer uma planta baixa do terreno e seus cultivos.
- Verificar o aproveitamento do terreno, as vantagens e desvantagens de cada cultivo em seu esquema adotado.

Observou-se uma certa tranquilidade nesse movimento devido ao fato de estarem no 3º ano do Ensino Médio e já terem estudado e praticado durante as aulas nos anos anteriores, nas disciplinas de Topografia e Desenho Técnico, como se faz essas medições.

Os grupos se subdividiram atribuindo funções a cada membro: quem iria medir com a trena e quem iria anotar as medidas do terreno. Como em cada grupo haviam 6 ou 7 estudantes, organizaram dois trios – dois ou três estudantes com uma trena e um anotando – e estabeleceram os espaços do terreno que iriam medir.

Cada grupo adotou o seu modo de anotação e, para elaborarem a planta baixa do terreno, alguns grupos anotaram a ordem das plantações e os espaçamentos; outros fizeram um pequeno esboço do desenho e também foram anotando as culturas e os espaçamentos.

Com as medições realizadas, foi feita a proposta de representarem a planta baixa do terreno, e cada grupo adotou o seu “método” para essa ação. Como exemplo, apresentamos as figuras 1 e 2:

Fig. 1: Desenho G2 301

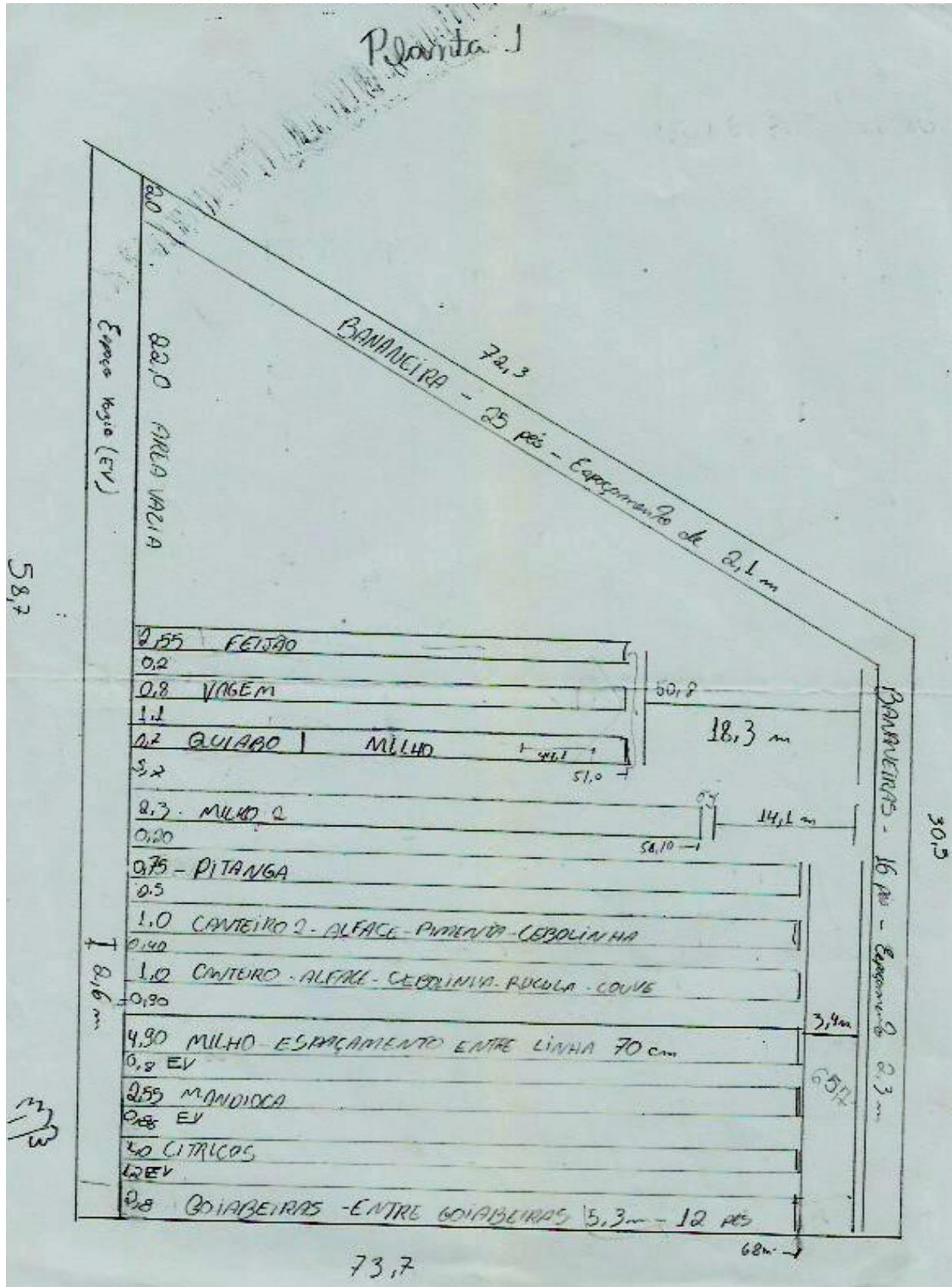
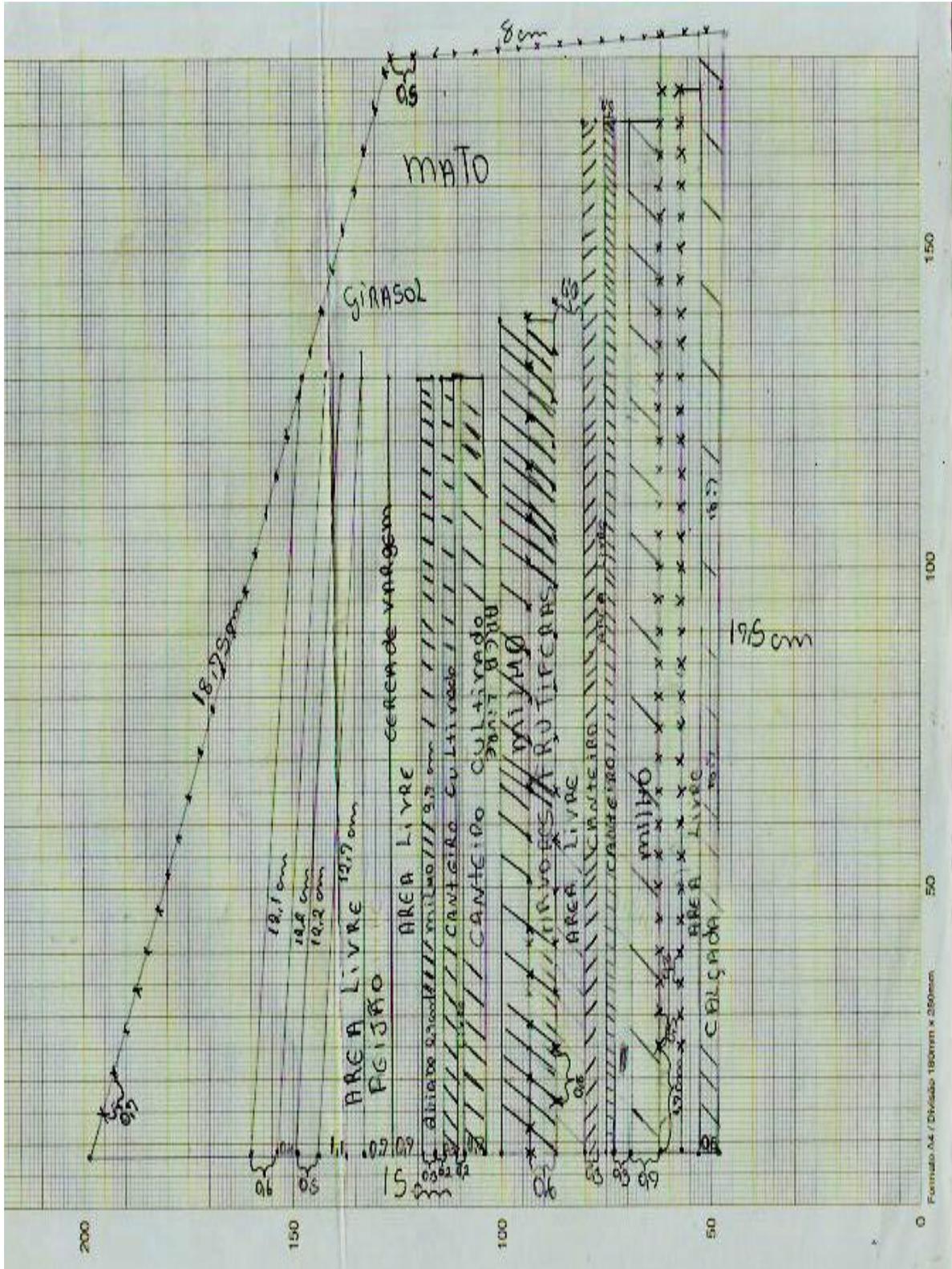


Fig. 2: Desenho G5 302



Fonte: Arquivos da pesquisadora - 2019

Ao observar os desenhos ficaram diferentes, pois alguns fizeram usando escalas, mas não adotaram todos os procedimentos necessários para o desenho mais próximo à realidade, que é colocar todos os canteiros e espaçamentos usando a mesma escala. Outros grupos apenas fizeram um esboço das culturas dentro do terreno; alguns adotaram legenda, outros não. Com isso, percebemos que esses estudantes não entenderam como deveria ser feita a planta baixa, conforme solicitado, apesar de estarem no 3º ano do curso em questão, lembrando que este conteúdo foi abordado dentro das disciplinas de Topografia e Desenho Técnico, no 1º e 2º ano do Ensino Médio, respectivamente. Esse elemento pode nos demonstrar que, em algum momento, a matemática ensinada nas escolas, incluindo nos cursos técnicos, não oferece aos estudantes a apropriação do conhecimento de forma que possam fazer uso deste em suas vidas profissionais.

