

UFRRJ

INSTITUTO DE AGRONOMIA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

DISSERTAÇÃO

**A CULTURA DO MILHO NUMA PERSPECTIVA
ETNOMATEMÁTICA**

PAULO JORGE AMBROZINE REZENDE

2015



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

A CULTURA DO MILHO NUMA PERSPECTIVA ETNOMATEMÁTICA

PAULO JORGE AMBROZINE REZENDE

Sob a orientação do Professor

José Roberto Linhares de Mattos

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ
Setembro de 2015

630.7
R467c
T

Rezende, Paulo Jorge Ambrozine, 1966-
A cultura do milho numa perspectiva
etnomatemática / Paulo Jorge Ambrozine
Rezende. - 2015.
68 f.: il.

Orientador: José Roberto Linhares de
Mattos.

Dissertação (mestrado) - Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de
Pós-Graduação em Educação Agrícola, 2015.

Bibliografia: f. 66-67.

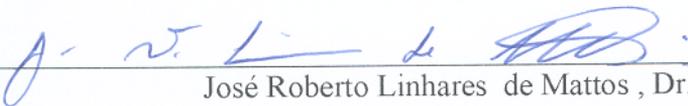
1. Agropecuária - Estudo e ensino -
Teses. 2. Etnomatemática - Teses. 3.
Abordagem interdisciplinar do conhecimento
na educação - Teses. 4. Aprendizagem -
Teses. I. Mattos, José Roberto Linhares
de, 1958- II. Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação
em Educação Agrícola. III. Título.

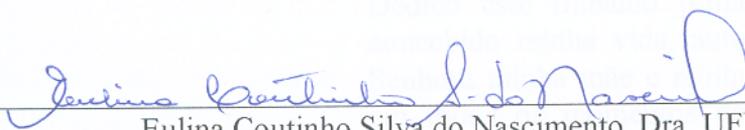
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

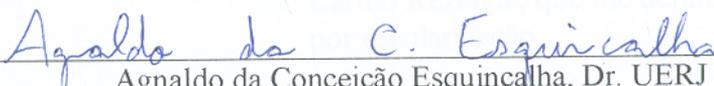
PAULO JORGE AMBRONZINE REZENDE

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 04/09/2015.


José Roberto Linhares de Mattos, Dr. UFF


Eulina Coutinho Silva do Nascimento, Dra. UFRRJ


Agaldo da Conceição Esquinca, Dr. UERJ

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ter concebido minha vida, autor de meu destino, a Nossa Senhora minha mãe e minha guia, que intercede ao Pai em todos os momentos de minha vida, ao meu pai, Addison Carvalho de Rezende, minha mãe, Rafaela Ambrozini de Rezende e a minha irmã, Regina Celi do Carmo Rezende, que me deram total apoio na minha luta por escolarização.

“Os discos, os quadrados
os mais diversificados modelos de vida,
os vértices de nossos dias machucam
nossas vontades e nos empurram
para outras arestas,
tão longas e que terminam em outra dimensão
uma geometria solitária que nos arrasta para
buracos negros”.

Breno kecio

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pai, pelas bênçãos e proteção, pela oportunidade concebida de estar realizando esse sonho.

Ao professor José Roberto Linhares de Mattos por ter aceitado ser meu orientador, por estar sempre solícito diante de meus questionamentos, sua dedicação, seu comprometimento, sua simplicidade, responsabilidade e pelo laço de amizade criado entre nós.

Aos professores Pedro Carlos Pereira e Eulina Coutinho Silva do Nascimento por terem aceitado o convite do professor Linhares, para participarem da banca de minha qualificação e pelas contribuições oferecidas.

A todos que compõem o PPGEA, coordenadores, professores, colaboradores e funcionários.

A querida professora Sandra Sanches, que mesmo por tão pouco tempo, apenas dois encontros, ter se tornado tão especial e importante na trajetória.

Aos meus colegas do IFES - *Campus* de Alegre, em especial a diretora geral, Maria Valdete Santos Tannure por me receber tantas vezes sempre com a mesma alegria em sua instituição.

A professora Aparecida de Fátima Madella de Oliveira que me acompanhou no Estágio Pedagógico e ao professor Wallace Luiz de Lima que me acompanhou no Estágio Profissional, no IFES – *Campus* de Alegre.

A professora Maria Márcia Gomes Ramos pelas correções e sugestões.

A cada colega de mestrado, que nessa jornada impulsionou-me quando precisei, dialogou comigo e, mesmo quando discordou, trocou idéias e mostrou seu ponto de vista com zelo, atenção, sinceridade, respeito, simplicidade e amizade.

Ao IFFluminense – *Campus* Bom Jesus do Itabapoana, a todos que lutaram para que esse convênio pudesse acontecer, pela força e zelo do Prof. Dr. Lanusse Cordeiro Araújo diante dessa conquista.

Aos meus pais, irmãos, tios, primos, sobrinhos, enfim todos os familiares e amigos que me deram força para prosseguir mesmo diante de todas as dificuldades que eu iria enfrentar.

Por fazer parte da Obra do Criador, com perfeição, podendo apreciar toda beleza que existe, aproveitando cada oportunidade, guiado por Ele.

BIOGRAFIA



Dados Pessoais

Nome: Paulo Jorge Ambrozine Rezende

Data de Nascimento: 21 de outubro de 1966

Filiação: Addison Carvalho de Rezende e Rafaela Ambrozini de Rezende

Naturalidade: São José do Calçado, Espírito Santo, Brasil

Nacionalidade: Brasileiro

Residência: Rua Domingos Martins, 164. Centro. São José do Calçado – ES. Brasil. CEP: 29.470.000

Estado Civil: Solteiro

Endereço Eletrônico: paulojorgeuff@hotmail.com ou prezende@iff.edu.br

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9919372390096300>

Local de Trabalho: IFFluminense – *Campus* Bom Jesus do Itabapoana

Função: Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico

Vida Acadêmica

Estudei o primeiro ciclo (1^a a 4^a) do Ensino Fundamental na Escola Pluridocente de Bonsucesso, distrito de Apicá – ES e o segundo ciclo (5^a a 8^a) na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Mercês Garcia Vieira, São José do Calçado – ES. O Ensino Médio, antigo 2^o grau, na mesma escola, com o Curso Profissionalizante Técnico em Contabilidade e o Curso Preparação para o Trabalho (antigo científico).

Ingressei na FAFITA – Faculdade de Filosofia de Itaperuna – RJ, Curso Ciências da Natureza, graduado em Ciências Físicas e Biológicas e Matemática, com registro no MEC de Professor, LP nº 61880, processo 23.026.003378/90-48.

Pela Associação Salgado de Oliveira – ASOEC – RJ, especializei em Planejamento Educacional.

Atualmente sou Mestrando em Educação Agrícola pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Seropédica – RJ.

Iniciei minha vida profissional em 1988, no Colégio Zélia Gisner, Bom Jesus do Itabapoana – RJ, lecionando a disciplina de matemática no Curso de Magistério.

De 1989 à 2000 lecionei na Escola Coronel Antônio Honório, Bom Jesus do Norte – ES nos Cursos Técnico em Contabilidade, Técnico em Enfermagem e Magistério e de 1991 à 2004 lecionei na Escola do Ensino Fundamental e Médio Mercês Garcia Vieira, São José do Calçado – ES nos Cursos Técnico em Contabilidade, Técnico em Enfermagem, Magistério e Ensino Médio.

Em 2002 ingressei no quadro de professores do Curso Normal Superior – Fundação de Apoio à Escola Técnica - FAETEC, Bom Jesus do Itabapoana - RJ, ministrando aulas até 2005.

Em 2005, atuei como professor substituto no Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges- CTAIBB, pela Universidade Federal Fluminense - UFF - Bom Jesus do Itabapoana - RJ.

A partir de 2006, prestei concurso público pela UFF - Universidade Federal Fluminense – RJ, sendo aprovado. Enquadramento Funcional: Professor permanente, Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva, lotado no Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges - CTAIBB, Bom Jesus do Itabapoana - RJ. Com a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, a partir de 2010, o Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges – CTAIBB - UFF, passa a pertencer a rede do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, com vínculo: Enquadramento Funcional: Professor Titular, Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva.

Durante toda minha carreira profissional busquei capacitações, participações em encontros, formação continuada, oficinas, eventos culturais, desenvolvimentos de projetos, congressos, seminários, participações em bancas de júri popular, orientações de monografias, revisor em bancas de monografias e palestrante.

“Com abelhas ou sem abelhas, os problemas interessantes da Matemática têm, para o pesquisador, a doçura do mel”.

Ary Quintela

RESUMO

REZENDE, Paulo Jorge Ambrozine. **Projeto “A cultura do milho numa perspectiva etnomatemática”**. 2015, 80 p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2015.

Esta pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense, *Campus* Bom Jesus do Itabapoana – RJ. O público alvo foi de 64 alunos, que ingressaram no Curso Técnico em Agropecuária no ano letivo 2014, e 15 professores que ministram aulas neste curso. O principal objetivo foi investigar meios em Etnomatemática para a prática docente, agregando valores à cultura e às atividades no trabalho do campo, para a melhoria do Curso Técnico em Agropecuária do *Campus* Bom Jesus do Itabapoana e de outras Instituições ou escolas Agrotécnicas. O projeto desenvolvido tem abordagem qualitativa com caráter narrativo de seus resultados, produzindo conhecimento visando harmonia, solidariedade e criatividade, buscando uma relação entre o mundo real e o sujeito. Valorizou os conteúdos matemáticos através de metodologias, facilitando a compreensão e promovendo interdisciplinaridade e contextualização das temáticas desenvolvidas no campo e em sala de aula, contribuindo com a formação acadêmica do educando, sua vida profissional e social, oportunizando condições de ultrapassar os limites da sala de aula, rompendo barreiras, reconhecendo sua capacidade de decisão, o direito de participação, segundo projetos que partam de seus interesses e aspirações para sua prática nas atividades de sua vida profissional como Técnico em Agropecuária. Com as metodologias desenvolvidas durante o processo de ensino e aprendizagem podemos concluir que o projeto é viável e que merece ter continuidade não só nas Redes Federais de Educação, como em outras Instituições, envolvendo cada vez mais participantes, contribuindo com sua formação e com as atividades agrícolas que compõem a grade curricular do Curso Técnico em Agropecuária.

Palavras-chave: Etnomatemática, Contextualização, Ensino e Aprendizagem, Curso Técnico em Agropecuária, Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

REZENDE, Paulo Jorge Ambrozine. **Project "The maize crop in Ethnomathematics perspective."** 2015, 80 p. Dissertation (Masters in Agricultural Education). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2015.

This research was conducted at the Federal Institute of Education Science and Technology Fluminense, Campus Bom Jesus do Itabapoana - RJ. The target audience was 64 students, who joined the Technical Course in Agriculture in the academic year 2014 and 15 teachers that teach in this course. The main objective was to investigate ways in Ethnomathematics for teaching practice, adding value to culture and activities in the field of work, to improve the Technical Course in Agriculture Campus Bom Jesus do Itabapoana and other institutions or Agrotechnical schools. The project has developed a qualitative approach to narrative character of its results, producing knowledge aimed at harmony, solidarity and creativity, searching for a link between the real world and the subject. Appreciated the mathematical content through methodologies, facilitating understanding and promoting interdisciplinarity and contextualization of the themes developed in the field and in the classroom, contributing to the academic background of the student, their professional and social life, providing opportunities able to overcome the limits of room class, breaking down barriers, recognizing their judgment, the right to participate, according to designs which depart from their interests and aspirations for their practice in his professional life activities such as Agricultural Technician. With the methodologies developed during the process of teaching and learning we can conclude that the project is viable and deserves to be continued not only in the Federal Education Networks, as in other institutions, involving more and more participants, contributing to its formation and activities agricultural that make up the curriculum of the Technical Course in Agriculture.