Ainda nesse momento, foi solicitado que os estudantes verificassem o aproveitamento do terreno. No entanto, apenas o grupo G5 da sala 302, conseguiu atender à solicitação da professora. Os estudantes calcularam as áreas de todos os canteiros usados, a área total e ainda a transformaram em porcentagem. Os outros grupos não se preocuparam com cálculos e sim, em perceber que o terreno havia muito espaço sem cultivo e estava desorganizado. A professora pesquisadora destacou para esses grupos, em uma roda de conversa realizada posteriormente, sobre necessidade de encontrar o aproveitamento do terreno.

**Fig. 3:** Cálculos do grupo G5 – 302

$75,2 = 250 \times 100 = 30,08$   
 $30 = 250 \times 100 = 10,8$   
 $60 = 2,5 = 24$   
 $90 = 2,5 = 28$   
 Área do trapézio: total  
 $A = \frac{B+b}{2} \times h$   
 $A = \frac{12,3 + 24,28}{2} \times 28 = 515,2 \text{ cm}^2 = 1:1050$   
 Área dos canteiros  
 $A = 0,5 \times 16,7 = 8,35 \text{ cm}^2$   
 $A = 16,7 \times 0,4 = 6,68 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,5 \times 16,7 = 8,35 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,7 \times 16,2 = 11,34 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,3 \times 16,2 = 4,86 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,2 \times 16,2 = 3,24 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,3 \times 16,2 = 4,86 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,7 \times 12 = 8,4 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,6 \times 12 = 7,2 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,5 \times 12 = 6 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,7 \times 12,2 = 8,54 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,4 \times 12,2 = 4,88 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,2 \times 12,2 = 2,44 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,3 \times 12,2 = 3,66 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,2 \times 12,2 = 2,44 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,3 \times 12,2 = 3,66 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,7 \times 12,2 = 8,54 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,7 \times 12,2 = 8,54 \text{ cm}^2$   
 $AT = 2 \times h \quad AT = 11,192 \approx 9 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,5 \times 12,2 = 6,1 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,4 \times 12,2 = 4,88 \text{ cm}^2$   
 $A = 0,5 \times 12,2 = 6,1 \text{ cm}^2$   
 $A = \frac{b \times h}{2} \quad A = \frac{2 \times 2 \times 12,2}{2} = 24,4 \text{ cm}^2$   
 $8B = 163,13 \text{ cm}^2 \quad A = \frac{B \times b \times h}{2}$   
 $\frac{201,25 \text{ cm}^2}{163,13 \text{ cm}^2} = 100\% \quad A = \frac{13 + 2 \times 12,5}{2} \times 22 = 17,5$   
 $\times 163,13 \quad \times 81,05\% \text{ de área ocupada} \quad A = 11,5 \times 17,5$   
 $201,25$

Fonte: Dados da pesquisadora 2019 / Caderno de registro do grupo

Com relação as vantagens e desvantagens da utilização do terreno da Horta, todos os grupos fizeram seus relatos no caderno de registro, e enviaram áudios.

No grupo G1/301 houve o seguinte diálogo:

A<sub>6</sub> – O problema é que ali em vez de fazer uma cultura tudo junto, não... eles fizeram uma aqui, uma ali... voltou pra aqui...

A<sub>6</sub> – A gente já tem um monte de desvantagens. Terreno não é uniforme.

P – Já vai anotando aí... as vantagens e desvantagens que vocês acham, pra depois colocar no relatório.

A<sub>6</sub> – A gente não tem quase nenhuma vantagem

A<sub>5</sub> – Vantagem? Tem ....

A<sub>4</sub> – Não mano... o pior o que o negócio ali tá bem esquisito... tem milho no meio dos “trem”.

A<sub>5</sub> – É mesmo... a colheita fica mais ruim, o manejo fica ruim.

A<sub>4</sub> – Tipo, se aquilo ali fosse numa fazenda, estava tudo errado...

A<sub>6</sub> – Por isso que eu falei que o plantio tá muito desuniforme, porque começa aqui, depois vem o pomar, depois vem milho, mandioca, horta, milho de novo, depois horta.

A<sub>5</sub> – Porque se eles fazem igual o povo de roça faz mesmo, é bem separadinho.

A<sub>6</sub> – Então as desvantagens: plantio desuniforme, maior mão de obra pra manejo, e ainda tem as pragas... e tem lugar mais baixo, mais alto no terreno.

A<sub>4</sub> – Desuniformidade do terreno, menor produção de plantas, ... igual o milho ali, é bem difícil a produção deles.

A<sub>3</sub> – Outra coisa é as pragas que passa de uma cultura pra outra, maior risco de doença passando de uma cultura pra outra.

(Áudio transcrito enviado pelos estudantes)

Foi observado, que este grupo destacou mais desvantagens do que vantagens, sendo elas: plantio desuniforme, maior mão de obra para manejo, menor produção por planta, maior risco de doenças e pragas, canteiros mal organizados e alguns sem plantação, muito espaços vazios, entre outras. E, como vantagem, destacou: espaçamento de algumas culturas feito de forma correta, quantidade de culturas.

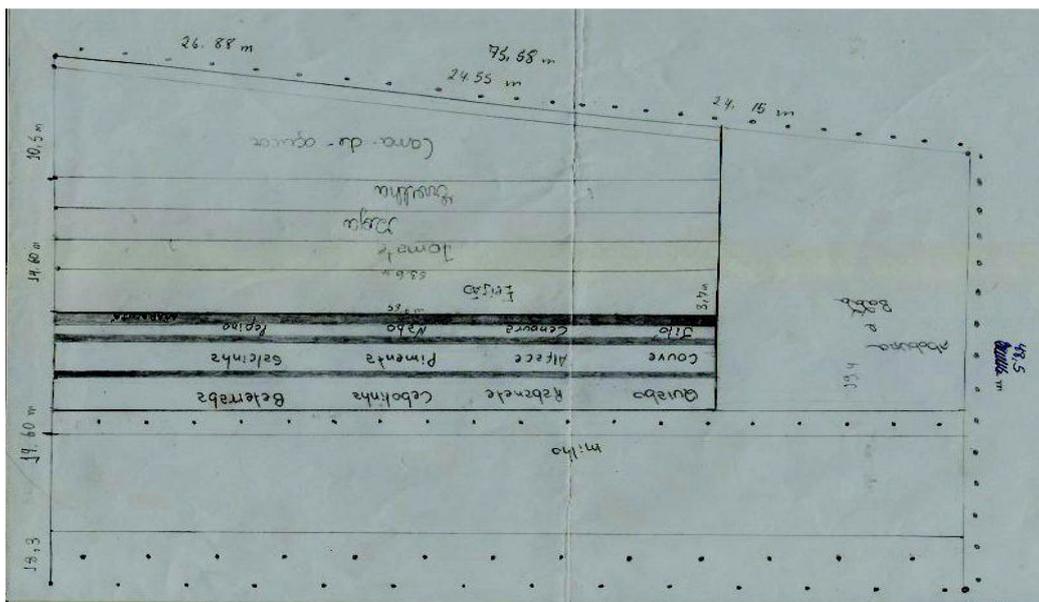
Depreende-se ainda, que ao observar a fala de A<sub>5</sub> “Porque se eles fazem igual o povo de roça faz mesmo, é bem separadinho”, percebemos que o conhecimento empírico adquirido de suas vivências pessoais serve de ponto de partida para a apreensão do conhecimento teórico realizado no contexto escolar. Ou seja, a relação interpessoal contribuindo para a aprendizagem intrapessoal. (VIGOTSKY, 1998)

**MOMENTO 2:**

- Estruturar, se necessário, uma nova proposta de plantio com melhor aproveitamento do terreno por meio de uma planta baixa;
- Confeção de uma maquete dessa nova proposta.

Todos os grupos elaboraram uma nova proposta de plantio com melhor aproveitamento do terreno e confeccionaram a maquete. A seguir, temos os desenhos e as imagens das maquetes de alguns grupos, para compararmos o desenho da nova proposta e a maquete confeccionada.

**Fig. 4: GRUPO 3 – SALA 301**



**Fonte:** Dados da pesquisadora 2019



Observou-se que as maquetes se parecem muito com os desenhos. No entanto, em algumas estão faltando vários canteiros que estão no desenho e não estão na maquete, o que nos leva a inferir que a maquete não representa a veracidade do desenho, talvez pelo fato de os estudantes não compreenderem o conceito escala. Durante a confecção das maquetes essa foi a maior dificuldade percebida nos grupos. Os grupos que mais aproximaram o desenho com a confecção da maquete foram: o grupo G3 da sala 301 e os grupos G1 e G4 da sala 302, pois a reprodução do desenho na maquete ficou bem demonstrado.