Keywords: Ethnomathematics, Context, Teaching and Learning, Technical Course in Agriculture, Interdisciplinarity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1:** Instituto Federal Fluminense - *Campus* Bom Jesus do Itabapoana
- Figura 2:** Idades dos alunos
- Figura 3:** Sexo dos alunos
- Figura 4:** Moradia dos alunos
- Figura 5:** Profissão dos pais e das mães dos alunos
- Figura 6:** Renda familiar dos alunos
- Figura 7:** Produtos consumidos por seus familiares
- Figura 8:** Profissão dos alunos
- Figura 9:** Horário de estudo diário dos alunos
- Figura 10:** Estados e municípios em que moram os alunos
- Figura 11:** Moradia dos alunos
- Figura 12:** Escolas de procedência dos alunos
- Figura 13:** Atividades extracurriculares praticadas no ensino fundamental
- Figura 14:** Conhecimentos adquiridos pelos alunos no ensino fundamental
- Figura 15:** Posição dos alunos em relação aos professores do ensino fundamental
- Figura 16:** Discriminação sofrida pelos alunos
- Figura 17:** Hábitos de leituras dos alunos
- Figura 18:** Convivência dos alunos
- Figura 19:** Escolaridade dos pais dos alunos
- Figura 20:** Grau de conhecimento dos alunos
- Figura 21:** Opção pelo Curso Técnico em Agropecuária
- Figura 22:** Reconhecimento do solo e marcação de figuras para o plantio, 11/03/2014
- Figura 23:** Pulverizador costal, 05/04/2014
- Figura 24:** Lagarta do cartucho, 05/04/2014
- Figura 25:** Instrumento utilizado no 2º replantio, matraca, 05/04/2014
- Figura 26:** 2º replantio do milho, abril 2014
- Figura 27:** 2º replantio do milho, maio 2014
- Figura 28:** Planta atacada pela lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, 05/03/2014
- Figura 29:** Oficina de figuras geométrica plana, 04/07/2014
- Figura 30:** Oficina de sólidos geométricos e confecção de móveis, 04/07/2014
- Figura 31:** Maquete representando a cultura do milho, 15/07/2014
- Figura 32:** Maquete representando a cultura do milho, 15/07/2014
- Figura 33:** Conteúdos relacionados de matemática pelos professores do núcleo profissional

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Figuras e suas dimensões

Quadro 2: Quantidade de professores do núcleo profissional envolvidos na pesquisa

Quadro 3: Conteúdos de matemática relacionados pelos professores do núcleo profissionalizante

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
CAPÍTULO I	
Contribuições da Etnomatemática	04
Significado, percurso, pesquisadores e a proposta de Ubiratan D'Ambrosio e outros estudiosos	05
CAPÍTULO II	
Etnomatemática como fonte integradora no Ensino e Aprendizagem	12
Análise de questionário do discente e sua função social.....	13
Dimensões e integração das disciplinas de matemática e agricultura	36
CAPÍTULO III	
A Geometria na Agricultura	44
Oficinas de figuras bidimensionais, tridimensionais e construção de maquete.	45
Oficina 1: Figuras bidimensionais (comprimento x largura).....	47
Oficina 2: Figuras tridimensionais (comprimento x largura x altura).....	49
Oficina 3: Construção de maquete.....	51
CAPÍTULO IV	
Contextualização da Matemática com as disciplinas do Curso Técnico em Agropecuária ...	53
Análise de questionário do docente buscando um elo existente entre a matemática e a parte técnica do Curso Técnico em Agropecuária	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXO	68

INTRODUÇÃO

Esse trabalho possui uma abordagem Etnomatemática. Os sujeitos da pesquisa são alunos e professores do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense *Campus* Bom Jesus do Itabapoana – RJ.

A cidade está localizada no Vale do Itabapoana, com uma população aproximada de 35.411 habitantes. Região de produção majoritariamente agropecuária, constituída de pequenos proprietários rurais, empresas no setor comercial e de serviço e indústrias de processamentos de alimentos. O Instituto fortalece as atividades voltadas à indústria regional, com uma injeção no mercado de trabalho de um maior contingente que procura por qualificação profissional.

O Instituto Federal Fluminense *Campus* Bom Jesus do Itabapoana oferece Cursos Técnicos em níveis Médio e Concomitante: Agropecuária, Agroindústria, Informática, Meio Ambiente, Química, Suporte e Manutenção de Computador, Curso de Formação Inicial e Continuada (FIC), Pronatec e Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. O *Campus* Bom Jesus do Itabapoana está avançando no conhecimento da área para profissionais da região, abraçando compromisso de verticalização do ensino, que é um dos pontos cruciais.



Figura 1: IF Fluminense - *Campus* Bom Jesus do Itabapoana
Fonte: Departamento de Arte e Cultura

A pesquisa aborda a cultura do milho numa perspectiva etnomatemática. Tomamos como amostra os alunos ingressantes no início do ano letivo 2014 do Curso Técnico em Agropecuária e os professores que ministram aula na parte técnica do Curso. Essa amostra é constituída por duas turmas, 1º ano A e 1º ano B, envolvendo 64 discentes e 15 docentes.

O motivo pela escolha das turmas e do Curso foi devido as diferenças que cada aluno trouxe de sua realidade, oriundos dos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais. Acima de tudo pelas observações e análises realizadas dos ingressantes há vários anos, as dificuldades de aprendizagem apresentadas na disciplina de matemática.

O objetivo foi investigar meios em Etnomatemática para a prática docente, agregando valores à cultura e às atividades no trabalho do campo, para a melhoria do Curso Técnico em Agropecuária no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense *Campus* Bom Jesus do Itabapoana. Buscar respostas de como a Etnomatemática pode contribuir para a formação do Curso Técnico em Agropecuária dos Institutos Federais e Escolas Agrótécnicas.

Estamos propondo uma contextualização e integração entre a matemática dos currículos escolares e a matemática utilizada para a construção do conhecimento de cada disciplina do Curso Técnico em Agropecuária.

Experiências associadas com interatividade entre professor e aluno; valorização na troca das mesmas, intercâmbio como fonte de conhecimento, respeitando o saber do aluno, seu pensamento, sua produção e livre de preconceitos.

É preciso valorizar os conhecimentos não formais, como caminhos de interação entre os sujeitos sociais, envolvendo o trabalho no campo, rico em contextualização e interdisciplinaridade, levando em consideração princípios da Etnomatemática.

A educação matemática valoriza o conhecimento informal, os educadores devem voltar seus olhares para este outro tipo de conhecimento. Tais como o do vendedor de rua, das brincadeiras, dos pedreiros, dos artesãos, dos pescadores, das donas de casas em suas cozinhas, dos carpinteiros, dos marceneiros, dos costureiros, dos artesãos, enfim, de todo aprendizado que a vida proporciona a cada um de nós.

Utilizamos uma metodologia que leve ao desempenho e formação básica do cidadão, pois o mundo contemporâneo oferece um leque de oportunidades, envolvendo a matemática num contexto com outras áreas do conhecimento, que pressupõe, deste modo, atividades interdisciplinares, pois atualmente evidencia mais a importância da visão do mundo universal, valorizando o saber contextualizador e, não a fragmentação do conhecimento.

Muitas dificuldades dos alunos estão diretamente ligadas ao fato de não conseguirem fazer uma relação da informação recebida com a realidade. A insuficiência de base em assuntos anteriores leva mais uma vez, à questão de contextualização, se o aluno não consegue a informação recebida com algo real, fica difícil esta chegar a ser construída cognitivamente.

A metodologia aplicada foi o caminho para alcançar nosso objetivo. Trabalhamos ensino, pesquisa e extensão. Os referenciais utilizados em relação ao tema de estudo para a melhoria do ensino e aprendizagem em sala de aula através da disciplina de matemática dentro da proposta do currículo escolar, a integração com a disciplina de agricultura envolvendo a pesquisa na Cultura do Milho, com uma prática direta no campo; desenvolvimentos de oficinas de figuras planas (bidimensionais), sólidos geométricos (tridimensionais) e construção de maquetes, além de análises de questionários para docentes e discentes.

No primeiro capítulo apresentamos um panorama da contribuição da etnomatemática através de contextualização e interdisciplinaridade, seu significado, seu percurso e as ideias do pesquisador Ubiratan D'Ambrosio e outros estudiosos baseados na crença de uma evolução cultural, onde os grupos étnicos estariam num certo estágio histórico da matemática contribuindo assim, para a evolução da matemática através da história de vida de cada grupo social. Nosso objetivo foi analisar os referenciais teóricos e as ideias dos pesquisadores buscando uma metodologia que envolvesse os conteúdos curriculares matemáticos dentro da proposta do Programa Etnomatemática.

No segundo capítulo descrevemos etnomatemática como fonte integradora e contextualizadora no ensino e aprendizagem. Com o objetivo de conhecer a realidade dessa nova clientela através das respostas obtidas pelo questionário aos discente e sua função social. Possibilitar aos alunos maior integração do processo de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática com o Curso Técnico em Agropecuária através da cultura local, uma integração com uma prática no campo entre a disciplina de matemática e agricultura, envolvendo a plantação de uma das culturas mais importantes, a cultura do milho.

No terceiro capítulo apresentamos o elo existente entre a Geometria e a Agricultura. Diversas oficinas foram desenvolvidas com o olhar voltado para o campo, vários conceitos foram abordados abrangendo formas em duas e três dimensões e confecção de maquete envolvendo o plantio de milho.

No último capítulo destacamos o papel e a importância da matemática e sua função na formação das disciplinas do Curso Técnico em Agropecuária. Análise de questionário do docente buscando o elo existente entre a matemática e a parte técnica do Curso Técnico em Agropecuária, para melhor adequação dos conteúdos matemáticos com as disciplinas da área técnica.

Por fim, reconhecemos que a educação matemática produz um saber ativo, mais igualitário, aplicável ao cotidiano, construindo saberes, formando cidadãos conscientes, buscando associar à matemática as diversas práticas de nossa história de vida. História essa que contempla nossas tradições, culturas e os diversos saberes que cada ser humano possui, e a relação existente entre a matemática e a cultura popular, o saber trazido de seu grupo cultural, de sua família, de sua região ou até mesmo de outro país.

Resultados parciais da dissertação foram apresentados no I Encontro de Etnomatemática do Rio de Janeiro e na XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática.

“Não se ensinam os homens a serem homens honestos, mas ensina-se tudo o mais.”

PASCAL

CONTRIBUIÇÕES DA ETNOMATEMÁTICA

RESUMO

Nesse capítulo apresentamos um panorama da contribuição da etnomatemática através de contextualização e interdisciplinaridade, seu significado, seu percurso e as ideias do pesquisador Ubiratan D’Ambrosio e outros estudiosos baseados na crença de uma evolução cultural, onde os grupos étnicos estariam num certo estágio histórico da matemática contribuindo assim, para a evolução da matemática através da história de vida de cada grupo social. Nosso objetivo foi analisar os referenciais teóricos e as ideias dos pesquisadores buscando uma metodologia que envolvesse os conteúdos curriculares matemáticos dentro da proposta do Programa de Etnomatemática.

Significado, percurso, pesquisadores e a proposta de Ubiratan D'Ambrosio

Vergani (2007), assegura que:

“Os congressos internacionais de Educação Matemática (ICME) têm-se realizado desde 1961, em busca de temas que justifiquem o ensino tradicional da matemática escolar e políticas de diferentes tipos de ensino, como, por exemplo: matemática e desenvolvimento, matemática e a sociedade, matemática e o mundo real, matemática para todos, por que estudar matemática?”(VERGANI, 2007, p.26)

A proposta de Etnomatemática tem como principal teórico Ubiratan D'Ambrosio que desenvolve suas pesquisas desde a década de 1970 cujo termo foi referido pela primeira vez por ele, e reconhecido internacionalmente em 1984, em Adelaide, na Austrália numa Conferência Internacional de Educação Matemática. Considera D'Ambrosio (2011) que:

Etnomatemática é hoje considerada uma subárea da História da Matemática e da Educação Matemática, com uma relação muito natural com a Antropologia e as Ciências da Cognição. É evidente a dimensão política da Etnomatemática. Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos. Além desse caráter antropológico, a etnomatemática tem um indiscutível foco político. A etnomatemática é embebida de ética, focalizada na recuperação da dignidade cultural do ser humano. A dignidade do indivíduo é violentada pela exclusão social, que se dá muitas vezes por não passar pelas barreiras discriminatórias estabelecidas pela sociedade dominante, inclusive e, principalmente, no sistema escolar. (D'AMBROSIO, 2011, p. 09)

Uma matemática vivenciada no dia-a-dia, pelos diversos grupos étnicos. O prefixo etno se refere à etnia, isto é, a um grupo de pessoas de mesma cultura, língua própria, ritos próprios, ou seja, características culturais bem delimitadas para que possamos caracterizá-los como um grupo diferenciado, ou seja, as diversas linguagens nas suas relações com o conjunto da vida cultural e social.

Podemos citar como exemplo os africanos, indígenas, italianos, alemães, etc., que contribuíram para a formação da etnociência brasileira. Essa grande diversidade existente dentro da nossa cultura devido à importância que cada grupo trouxe para a formação do povo brasileiro.

A etnomatemática é uma área pesquisada por vários estudiosos baseados na crença de uma evolução cultural, onde os grupos étnicos estariam num certo estágio histórico da matemática, contribuindo assim, para a evolução da matemática através da história de vida de cada grupo social.

A educação matemática valoriza o conhecimento que o aluno traz de sua história de vida. Os educadores matemáticos voltam seus olhares para este outro tipo de conhecimento, de todo aprendizado que a vida proporciona a cada um de nós.

A educação matemática é uma estratégia de motivação ao desenvolvimento individual e sociocultural do indivíduo, considera a etnomatemática um elo entre a matemática e a antropologia cultural, dentro das ciências sociais.

O aluno não estará apenas inserido na sociedade, mas com expectativas que visam sua realização, seus anseios, suas aspirações perante essa sociedade como ser integrante e capaz, atuar como cidadão contribuindo com a espécie humana ao longo de sua história.