### **MOMENTO 3:**

- Apresentar a nova proposta aos demais grupo da sala;
- Cada turma irá escolher a melhor proposta apresentada. Justificando-a.
- Apresentar as propostas aos professores de Agricultura da Escola.

No Momento 3, os estudantes deveriam apresentar a nova proposta aos demais grupos da sala e cada turma escolheria a melhor proposta apresentada, justificando-a a partir do princípio de que a nova proposta de plantio deveria ter o melhor aproveitamento do terreno. Em seguida, os estudantes apresentariam as propostas aos professores de Agricultura da Escola, pois são eles os responsáveis pela manutenção e cuidado com a Horta.

No entanto, a apresentação de todas as maquetes para a escola aconteceu no dia da Feira do Agromédio, realizada em 13/09/2019, com o título de “Projeto Horta Experimental – construções em maquetes”. Essa Feira teve o objetivo de apresentar trabalhos desenvolvidos na escola que une o Ensino Médio e o Curso Técnico.

E a conclusão da proposta de plantio com melhor aproveitamento do terreno aconteceu após a Feira do Agromédio. Quando se reuniram em sala de aula, numa roda de conversa, e fomos analisar cada proposta com os grupos. Esse resultado foi apresentado na Etapa 3, que se constitui parte do foco de análise deste estudo.

### 3.3. *Etapa 3 - Análise da atividade de ensino*

A Etapa 3, tem como objetivo verificar se os estudantes, após vivenciarem as etapas 1 e 2 com a análise dos plantios, demonstravam indícios de apropriação do conceito de área.

Para essa verificação, foram utilizados: i. Os registros dos estudantes por meio do caderno, fotos, vídeos e áudios; ii. O registro no diário de campo da professora durante todas as etapas do trabalho; iii. Rodas de conversas filmadas, onde foram tratados assuntos referentes ao tema do trabalho; iv. Um relatório/questionário (em anexo) após a Atividade 3 da Etapa 2, para poder melhor apreender informações mais precisas sobre cada um.

Para o envio das fotos, vídeos e áudios produzidos pelos estudantes, foi criado um grupo de whatsapp para cada grupo de trabalho juntamente com a professora/pesquisadora, no início da Etapa 2

A exposição do material obtido e as análises serão feitas por meio de episódios de ensino, que segundo Moura (2004), podem ser definidos como conjuntos de cenas nas quais se evidenciam as situações de conflito que podem apresentar um tipo de avanço em relação à aprendizagem de um conceito, ou uma nova qualidade do conceito.

Moura (2017. p. 68) diz que “Os episódios se configuram como expressão do isolado, ou seja, os episódios estruturam e revelam as unidades analisadas”. E ainda complementa:

Em uma unidade dialética, os isolados configuram-se como conteúdos de análise e os episódios como forma de expor a análise de modo que evidenciem as unidades de análise que permitiram compreender o fenômeno em seu processo de mudança.

Em termos de estrutura, os episódios podem organizar-se por meio de cenas que buscam revelar as múltiplas determinações, as relações essenciais que possibilitam compreender o fenômeno para além da aparência, do imediato. (MOURA, 2017. p. 68).

Compreende-se então, que deve-se explicitar o movimento do pensamento acerca do fenômeno para superar os dados sensíveis imediatos e produzir um nível de abstração que corresponda à explicação teórica da realidade estudada. E assim, foram encontrados por meio da organização das informações em episódios e cenas nesse trabalho, determinadas aproximações do fenômeno em seu aspecto geral, explicitando o movimento lógico-histórico da pesquisa e os modos de ação para a compreensão teórica do objeto.

De todo o material obtido durante o desenvolvimento da pesquisa, foram selecionados, organizados e analisados dois episódios ocorridos na Etapa 3, por compreendermos que eles refletem o fenômeno estudado. São eles:

**Quadro 3: Organização dos episódios de análises**

<b>ETAPA 3</b>	• EPISÓDIO 1: Qual é o aproveitamento do terreno hoje?	• Cena 1 - Interpretação do conceito área
	• EPISÓDIO 2: O que você entendeu por melhor aproveitamento do terreno?	• Cena 2 – Novo projeto e elaboração de maquetes
		• Cena 1 – Melhor aproveitamento do terreno

**Fonte:** Dados da pesquisadora

Nesta etapa de análise, foi de grande valor para a pesquisa a transcrição dos diálogos dos estudantes. Estes diálogos foram gravados durante todo o processo de atividade do grupo, e durante as rodas de conversas. Diálogos estes, que muitas vezes, expressaram momentos de uma aproximação com a interpretação do conceito área.

Após todo o desenvolvimento das etapas propostas, a professora organizou também, uma roda de conversa para que os estudantes pudessem analisar todo o processo vivenciado e discutirem os conteúdos de área.

Deste momento, o diálogo ocorrido na sala 302, representa uma tentativa de interpretação do conceito área.

P – Eu quero saber como vocês fizeram o aproveitamento desse terreno.  
A<sub>1</sub> /G5 – Do que está lá agora?  
P – Isso do que está lá agora...  
Houve um momento para analisarem o relatório, mas não encontraram a informação.  
P – Para vocês, o que é aproveitamento do terreno?  
A<sub>2</sub> /G1– É utilizar todas as áreas disponíveis.  
A<sub>3</sub> /G3- Obedecer os espaçamentos de plantas.  
P – Então o que é aproveitamento do terreno? Me ajudem!  
A<sub>3</sub> /G1– É ... usar maior área possível plantada, observando os espaçamentos e a distribuição das plantas em cada terreno de acordo com cada cultura, porque cada cultura tem uma forma de ser plantada.  
P – Ok... então tá... se vocês me falaram que para ter o melhor aproveitamento é maior a área plantada, quando eu perguntei para vocês na atividade 1 qual é o aproveitamento do terreno, o que vocês deveriam ter respondido?  
A<sub>2</sub> / G3- O total de área plantada  
P - Alguém tem na atividade 1 o total de área plantada? Alguém sabe dizer o total de área plantada?

A<sub>1</sub> /G3- Não.

P - Nenhum grupo? Ok ... então nessa 1ª atividade ficou faltando resposta, vocês não realizaram tudo o que foi pedido, que é o aproveitamento do terreno atual. Então, isso aí a gente ainda vai ter que rever.

O grupo 5 se manifestou.

A<sub>1</sub> /G5- Quanto que é o aproveitamento do terreno hoje? É 81%.

P - Vocês fizeram só em porcentagem? Ou em alguma outra unidade?

A<sub>2</sub> /G5- Não... só em porcentagem.

P - Beleza, 81% terreno está sendo plantado.

A<sub>1</sub> /G5- Mas estou com dúvida se é da nova planta ou da atual.

P - Então temos que conferir.

(Sala 302 - Vídeo gravado pela professora e estudantes)

O diálogo ocorrido na sala 301, também representa uma aproximação com a interpretação do conceito área.

P - O aproveitamento desse terreno é o que?

A<sub>1</sub> /G2 - É a área total plantada.

A<sub>2</sub> /G1- Você pega a área total menos os espaços vazios.

A<sub>3</sub> /G1- Não... ela quer saber o total da área plantada.

A<sub>2</sub> /G1- Então... você calcula os espaços vazios, o restante é planta.

P - Como é o formato dos canteiros lá hoje?

A<sub>1</sub> /G3 - Retangulares.

P - Os canteiros são retangulares... e como que eu acho o aproveitamento desse terreno retangular?

A<sub>1</sub> /G2- Você vai pegar o comprimento e a largura de cada canteiro.

P - O comprimento e a largura de cada canteiro... e aí?

A<sub>4</sub> /G1- Aí acha a área dele.

P - Como?

A<sub>1</sub> /G2- Como é a fórmula da área? Base vezes altura.

P - Base vezes altura? Ou seja?

A<sub>2</sub> /G1- Comprimento vezes largura.

P - Então, para achar o aproveitamento do terreno... vocês fizeram a medição de todos os canteiros, não fizeram? Procura no relatório de vocês, qual é o aproveitamento do terreno hoje?

A<sub>1</sub> /G2- 1782 m<sup>2</sup> plantados... isso com os espaçamentos.

Prof. - Então isso é a área total?

A<sub>1</sub> /G2- É ... isto é, a área plantada mais os espaçamentos é o total do terreno...

Prof. - Mas eu não quero com os espaçamentos ... você fez só os dos canteiros?

A<sub>1</sub> /G2- Vou fazer agora aqui....

P - Não... não precisa fazer agora... eu quero só entender como vocês fizeram.

A<sub>1</sub> /G2- Eu peguei o comprimento de cada canteiro vezes a largura. Só que aí nesse a gente colocou os espaçamentos.

P - Não... eu quero só os canteiros plantados. É a primeira atividade que vocês fizeram... quando eu pedi para verificarem o aproveitamento do terreno, era para vocês terem feito isso que a A<sub>1</sub>/G2 fez ... quando vocês mediram os canteiros e fizeram os desenhos, vocês acharam quanto de

terreno que tinha plantado? Quanto de terreno que era espaçamento? E quanto de terreno que estava vazio, sem plantação?

A<sub>4</sub> /G1– Não...

A<sub>2</sub> /G3– Não...

P – Por que? Vocês não me falaram que para achar o aproveitamento do terreno tem que saber a área plantada?

A<sub>1</sub> /G2– Sim...

P – Tem que saber a área do espaçamento que tem lá?

A<sub>1</sub> /G1– Sim...