De acordo com o pensamento de Vergani (2007),

A etnomatemática se descentraliza das referências habituais a um currículo uniforme ao qual a população escolar é obrigada a se conformar. Está consciente da necessidade de formar jovens capazes de se integrarem num mundo globalizante, mais uno e mais justo, mas sem os amputar dos valores socioculturais específicos do meio no qual se inserem. (VERGANI, 2007, p.7)

O significado da palavra Etnomatemática formou-se da junção de três palavras de origem grega: etnos, matema e ticas. De acordo com D'Ambrosio (2011),

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

A educação matemática proporciona um caminho de transformações, abertas a novas formas de visualização, diferentes olhares, buscando sempre um significado, a nível de entendimento, diferentes das práticas tradicionais inseridas nos programas escolares.

Afirma Vergani (2007, p.27): “A escola não poderá continuar a ignorar/desprezar a indissociabilidade homem/cultura: é nela que a criança funda a sua dignidade, a confiança no seu saber, o valor da sua experiência e do seu processo singular de autonomia”.

Na matemática escolar, o aluno não vivencia situações de investigação, exploração, questionamento e reconstrução do processo educacional. Trabalhos que apontam progressos referentes ao uso de metodologias matemáticas, como afirma a pesquisadora Knijnik (2006):

No âmbito da Educação Matemática, as idéias envolvidas na vertente da etnomatemática vêm assumindo, nesta última década, um papel de destaque. O ICME-5 – 5th International Congress on Mathematics Education -, realizado em Adelaide (Austrália), em 1984, pode ser considerado como um marco referencial do (re)conhecimento da Etnomatemática no cenário internacional. [...] Neste evento, a conferência inaugural “Socio-cultural bases for Mathematics education” é dada por D'Ambrosio (1985). Nela, o educador discute a educação Matemática na perspectiva da complexidade dos fatores sociais, e em particular, fatores educacionais presentes aos países periféricos, abordando um vasto conjunto de idéias que abrange desde o significado que dá a criatividade científica e o papel desta no avanço da ciência até questões mais amplas como as vinculadas à educação formal, e não formal, que analisa, apoiando as noções de códigos restritos e elaborados, de Brasil Bernstein, e ao posicionamento de Michel Foucault a respeito do papel intelectual. (KNIJNIK, 2006, p.125-126)

O ensino de matemática presente nos currículos escolares, muitas das vezes assume um papel de exclusão, uma matemática tradicional, com um discurso autoritário exigindo dos alunos um conhecimento matemático rigoroso, incapaz de se flexibilizar diante das diferentes situações contextualizadoras, permitindo a consolidação de uma classe mais elitizada, tal como Torres (2001) afirma:

[...] “nas sociedades capitalistas, a escola justifica e produz desigualdades. Para este objetivo intervêm diversos elementos, incluindo percursos escolares, comportamentos racistas, consolidação de elites, sanções disciplinares, irrelevância das matérias curriculares para a vida das pessoas, deficiência e falta de eficácia das Escolas. [...] a escola reproduz relações autoritárias, classistas, racistas, e patriarcais. Isto [...] é constituído pelo autoritarismo dos pais e o autoritarismo da produção, distribuição e consumo do conhecimento. Conhecimento em si, e por si, não é democrático”. (TORRES, 2001, p.171-172)

Daí, a necessidade e a importância da discussão do conhecimento matemático nos planejamentos das atividades letivas, visando objetivos e metas para melhor compreensão dos significados, aprender e ser matematicamente competente. Saber usá-los em novas situações, questionar possibilidades em outras práticas matemáticas. Verificar que a matemática está presente nos fenômenos, nas práticas sociais, saber lidar com novas questões, perceberem sua importância, empreender ações eficazes, ser crítico. Uma proposta que busque uma contextualização, que combine o ensino com os problemas surgidos na sociedade e com outras disciplinas, dando-lhes sentido e apropriação do conhecimento.

Para Ubiratan D’Ambrosio (1997, p.73), “o currículo dinâmico é baseado em três tipos de atividades: de sensibilização, de suporte e de socialização.”

A sensibilização envolve a prática educativa, mediante a análise crítica despertando interesse e motivação. Os suportes são as atividades mais tradicionais, os conteúdos que irão aprender para concretizarem suas ações. E, a socialização, que abre caminho para as tarefas em equipes, que é a verdadeira função da escola.

Para Rocha (2001),

[...] a matemática ensinada na escola é geralmente muito mecânica e exata: um conjunto de fórmulas e passos que se repetidos corretamente levam invariavelmente à solução de um problema hipotético. Nós continuamos mostrando exemplos no quadro, esperando que os alunos sejam capazes de resolver uma lista de exercícios exatamente iguais. Continuamos ensinando conteúdos os quais jamais eles utilizarão, [...] ainda discutimos se devemos permitir ou não o uso de calculadoras na sala de aula. (ROCHA, 2001, p.22)

É preciso valorizar os conhecimentos não formais, como caminhos de interação entre os sujeitos sociais, envolvendo o trabalho no campo, rico em contextualização e interdisciplinaridade, levando em consideração princípios da Etnomatemática.

“A passagem da matemática à etnomatemática, nos primeiros anos de escolaridade, pode ser assemelhada à passagem da linguagem oral à expressão escrita”, (VERGANI, 2007, p.37).

Precisamos que os professores sejam formados e não sensibilizados. Suas competências profissionais deverão transcender a mera transmissão de conhecimentos para uma missão maior.

Knijnik et al. (2013, p.68) enfatizam que “Trazer a ‘realidade’ do aluno possibilita dar significado aos conteúdos matemáticos, suscitando o interesse pela aprendizagem”.

As experiências associadas às queixas individuais que podem ser resolvidas com interatividade entre aluno e professor; a valorização na troca de experiências, o intercâmbio destas experiências como fonte de conhecimento, respeitando o saber do aluno, seu pensamento, sua produção, livre de preconceitos.

Tal como afirma D’Ambrosio (2011),

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à cultura. Uma estratégia

desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. (D'AMBROSIO, 2011, p.22)

Precisamos de uma metodologia que leve ao desempenho e formação básica do cidadão, pois o mundo contemporâneo oferece um leque de oportunidades, envolvendo a matemática num contexto com outras áreas do conhecimento, que pressupõe, deste modo, atividades interdisciplinares, pois atualmente evidencia mais a importância da visão do mundo universal, valorizando o saber contextualizado, e não a fragmentação do conhecimento. Contextualizar para Tufano (2001) significa:

Contextualizar: ato de colocar no contexto. Do latim *contextu*. Colocar alguém a par de algo, alguma coisa, uma ação premeditada para situar um indivíduo em um lugar no tempo e no espaço desejado, encadear ideias em um escrito, constituir o texto no seu todo, argumentar (TUFANO, 2001, p.40).

É muito cômodo para o docente praticar apenas aquilo que já está pronto, muito mais confortável usar exemplos e listas de exercícios, sem sair para um cenário de investigação, onde a interação entre professor e alunos é desafiadora para solucionar problemas do ponto de vista de motivação contextualizadora. A realidade é muito complexa, é necessário um conhecimento diversificado.

Para o pesquisador D'Ambrosio (2011),

A matemática, como conhecimento em geral, é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana. A espécie cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial. Essas teorias e práticas são as bases de elaboração de conhecimento e decisões de comportamento, a partir de representações da realidade. As representações respondem à percepção de espaço e tempo. A virtualidade de modelos, distingue a espécie humana das demais espécies animais. (D'AMBROSIO, 2011, p.27)

Muitas dificuldades de alguns alunos estão diretamente ligadas ao fato de não conseguirem fazer uma relação da informação recebida com a realidade. A insuficiência de base em assuntos anteriores, leva mais uma vez, à questão da contextualização: se o aluno não consegue a informação recebida com algo real, fica difícil esta chegar a ser construída cognitivamente.

De acordo com Moran (2007) a importância da escola e sua função social, diz respeito:

A escola não pode apenas ensinar a aprender, preparar só para a vida profissional. A educação social é importante, para compreender as raízes da desigualdade e para encontrar meios de diminuí-la. A ética inclui a integração com todas as dimensões ecológicas, com os seres vivos, as plantas, a Terra, o universo. Temos de aprender a nos sentir parte do planeta, superando divisões territoriais, étnicas, religiosas, até que nos sintamos parte desse grande universo. (MORAN, 2007, p. 69)

Hoje assistimos a uma tendência pedagógica que se dirige para a multiculturalidade e para a transdisciplinaridade. D'Ambrosio (1997, p.63) acrescenta também que: "A educação multicultural é a direção necessária para fazer face à complexidade de um mundo que se globaliza num ritmo crescente". A Etnomatemática em sua abordagem epistemológica liga-se à história, ao bem estar coletivo, à justiça social, e sua abordagem pedagógica atende ao senso comum e o

desafio das mudanças sociais. O conhecimento fragmentado dificilmente responderá questões, problemas, situações novas, que emergem o nosso mundo contemporâneo.

No contexto educacional, a tendência é favorecer uma educação matemática crítica, permitindo aos alunos refletirem sobre a realidade em que vivem, oportunizando-os a desenvolver e usar a matemática de uma maneira emancipatória. Estudos demonstram que existem várias formas culturais de matemática, diferentes da tradicional, padronizada, diferente da matemática dominante. Diversas abordagens investigativas têm sido desenvolvidas. É preciso valorizar os conhecimentos informais, como caminhos de interação entre o homem e a sociedade, de acordo com D'Ambrosio (2011):

Não há porém, uma só Matemática; há muitas Matemáticas. O que chamamos de história “da” Matemática, suposta aproximação progressiva de um ideal único, imutável, tornar-se-á, na realidade, logo que se afastar a enganadora imagem da superfície histórica, uma pluralidade de processos independentes, completos entre si, uma sequência de nascimentos de mundos de formas, distintos e novos, que são incorporados, transformados, abolidos; uma florescência puramente orgânica, de duração fixa, seguida de fases de maturidade, de definhamento, de morte. (D'AMBROSIO, 2011, p.16)

Para o autor, a escola deve aproveitar os conceitos trazidos pelos alunos como conhecimento prévio, a história cultural que cada indivíduo possui. A partir daí o professor pode introduzir novos conteúdos, respeitando sua construção histórica no contexto matemático. Assim, o professor vincula as descobertas matemáticas aos fatos sociais e políticos, despertando sua construção e o avanço científico de cada época. O trabalho no campo é rico em contextualização da matemática e da interdisciplinaridade. Atualmente os conteúdos matemáticos são trabalhados nas escolas de forma mecânica, levando apenas a uma reprodução, comprometendo assim o insucesso de muitos, dificultando o entendimento da relação do conteúdo trabalhado com a própria realidade.

Os conteúdos voltados à geometria são verdadeiros laboratórios matemáticos sobre o aspecto experimental, afirma as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), Brasil (2006):

O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da Matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. Esse estudo apresenta dois aspectos – a geometria que leva à trigonometria e a geometria para o cálculo de comprimentos, áreas e volumes. (BRASIL, 2006, p. 75)

A contextualização é muito importante, guiando os alunos no processo de dedução, questionamento, descobrindo regras, estimulando e explorando figuras geométricas em várias posições, de modo que o aluno consiga perceber sua importância e aplicabilidade, seja no campo agrícola, através de softwares ou mesmo na própria sala de aula. De acordo com Moran (2008), as tecnologias possibilitam a construção do conhecimento referente ao estudo da área e semelhança de figuras planas.

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática

ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes. (MORAN, 2008, p.170)

Para D'Ambrosio (1997, p.41) “A ciência e a tecnologia modernas criaram quase tudo, exceto a vida, com sua esplendorosa complexidade de continuidade e reprodução”. As tecnologias são verdadeiras portas que se abrem, que incorporam novos fatos à realidade. Sua integração possibilitará novos caminhos, meios, situações, propostas para esse mundo que passa por grandes transformações, efeitos nas habilidades de aquisição de conhecimento. A informática possibilita acompanhar e prever consequências sociais em todos os setores da sociedade.

“A ciência e a técnica dão-se as mãos no mundo de hoje; a etnomatemática preconiza uma educação/expressão no seio da qual sistemas de informação se alienam ao desenvolvimento individual, permitindo que a arte, a ciência e a técnica modifiquem desejavelmente tanto a realidade sociocultural como os mecanismos de sua codificação”, (VERGANI, 2007, p.37).

Assegura D'Ambrosio (1997, p.70) que: “Educação é a estratégia definida pelas sociedades para levar cada indivíduo a desenvolver seu potencial criativo, e para desenvolver a capacidade dos indivíduos de se engajarem em ações comuns”.