P – Então alguma coisa ficou faltando aqui atrás ... certo?

A<sub>1</sub> /G3– Certo...

P – Com esse desenho, que vocês têm, vocês conseguiriam fazer esse tipo de análise? Vocês conseguiriam verificar o aproveitamento do terreno?

A<sub>2</sub> /G3– Sim... porque a gente tem as medidas todas no desenho, dá para fazer.

P – Vocês têm todas as medidas, vocês foram lá, mediram, fizeram as anotações, depois fizeram o desenho, não foi?

A<sub>3</sub> / G1– Foi.

P – Então com esse desenho vocês conseguem verificar a quantidade de terreno que tem plantado, a quantidade de terreno que é espaçamento e a quantidade de terreno que está vazio, sem plantação, que não está sendo usado?

A<sub>1</sub> /G3– Sim.

(Sala 301 - Vídeo gravado pela professora e estudantes)

Com os diálogos apresentados percebemos que os grupos não encontraram o melhor aproveitamento do terreno, mas tinham a percepção de que tal aproveitamento deveria ser a maior utilização da área, ou seja, a maior área plantada. Os estudantes demonstraram, também, saberem calcular tais áreas.

Quando o estudante responde que a fórmula da área do canteiro é base vezes altura (ou comprimento vezes largura para canteiros retangulares), isso não garante que ele entendeu o conceito teórico de área, mas sim que memorizou como efetuar o cálculo da área com as fórmulas utilizadas na Geometria Plana. No entanto, no momento em que diz que o “aproveitamento do terreno é a área total plantada” e que, para isso, deve encontrar a área total menos a área dos espaços vazios, nos remete à ideia de uma aproximação do conceito de área.

Os diálogos estabelecidos nas salas nos demonstram que durante suas vidas escolares trabalharam com o conteúdo “área” sem compreender conceitualmente o que significa. Esse fato nos leva a inferir que tiveram apenas uma relação formal com a matemática, exigindo pouca ou nenhuma reflexão sobre os conceitos, ou seja, tiveram apenas uma abordagem empírica (DAVIDOV, 1982) dos conhecimentos matemáticos.

Ressaltam-se que as análises realizadas podem ser encontradas na pesquisa realizada intitulada *Estudo do conceito geométrico de área em um Curso Técnico Agropecuário*, no interior de Minas Gerais, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. A pesquisa objetivou-se compreender qual o entendimento que os estudantes de um curso técnico agropecuário possuem sobre o conceito de área ao vivenciarem situações de plantios em seu ambiente de estudo.

### *Considerações Finais*

A experiência docente, no ensino técnico agropecuário, proporcionou vivenciar as dificuldades dos estudantes em resolver problemas. Nessas situações, eles não tinham a preocupação de "pensar sobre" o problema, encontrar e analisar as variáveis que estivessem envolvidas. A observação, em nossa prática, nos despertou a necessidade em compreender qual o entendimento que os estudantes de um curso técnico agropecuário possuem sobre o conceito de área ao vivenciarem situações de plantios vividas em seu ambiente de estudo.

Tal necessidade derivou do fato de entendermos que a escola tem como função o desenvolvimento dos conceitos científicos, com a mediação dos educadores e, para isso, os estudantes precisam ser mobilizados a realizarem tarefas elaboradas intencionalmente pelos professores, de modo que significações e novos significados possam ser apreendidos.

O Ensino Integrado (médio e técnico) constitui-se como uma alternativa para o desenvolvimento de conhecimentos com mais significado, relacionado ao meio ao qual o estudante está inserido e que possibilite o acesso a conhecimentos relacionados ao mundo da produção. E, o movimento do pensamento matemático, torna-se possível a partir da organização de um ensino que promova situações reflexivas pelos estudantes sobre as ações que eles realizam, buscando seus fundamentos.

Para isso, pode-se entender que a prática pedagógica, utilizando a resolução de problemas aliada à realidade do estudante, pode apresentar resultados positivos, quando utilizada em sala de aula, pois apreender conhecimentos a partir de questionamentos e vivências advindos da realidade do estudante pode propiciar maior necessidade do

desenvolvimento de um conhecimento teórico relativo ao estudo da Matemática, aliado ao contexto do ensino técnico.

Pelas análises realizadas até o momento, foi possível inferir que os estudantes puderam desenvolver seus conhecimentos com a oportunidade de associar a Matemática às diferentes áreas da realidade em que atuarão, com práticas que auxiliam em sua formação pautadas pelo trabalho, ciência, cultura e tecnologia.

No entanto, não se pode afirmar que houve apropriação de todos os conceitos trabalhados, nem mesmo que todos os estudantes tiveram o mesmo nível de apropriação, como é a expectativa de um professor, pois sabemos que os indivíduos não se desenvolvem ao mesmo tempo e da mesma forma, sendo um longo caminho de desenvolvimento e aprendizagem. Podemos sim, inferir, assim como Marco (2004) que, quando se propicia ao estudante organizar seu pensamento de maneira lógica quando, ao analisar as variáveis envolvidas na situação, pode estabelecer relações entre elas e elaborar uma síntese para o problema.

Sabe-se que ao inserir nos estudantes, movimentos de reflexão, de análise e de síntese, provocados pelas ações realizadas; pode-se considerar que eles entraram em atividade e, portanto, esse trabalho abriu caminho para novas formas de ver e de pensar o conceito geométrico de área. Entende-se que esse aspecto foi possibilitado por termos a interação entre os pares propiciando a elaboração de processos de resolução de problema mediante a análise de ideias e pontos de vistas diferentes. Pelas análises e discussões ocorridas nos grupos, os estudantes conseguiram estabelecer, na maioria das vezes, um significado consensual, elaborar uma síntese para o problema e levar o grupo a decidir a melhor ação a ser realizada.

Conclui-se neste estudo, afirmando que, muito diversamente da situação em que é apenas teorizado em sala de aula, a situação desencadeadora de aprendizagem em um curso técnico agropecuário, pode, quando intencionalmente organizada e proposta pelo professor, ser um contexto estimulador e desafiante para o movimento de formação do pensamento teórico do conceito geométrico de área, além de ser reveladora da Matemática que é ensinada nas escolas.

## Referências

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Trad. Higino H. Domingues. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1994.

LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; MARCO; Fabiana Fiorezi; ROOS, Liane Teresinha Wendling. Do Espaço e das Formas ao Ensino de Geometria nos Anos Iniciais. In: CARNEIRO, Reginaldo Fernando; Souza, Antonio Carlos de; BERTINI; Luciane de Fatima (Orgs). **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: práticas de sala de aula e de formação de professores**. Brasília, DF: SBEM, 2018.

MARCO, Fabiana Fiorezi de. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação Matemática) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004. 141p.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico cultural**. São Paulo, Edições Loyola, 2017.

\_\_\_\_\_. **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural**. Brasília: Liber livro, 2010.

PACHECO, Thais Aparecida; VIEIRA, Josislei de Passos; MIRANDA, Paula Reis de. **A Matemática e o currículo integrado no Curso Técnico em Agropecuária**. In: Revista Visão Acadêmica. Universidade Estadual de Goiás. Goiânia, GO. Novembro de 2012. Disponível em: <https://docs.academicoo.com/user/itelvides/a-matematica-e-o-curriculo-integrado-no-curso-tecnico.pdf>. Acesso em 03 de março de 2020.

SILVA, Sandra Aparecida Fraga da; LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. **Pesquisas brasileiras sobre geometria: contribuições da perspectiva histórico-cultural**. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 215-239, nov. 2019. ISSN 1982-5153. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n2p215>. Acesso em: 23 fev. 2020. Doi: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n2p215>.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **Pensamento e linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar**. In: LURIA, A. R.; LEONTIEV, Alexis N.; VYGOTSKY, L. S. **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. São Paulo: Moraes, 1991. p. 01 -17.

## Apêndice

### 1. Questionário/Relatório pós etapa 2



ESCOLA ESTADUAL AGROTÉCNICA AFONSO QUEIROZ

RELATÓRIO DE MATEMÁTICA – 3º ANO

PROF.: REGINA FERREIRA MARTINS

ALUNO: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_/\_\_/2019

Nº: \_\_\_\_\_

Explique com suas palavras cada questão abaixo:

- 1) Após a confecção das maquetes, o que você entendeu por: “melhor aproveitamento do terreno” no projeto do seu grupo?

---

---

---

- 2) Qual o **tamanho** do terreno usado para o plantio de hortaliças e frutas no projeto do seu grupo?

---

---

---

- 3) Como foi determinado a quantidade de **terreno usado** com as plantações no projeto do seu grupo?

---

---

---

- 4) Como foi determinado a quantidade de **terreno não usado** com as plantações no projeto do seu grupo?

---

---

---

- 5) Basicamente, planejamento é o registro de informações. E com base nesse registro, é possível comparar as informações de determinado período com aquelas de períodos anteriores e, assim, avaliar se a atividade melhorou ou piorou. Você conseguiria comparar as informações do seu grupo, em relação ao aproveitamento do terreno da horta de hoje e o novo projeto que vocês fizeram? Como?

---

---

---

- 6) Cite o que você conseguiu aprender e/ou entender com essas atividades do projeto “melhor aproveitamento do terreno de plantio de hortaliças de nossa escola”

---

---

---

- 7) Quais dúvidas você ainda tem?

---

---

---