Segundo os autores Mattos e Brito (2012),

A matemática constitui conhecimento que auxilia na compreensão do desenvolvimento da ciência, da tecnologia, e é presença constante na maioria das atividades humanas. Seja no trabalho, no lazer, no campo ou na cidade, estamos constantemente medindo, contando, calculando ou fazendo estimativas. Esses são alguns dos motivos por esta disciplina estar sempre em destaque no campo educacional. Fatos dessa natureza são observados em entrevistas de jornais, revistas ou televisão com estudantes ou professores. A matemática, normalmente é citada pelos entrevistados, para demonstrar seu apreço ou rejeição, suas dificuldades ou facilidades no que diz respeito ao estudo desta disciplina, o que demonstra a influência do conhecimento desta ciência e o quanto ela está presente no cotidiano. Observamos que as aulas de matemática são sempre recheadas de fórmulas e teorias geralmente descontextualizadas, desconsiderando, assim, a função social do ensino desta disciplina, causando desinteresse nos alunos. (MATTOS E BRITO, 2012, p.966)

A disciplina de informática pode ser concebida como fonte, elo existente entre as demais áreas de conhecimento. Sua integração tem contribuído para o desenvolvimento de diversas regiões do país que necessitam de formação tecnológica, e, principalmente beneficiando o setor agrícola. Para Vergani (2007, p. 39), “o acesso dos alunos às novas tecnologias é tão urgente quanto o seu meio é fragilizado”.

A Etnomatemática acadêmica de acordo com D'Ambrosio (2011) também é eficiente, no seu contexto:

A matemática contextualizada se mostra como mais um recurso para solucionar problemas novos que, tendo se originado da outra cultura, chegam exigindo os instrumentos intelectuais dessa outra cultura. A etnomatemática do branco serve para esses problemas novos e não há como ignorá-la. A etnomatemática da comunidade serve, é eficiente e adequada para muitas outras coisas, próprias àquela cultura, àquele etno, e não há porque substituí-la. Pretender que uma seja mais eficiente, mais rigorosa, enfim, melhor que a outra, é uma questão que, se removida do contexto, é falsa e falsificadora. (D'AMBROSIO, 2011, p. 80-81)

Os professores devem buscar uma proposta de contextualizar os conteúdos do currículo escolar, com soluções eficazes, combinando o ensino com os problemas surgidos na sociedade e com outras disciplinas, dando-lhes sentido e oportunizando a apropriação do conhecimento. Se o aluno não consegue relacionar a informação com algo real, fica difícil esta chegar a ser construída cognitivamente.

Neste sentido, afirma a pesquisadora Vergani (2007):

A introdução de uma disciplina de educação etnomatemática no sistema universitário de ensino terá como primeira consequência impedir que o ensino superior da matemática continue a repercutir cegamente no ensino fundamental e médio, à maneira de reprodução cíclica de um sistema cruelmente fechado e implacavelmente alienado por exclusões em cadeia “programadas” pelas próprias instituições docentes. (VERGANI, 2007, p.45)

Pesquisadores têm procurado alternativas para esta abordagem levando em consideração do estudo fenômenos da realidade a partir de diversos aspectos. Ver através da etnomatemática novas concepções, uma matemática que ofereça qualidade, formação cidadã em sua totalidade, através de uma visão integradora, contextualizadora, explorando sempre as possibilidades para o ensino/aprendizagem.

Estes desafios têm reflexo diretamente no ambiente educacional, promovendo ruptura, distanciamento do sujeito aos fatos. Diante deste contexto D’Ambrosio (1997) considera que:

Um dos maiores problemas que enfrentamos hoje na educação está sendo o alto índice de reprovação, além da enorme evasão escolar. Ambos estão relacionados. Medidas dirigidas ao professor, tais como fornecer-lhe novas metodologias e melhorar – qualitativa e quantitativamente – seu domínio de conteúdo específico, são sem dúvida importantes, mas têm tido pouco resultado. (D’AMBROSIO, 1997, p.83)

Sabemos das dificuldades enfrentadas pelos profissionais na área educacional, a falta de estímulo em relação ao salário, a busca por novas titulações, poderia ter efeitos na condução da prática educativa. A etnomatemática é um programa de pesquisa ambicioso, que permite outra visão e filosofia da matemática e de seus métodos.

“A finalidade de nossa escola é ensinar a repensar o pensamento, a ‘dessaber’ o sabido e a duvidar de sua própria dúvida; esta é a única maneira de começar a acreditar em alguma coisa.”

JUAN DE MAIRENA

ETNOMATEMÁTICA COMO FONTE INTEGRADORA NO ENSINO E APRENDIZAGEM

RESUMO

No segundo capítulo descrevemos etnomatemática como fonte integradora e contextualizadora no ensino e aprendizagem. Nosso objetivo foi conhecer a realidade dessa nova clientela através das respostas obtidas pelo questionário do discente e sua função social. Possibilitar aos alunos maior integração dos processos de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática com o Curso Técnico em Agropecuária através da cultura local, uma integração com uma prática no campo entre a disciplina de matemática e agricultura, envolvendo a plantação de uma das culturas mais importantes, a cultura do milho.

Análise de questionário do discente e sua função social

A história de vida que cada um traz de suas realidades é base fundamental para o desenvolvimento de suas potencialidades. Esse questionário mostra sua história de vida, de sua origem e de sua família até o nono ano do ensino fundamental. É de grande importância o processo histórico de ensino-aprendizagem do aluno, como afirma as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), Brasil (2006):

A recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático pode se tornar um importante elemento de contextualização dos objetos de conhecimento que vão entrar na relação didática. A História da Matemática pode contribuir também para que o próprio professor compreenda algumas dificuldades dos alunos, que, de certa maneira, podem refletir históricas dificuldades presentes também na construção do conhecimento matemático. (BRASIL, 2006, p. 86)

Buscamos compreender as diferentes formas de comportamento e conhecimento trazidos de suas regiões, de seus estados, comunidades, famílias, grupos, numa dinâmica de interação e transformação, características de suas culturas.

D'Ambrosio (2011) reconhece:

Indivíduos de uma nação, de uma comunidade, de um grupo compartilham seus conhecimentos, tais como a linguagem, os sistemas de explicações, os mitos e cultos, a culinária e os costumes, e têm seus comportamentos compatibilizados e subordinados a sistemas de valores acordados pelo grupo, dizemos que esses indivíduos pertencem a uma cultura. No compartilhar conhecimento e compatibilizar comportamento estão sintetizadas as características de uma cultura. Assim falamos de cultura da família, da tribo, da comunidade, da agremiação, da profissão, da nação. (D'AMBROSIO, 2011, p.19)

Nosso objetivo sempre esteve voltado ao indivíduo como parte integrante da realidade, permanente interação com seu meio natural e sociocultural.

Nas palavras de Terezinha Nunes et al. (2011),

A cultura e a mente humana interagem de formas fascinantes. A cultura é produto, entre outras coisas, da mente humana. Por outro lado, a cultura direciona o desenvolvimento da mente de diversas maneiras: aprendemos a língua falada por aqueles que nos cercam, organizamos nossas operações com números de forma consistente com o sistema de numeração usado em nossa cultura, classificamos objetos, pessoas e acontecimentos de acordo com as categorias significativas em nossa sociedade. (NUNES, 2011, p.165)

Queremos oportunizar aos oprimidos consciências de suas razões, assumindo posições, sua conquista pela liberdade, ocupar seu papel diante da sociedade. Para Paulo Freire (2014, p.71) “Ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão”.

Diante de tanta diversidade, toda essa cultura existente em nosso país, os imigrantes que aqui chegaram e fizeram desse país o seu país, trouxeram consigo suas tradições, espargindo suas culturas e costumes, valorizando esse país tropical.

D'Ambrosio (1997), explica como é o Programa Etnomatemática:

Diferentemente do que sugere o nome, Etnomatemática não é o estudo apenas de “matemática das diversas etnias”. Mais do que isso, é o estudo das várias maneiras, técnicas, habilidades (technés ou ticas) de explicar, entender, lidar e conviver (matema) nos distintos contextos naturais e sócioeconômicos, espacial e temporalmente diferenciados, da realidade (etno). A disciplina identificada como matemática é na verdade a etnomatemática. (D’AMBROSIO, 1997, p.125)

A discussão aponta para a contextualização, na forma de uma construção simbólica, de fatos relatados através de uma memória, que apresenta uma história de vida, uma cultura que conta a história do seu povo. Contextualizar a matemática é essencial, seja qual for à etnia. A etnomatemática do indígena jamais poderá ser substituída pela etnomatemática do branco, ambas importantes. O domínio de duas, três ou mais etnomatemáticas, oferece maiores possibilidades de explicações, de resoluções de problemas, ou seja, de contribuir com novas situações.

Contribui Paulo freire (2014) em sua afirmação:

A ação política junto aos oprimidos tem de ser, no fundo, “ação cultural” para a liberdade, por isto mesmo, ação com eles. A sua dependência emocional, fruto da situação concreta de dominação em que se acham e que gera também a sua visão inautêntica do mundo, não pode ser aproveitada a não ser pelo opressor. Este é que serve desta dependência para criar mais dependência. (FREIRE, 2014, p.73)

De acordo com D’Ambrosio (1997, p.132), “Não há como avaliar as habilidades cognitivas fora do contexto cultural. Mas obviamente a capacidade cognitiva é própria de cada indivíduo. Há estilos cognitivos próprios de uma cultura, e assim diferenças interculturais vêm sendo aceitas”.

Abaixo relatamos análises gráficas do questionário aplicado nas turmas que ingressaram no Curso Técnico em Agropecuária no ano letivo 2014, com o objetivo de conhecer o perfil do alunado, mostrando um pouco de sua realidade, de seu contexto de vida, que hoje fazem parte de uma nova realidade, um novo contexto histórico-cultural, sem deixar suas raízes, contribuindo para a formação de uma nova clientela dentro do campo da agropecuária.

O questionário possibilitou conhecer melhor a realidade de cada aluno, as escolas que frequentaram no ensino fundamental, o que gostam de fazer, como é a realidade de suas famílias, o gosto pela terra, pelos animais, seus anseios futuros, poder sentir um pouco do que pretendem fazendo esse curso.

Utilizamos para melhor apreciação dos resultados do questionário aplicado uma linguagem visual para a representação dos resultados obtidos.

1. Qual é a sua idade?

- () 13 anos.
- () 14 anos.
- () 15 anos.
- () Acima de 15 anos.

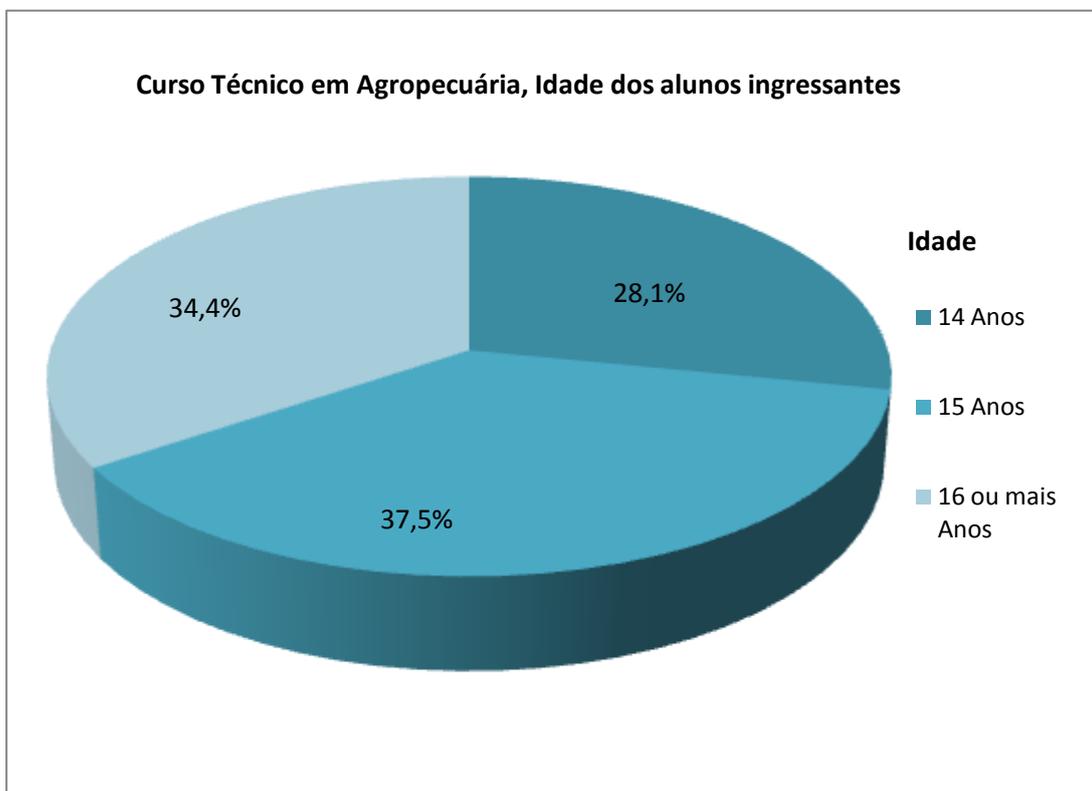


Figura 2: Idade dos alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus* Bom Jesus do Itabapoana

2. Qual é seu sexo?

- () Feminino.
- () Masculino.

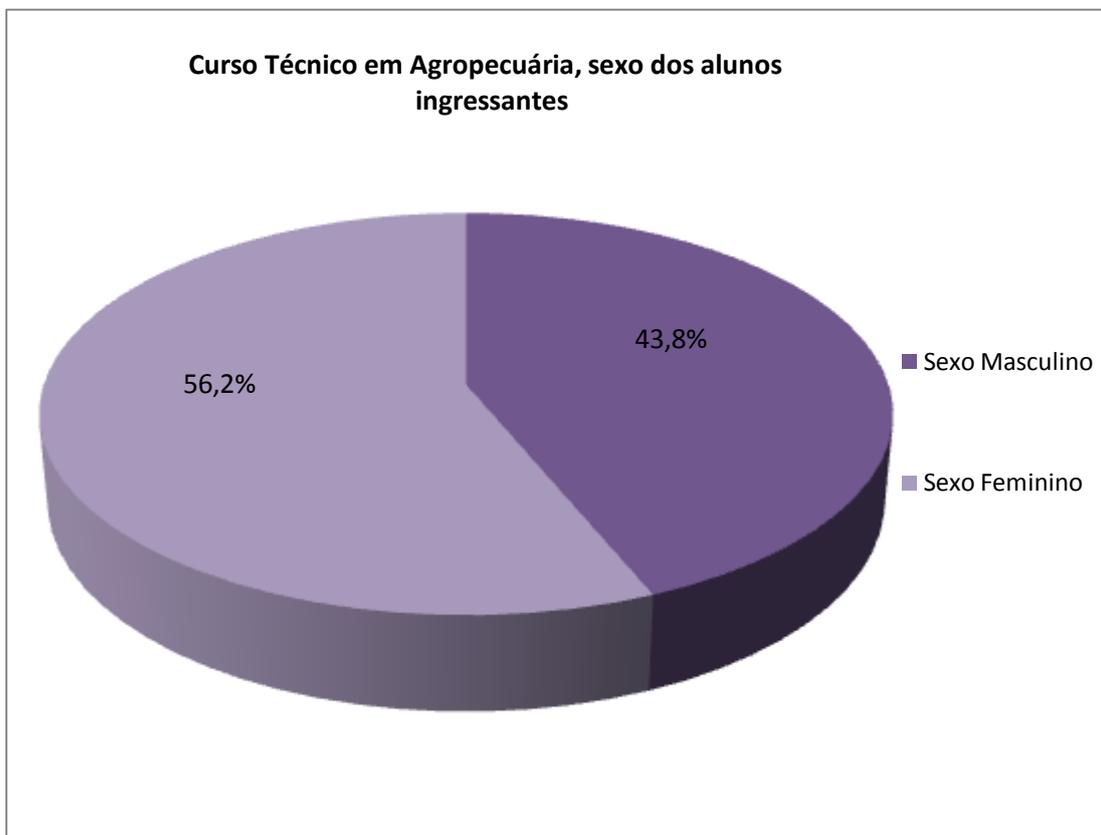


Figura 3: Sexo dos alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus Bom Jesus do Itabapoana*

3. Onde e como você mora atualmente?

- () Em casa ou apartamento, com minha família.
- () Em casa ou apartamento, sozinho(a).
- () Em quarto ou cômodo alugado, sozinho(a).
- () Em habitação coletiva: hotel, hospedaria, quartel, pensionato, república etc.
- () Outra situação.

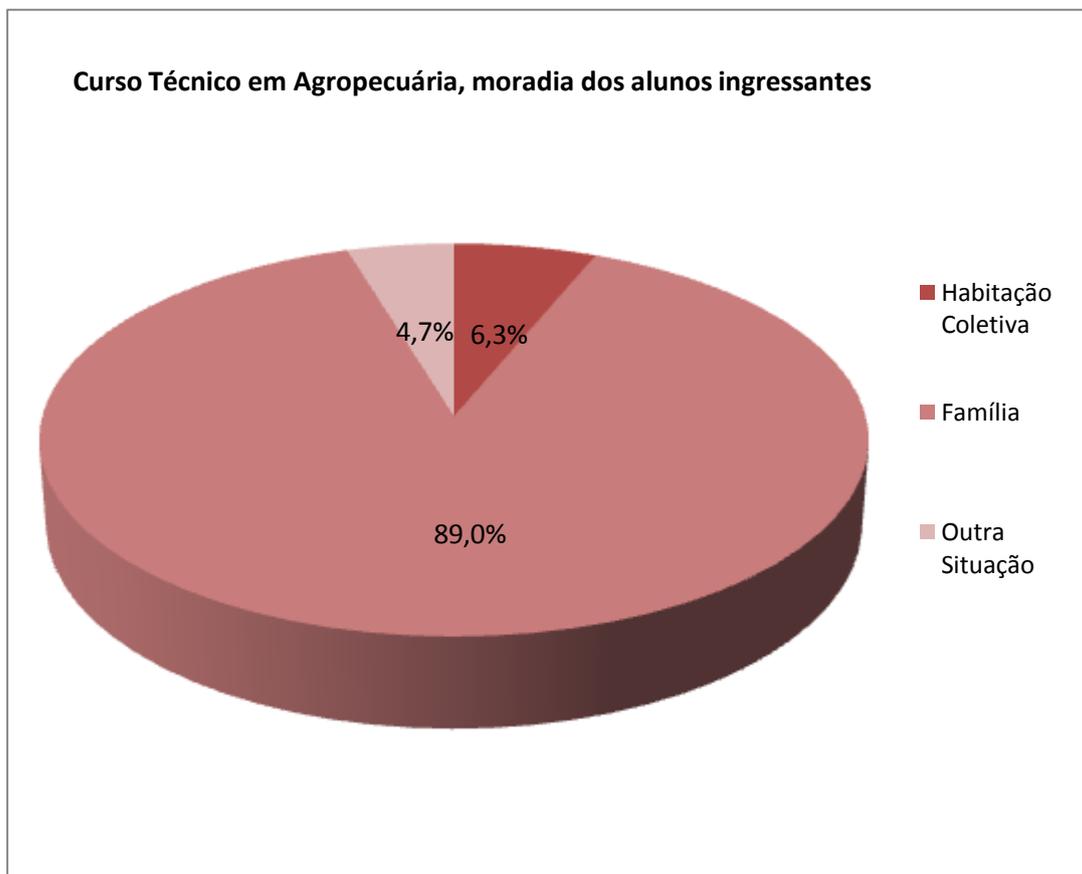


Figura 4: Moradia dos alunos

Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus Bom Jesus do Itabapoana*

4. Em que seu pai trabalha ou trabalhou, na maior parte da vida?

- Na agricultura, no campo, em fazenda ou na pesca.
- Na indústria.
- Na construção civil.
- No comércio, banco, transporte, hotelaria ou outros serviços.
- Funcionário público do governo federal, estadual ou municipal.
- Profissional liberal, professor ou técnico de nível superior.
- Trabalhador fora de casa em atividades informais (pintor, eletricista, encanador, feirante, ambulante, guardador de carros, catador de lixo etc.).
- Trabalha em sua casa em serviços (alfaiataria, cozinha, aulas particulares, artesanato, carpintaria, marcenaria, etc.).
- Trabalhador doméstico em casa de outras pessoas (faxineiro, cozinheiro, mordomo, motorista particular, jardineiro, vigia, acompanhante de idosos/as etc.).
- No lar (sem remuneração).
- Não trabalha.
- Não sei.

5. Em que sua mãe trabalha ou trabalhou, na maior parte da vida?

- Na agricultura, no campo, na fazenda ou na pesca.
- Na indústria.
- Na construção civil.
- No comércio, banco, transporte, hotelaria ou outros serviços.
- Como funcionária do governo federal, estadual ou municipal.
- Como profissional liberal, professora ou técnica de nível superior.
- Trabalhadora fora de casa em atividades informais (feirante, ambulante, guardadora de carros, catadora de lixo etc.).
- Trabalha em sua casa em serviços (costura, aulas particulares, cozinha, artesanato, etc.).
- Como trabalhadora doméstica em casa de outras pessoas (cozinheira, arrumadeira, governanta, babá, lavadeira, faxineira, acompanhante de idosos/as etc.).
- No lar (sem remuneração).
- Outro.
- Não trabalha.
- Não sei.

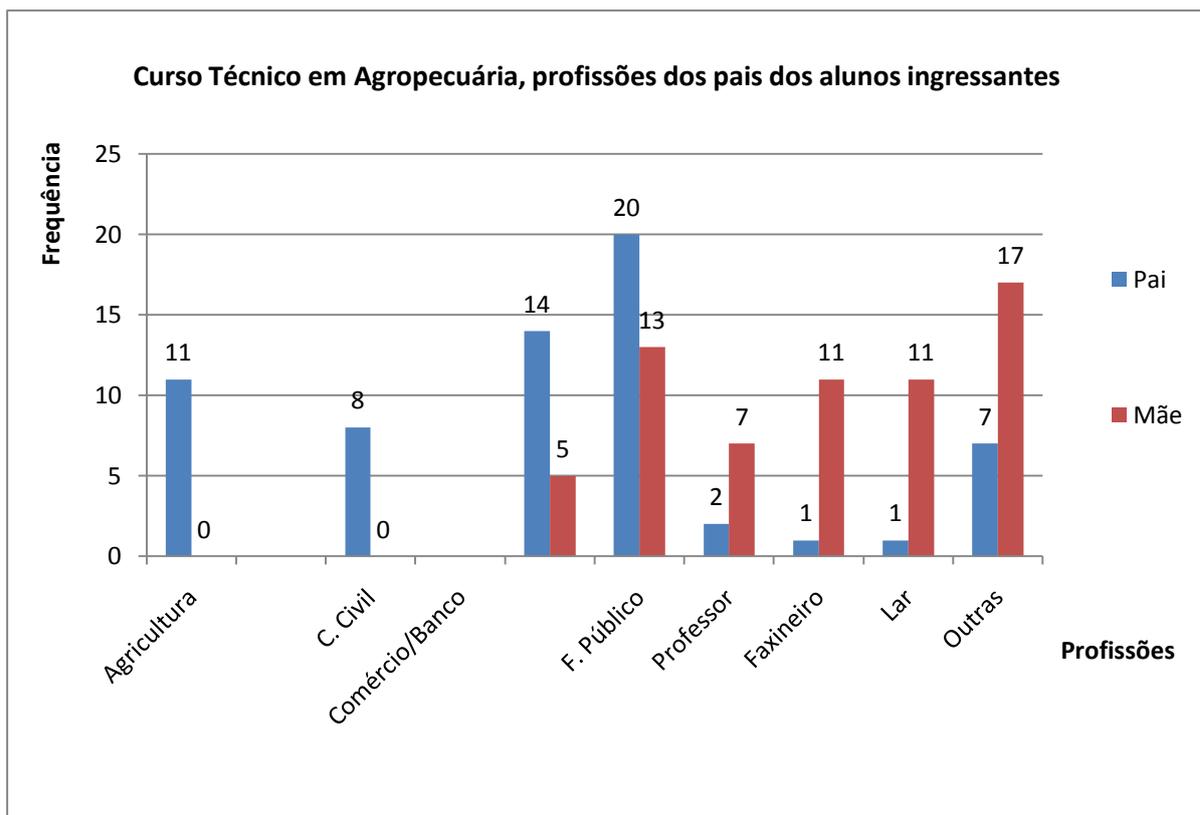


Figura 5: Profissão dos pais dos alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus* Bom Jesus do Itabapoana

6. Somando a sua renda com a renda das pessoas que moram com você, quanto é, aproximadamente, a renda familiar? (Considere a renda de todos que moram na sua casa)

- () Até 1 salário mínimos.
- () De 1 a 2 salários mínimos.
- () De 2 a 5 salários mínimos.
- () De 5 a 10 salários mínimos.
- () De 10 a 30 salários mínimos.
- () De 30 a 50 salários mínimos.
- () Mais de 50 salários mínimos.
- () Nenhuma renda.

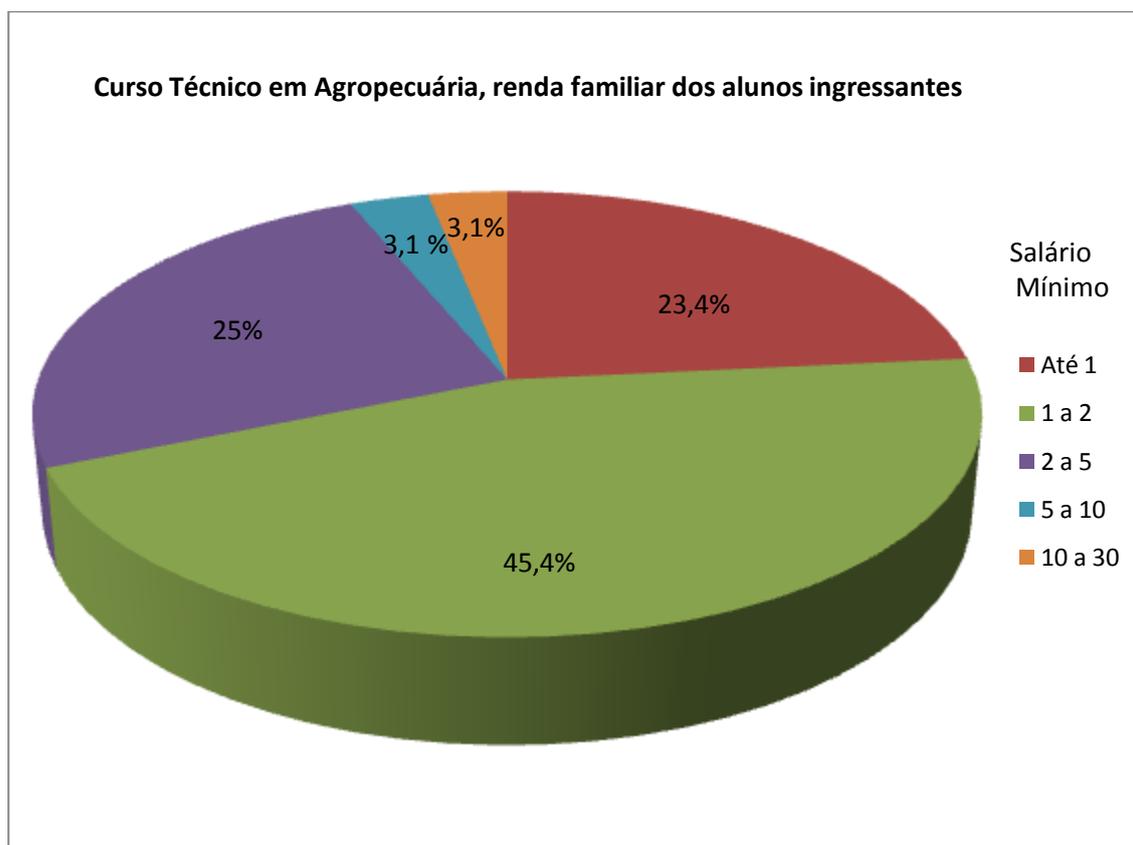


Figura 6: Renda familiar dos alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus* Bom Jesus do Itabapoana

7. Quais dos itens abaixo há em sua casa?

- () TV
- () DVD
- () Rádio
- () Microcomputador
- () Automóvel
- () Máquina de lavar roupa
- () Geladeira
- () Telefone fixo
- () Telefone celular
- () Acesso à internet
- () TV por assinatura

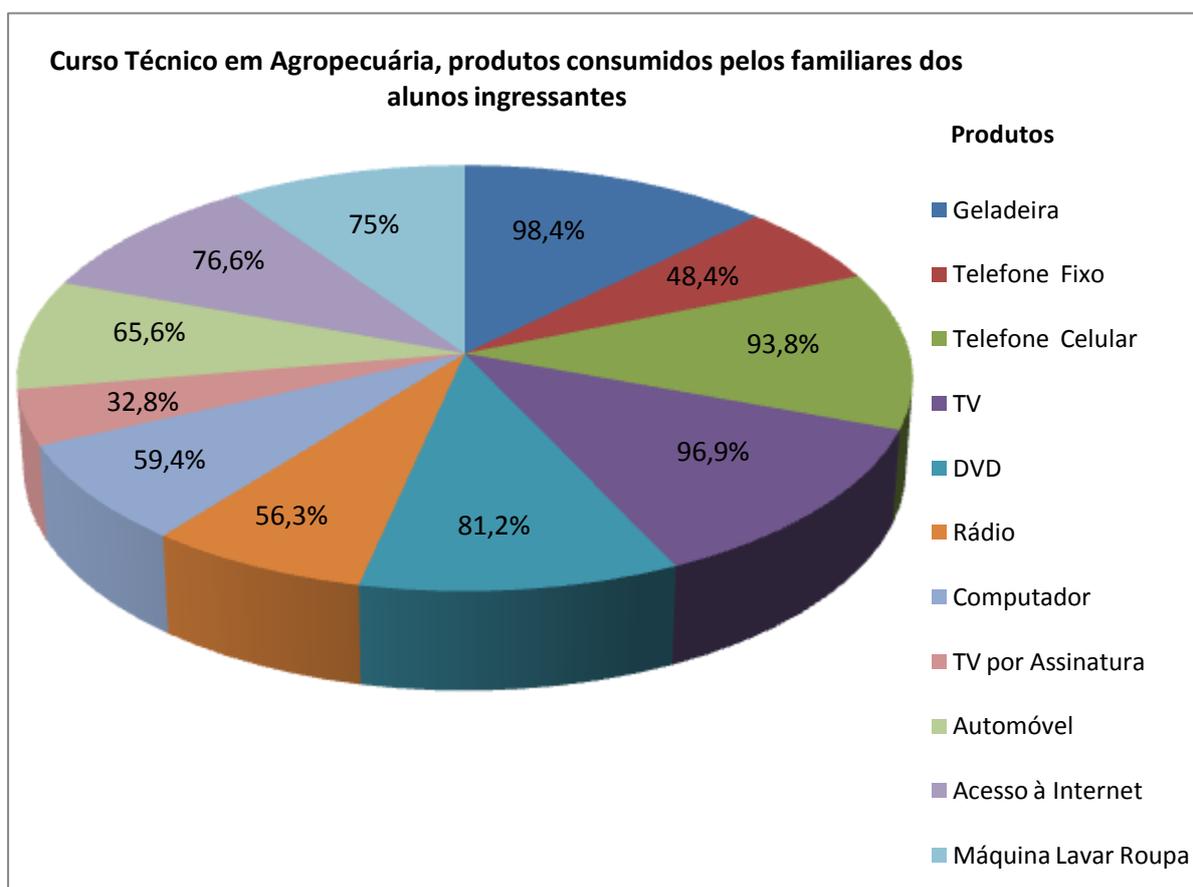


Figura 7: Produtos consumidos pelos familiares dos alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus* Bom Jesus do Itabapoana

8. Você trabalha, ou já trabalhou, ganhando algum salário ou rendimento?

- () Trabalho, estou empregado com carteira de trabalho assinada.
- () Trabalho, mas não tenho carteira de trabalho assinada.
- () Trabalho por conta própria, não tenho carteira de trabalho assinada.
- () Já trabalhei, mas não estou trabalhando.
- () Nunca trabalhei.
- () Nunca trabalhei, mas estou procurando trabalho.
- () Ajudo em casa.
- () Trabalho ou trabalhei com meu pai no campo.

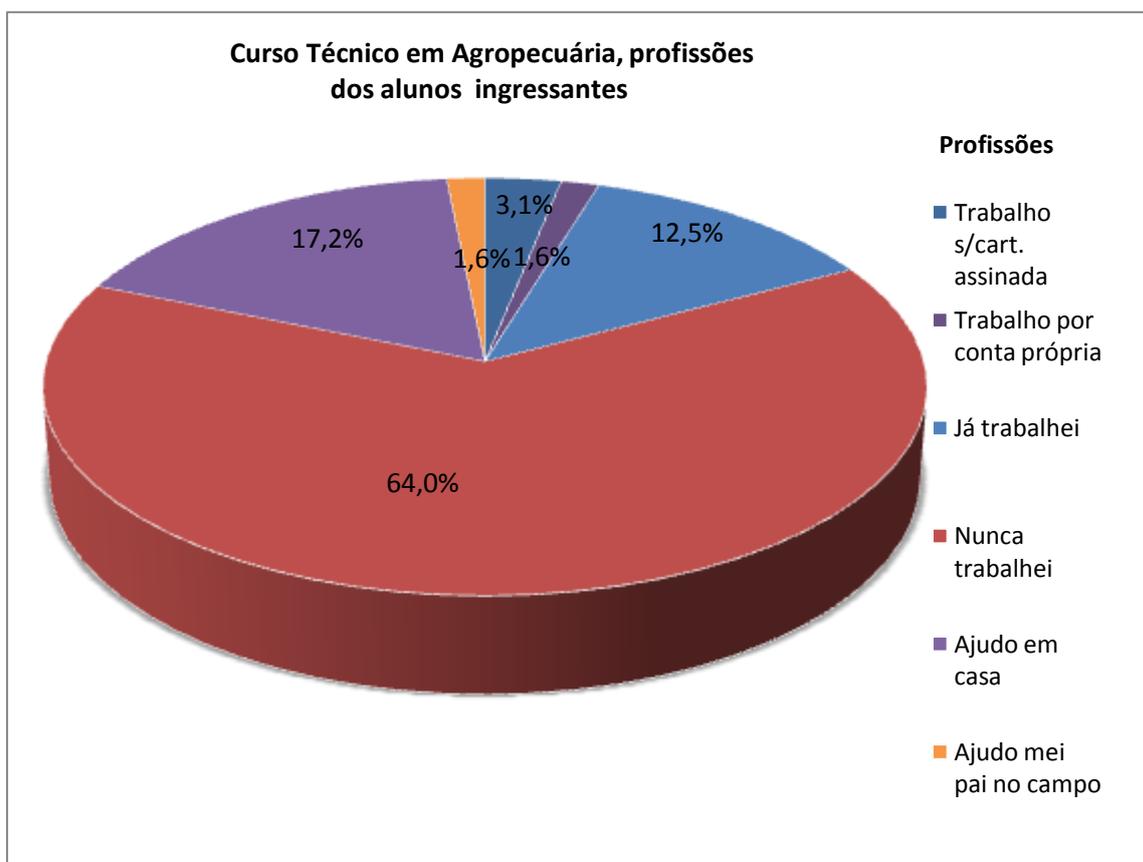


Figura 8: Profissões dos alunos

Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus* Bom Jesus do Itabapoana

9. Você tem hábito de estudar/ler quantas horas por dia?

- () ½ Hora.
- () 1 hora.
- () 2 horas.
- () 3 horas.
- () nenhuma hora.

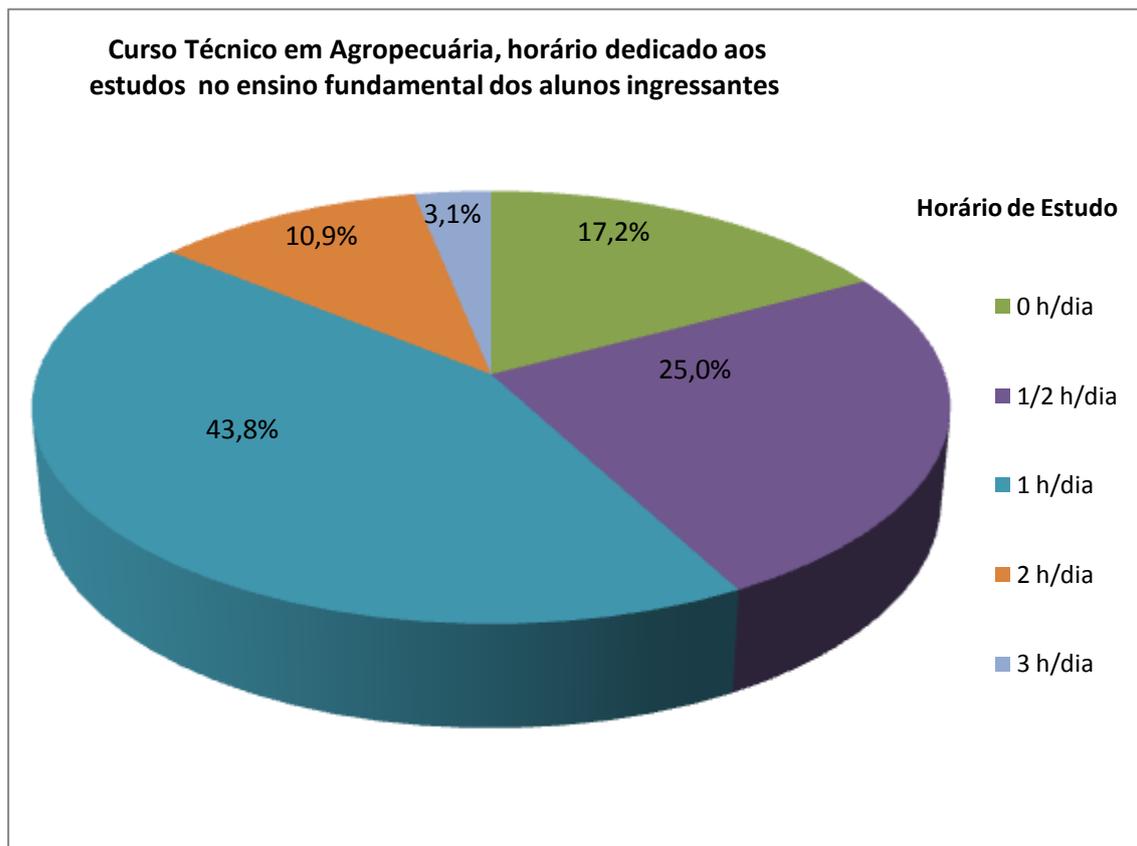


Figura 9: Horário diário de estudo dos alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus* Bom Jesus do Itabapoana

10. Você veio de qual Estado:

- () ES
- () RJ
- () MG
- () Outro

11. Qual é o nome do seu Município?

R:.....

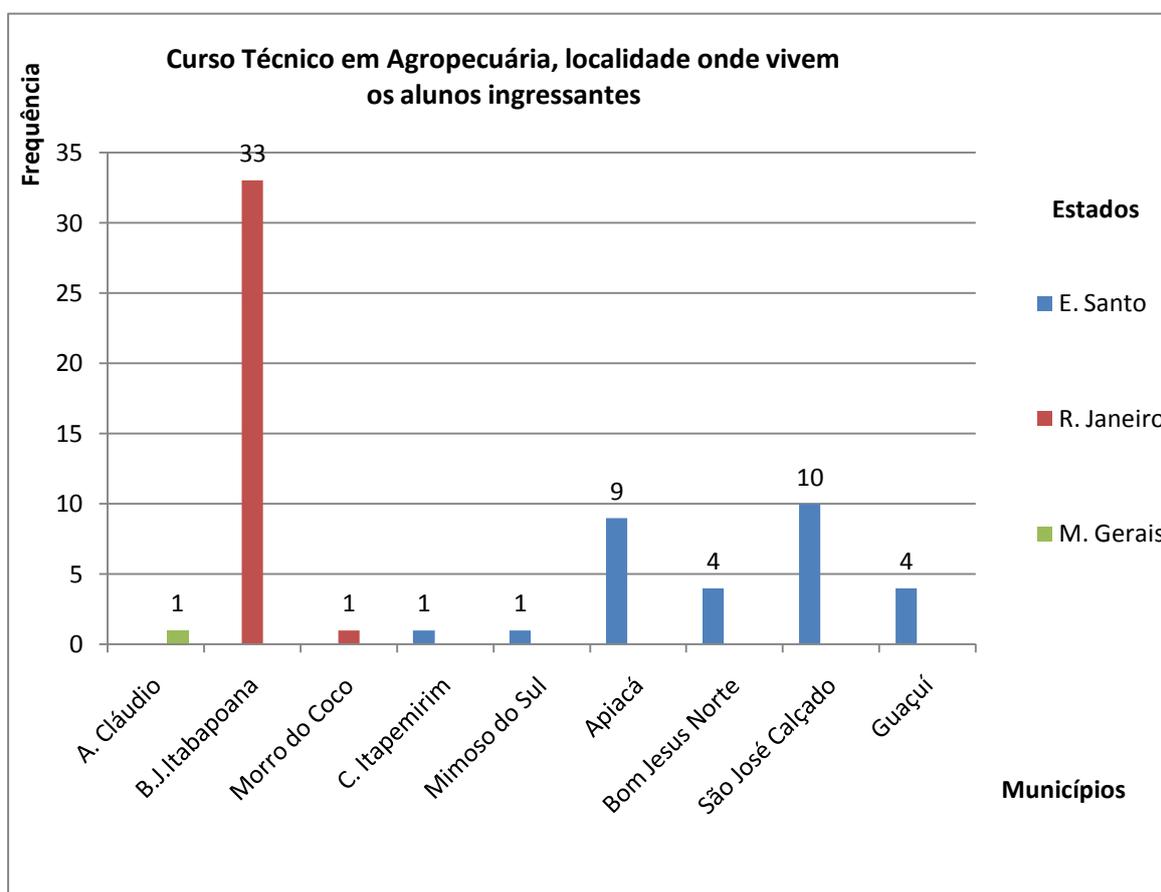


Figura 10: Local em que moram os alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus Bom Jesus do Itabapoana*

12. Como é sua casa?

- () Própria.
- () Alugada.
- () Situada na zona urbana
- () Situada na zona rural.

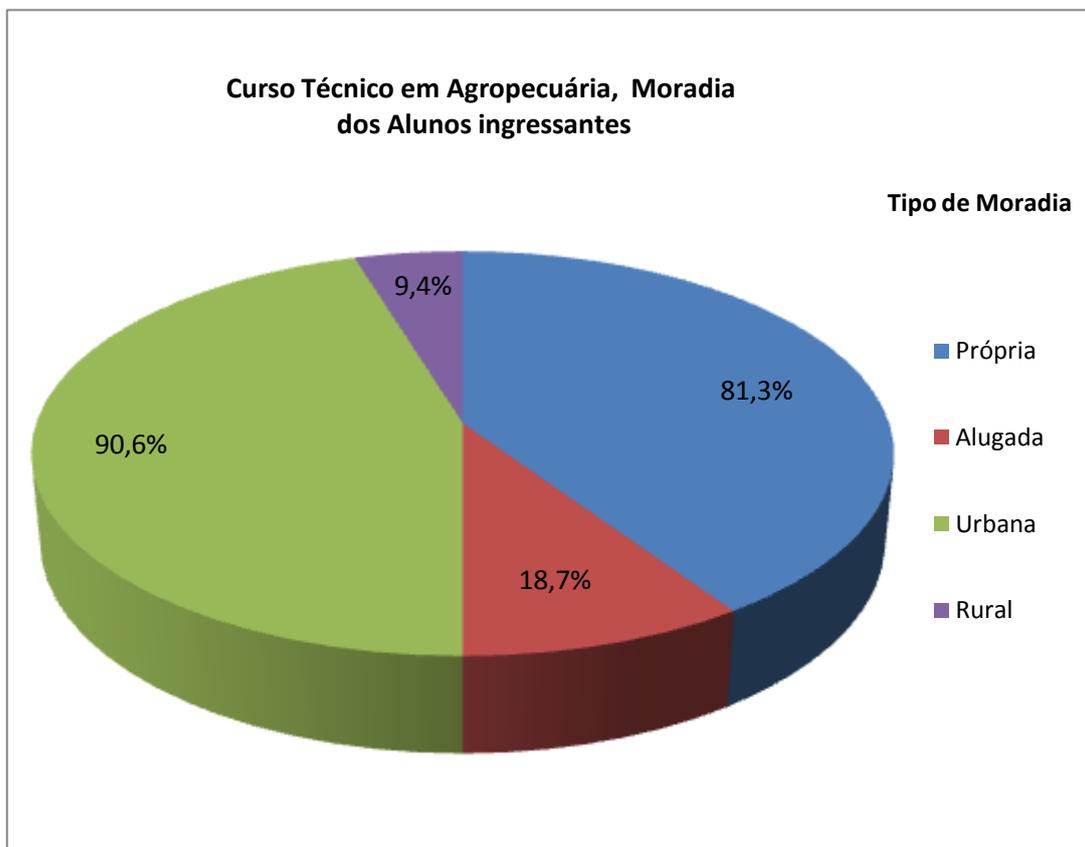


Figura 11: Moradia dos alunos

Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus Bom Jesus do Itabapoana*

13. Em que tipo de escola você cursou o ensino fundamental?

- Somente em escola pública.
- Parte em escola pública e parte em escola particular.
- Somente em escola particular.
- Somente em escola indígena ou em escola situada em comunidade quilombola.
- Parte na escola indígena e parte em escola não-indígena.

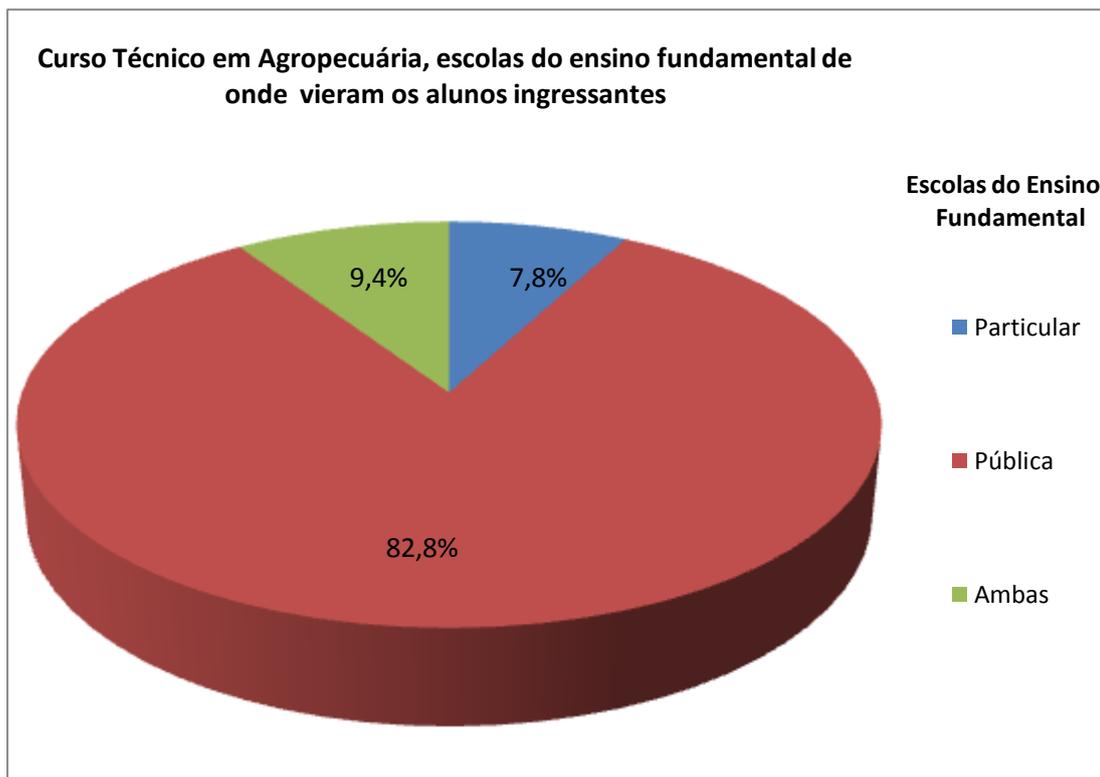


Figura 12: Escolas de procedência dos alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus Bom Jesus do Itabapoana*

14. A escola em que você estudou no Ensino Fundamental realiza algumas das seguintes atividades extracurriculares? Quais?

- () Palestras / debates.
- () Jogos / esportes / campeonatos.
- () Dança / música / coral / teatro.
- () Estudos do meio ambiente / passeios.
- () Feira de ciências.
- () Festas / gincanas.
- () Atendimento educacional extraclasse

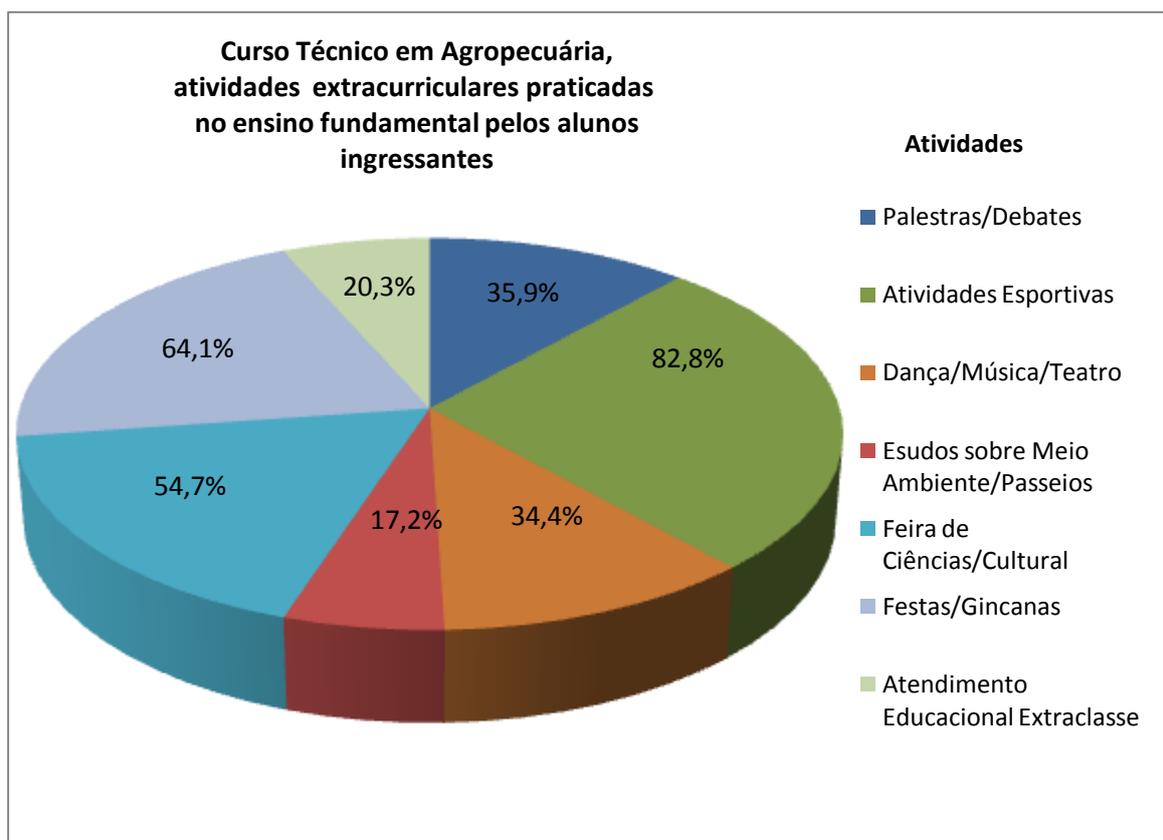


Figura 13: Atividades extracurriculares praticadas no ensino fundamental
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus Bom Jesus do Itabapoana*

15. Pensando nos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, como você considera o seu preparo para o Curso Técnico em Agropecuária?

- () Eu me considero preparado(a).
- () Apesar de ter estudado em uma boa escola, eu me considero despreparado(a), pois não aprendi o suficiente para conseguir acompanhar com bom desempenho o curso.
- () Eu me considero despreparado(a) devido à baixa qualidade do ensino de minha escola, que não me preparou o suficiente.
- () Não sei.

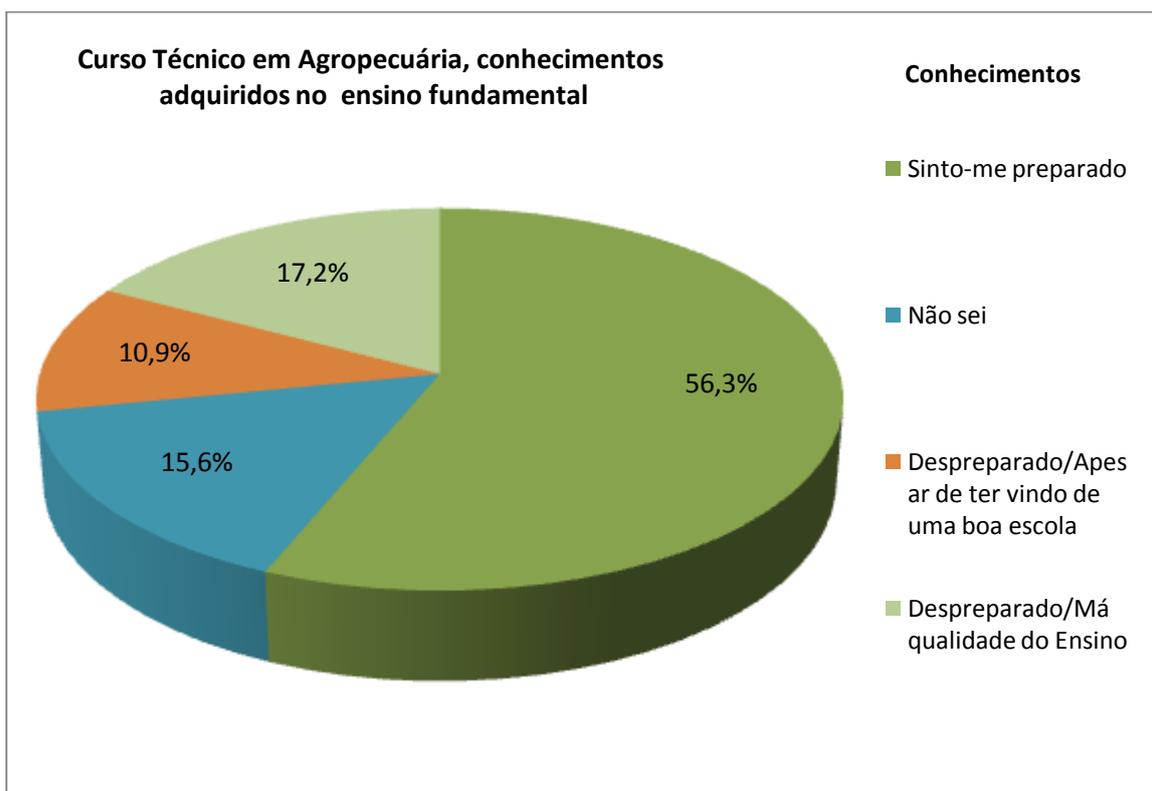


Figura14: Conhecimentos adquiridos pelos alunos no ensino fundamental
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus Bom Jesus do Itabapoana*

16. Na escola em que você estudou:

- () Os(as) professores(as) têm autoridade, firmeza.
- () Os(as) professores(as) são distantes, têm pouco envolvimento.
- () Os(as) professores(as) têm respeito pelos(as) estudantes.
- () Os(as) professores(as) são indiferentes, ignoram sua existência.
- () Os(as) professores(as) são preocupados(as) e dedicados(as).
- () Os(as) professores(as) são autoritários(as), rígidos(as),abusam do poder.
- () Os(as) professores(as) valorizam as diferenças e ensinam a respeitá-las.

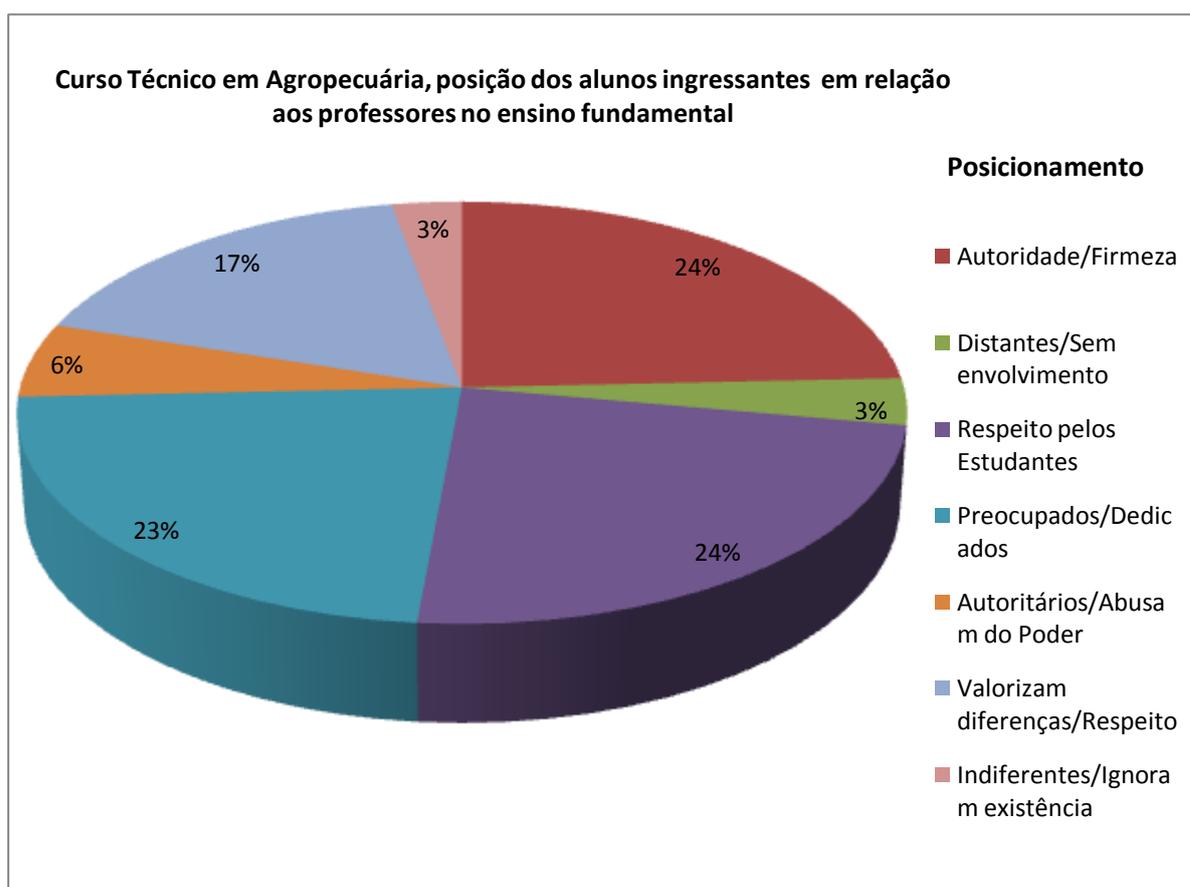


Figura 15: Posição dos Alunos em relação aos professores do ensino fundamental
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus Bom Jesus do Itabapoana*

17. Você já sofreu algum tipo de discriminação?

- () Discriminação social.
- () Discriminação étnica, racial ou de cor.
- () Discriminação de gênero (por ser mulher ou por ser homem).
- () Pela opção sexual.
- () Por causa de sua religião.
- () Por não ter religião.
- () Por causa do local de seu nascimento (em outra cidade, no interior, em outra região, no exterior etc.).
- () Por causa da sua idade.
- () Por ser pessoa com deficiência física ou mental.
- () Por causa de sua aparência física (gordo/a, magro/a, alto/a, baixo/a etc.).
- () Por causa do lugar de sua moradia.

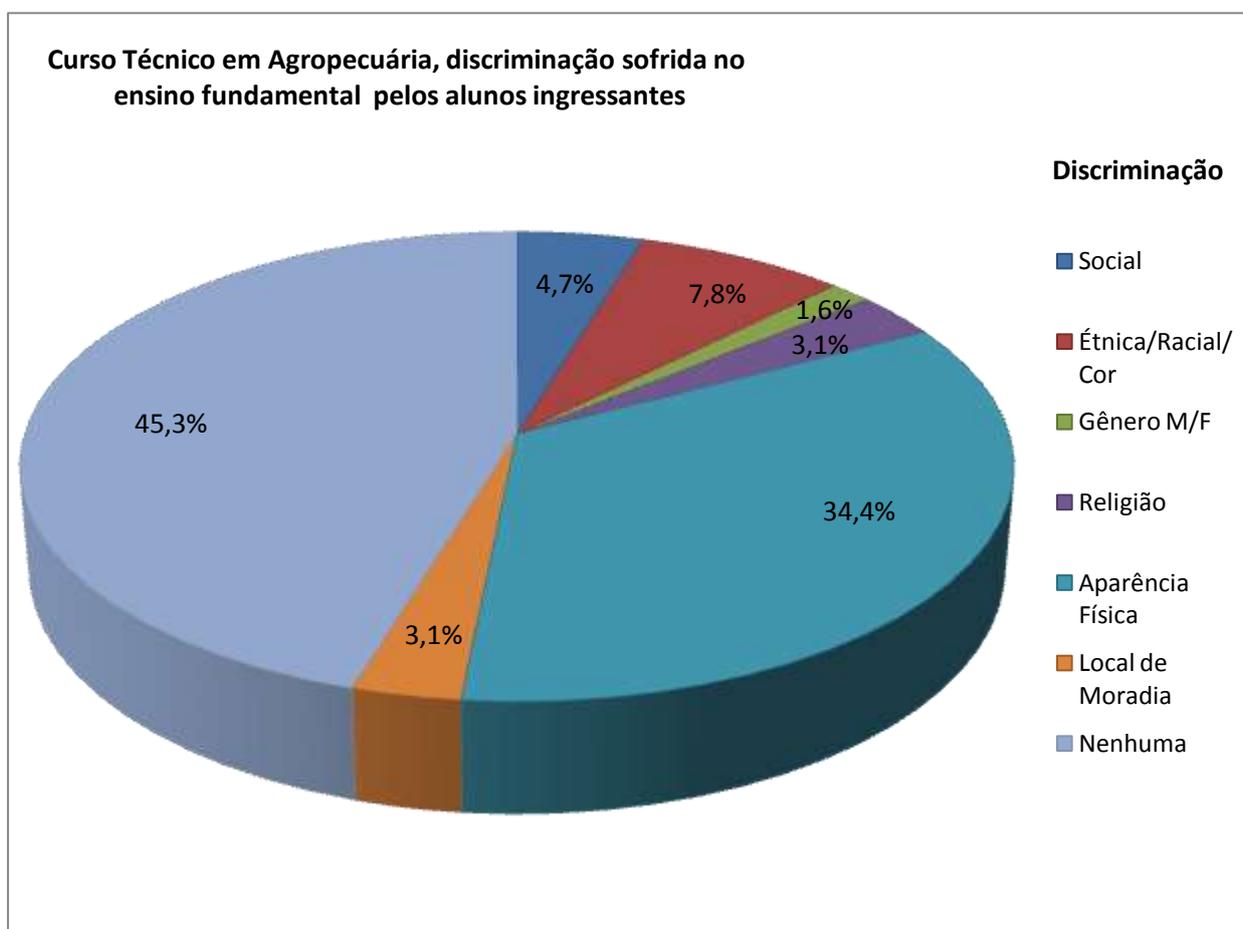


Figura 16: Discriminação sofrida pelos alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus Bom Jesus do Itabapoana*

18. Você tem hábito de ler:

- () Jornais.
- () Revistas de humor, quadrinhos ou jogos (Casseta & Planeta, Turma da Mônica, etc.).
- () Revistas para adolescentes ou sobre TV, cinema, música, celebridades (Rolling Stones, Capricho, Contigo, Caras, etc.).
- () Revistas sobre comportamento, moda, estilo e decoração (Cláudia, Marie Claire, Pais & Filhos, Casa & Jardim, Bons Fluídos etc.).
- () Revistas sobre automóveis, esportes e lazer (Quatro Rodas, Duas Rodas, Placar, Pesca & Cia., Náutica, Revista do Vôlei, Viagem & Turismo, Terra etc.).
- () Revistas sobre saúde (Boa Saúde, Saúde, Vida Simples etc.).
- () Revistas sobre religião (Revista das Religiões, Missões, Gospel, Orixás, etc.).
- () Revistas sobre educação e estudos (Educação, Guiado Estudante, Almanaque Abril, Sociologia, Língua Portuguesa, etc.).
- () Livros de ficção (romances, contos, poesias etc.).
- () Dicionários, enciclopédias e manuais.
- () Sites e matérias na internet.

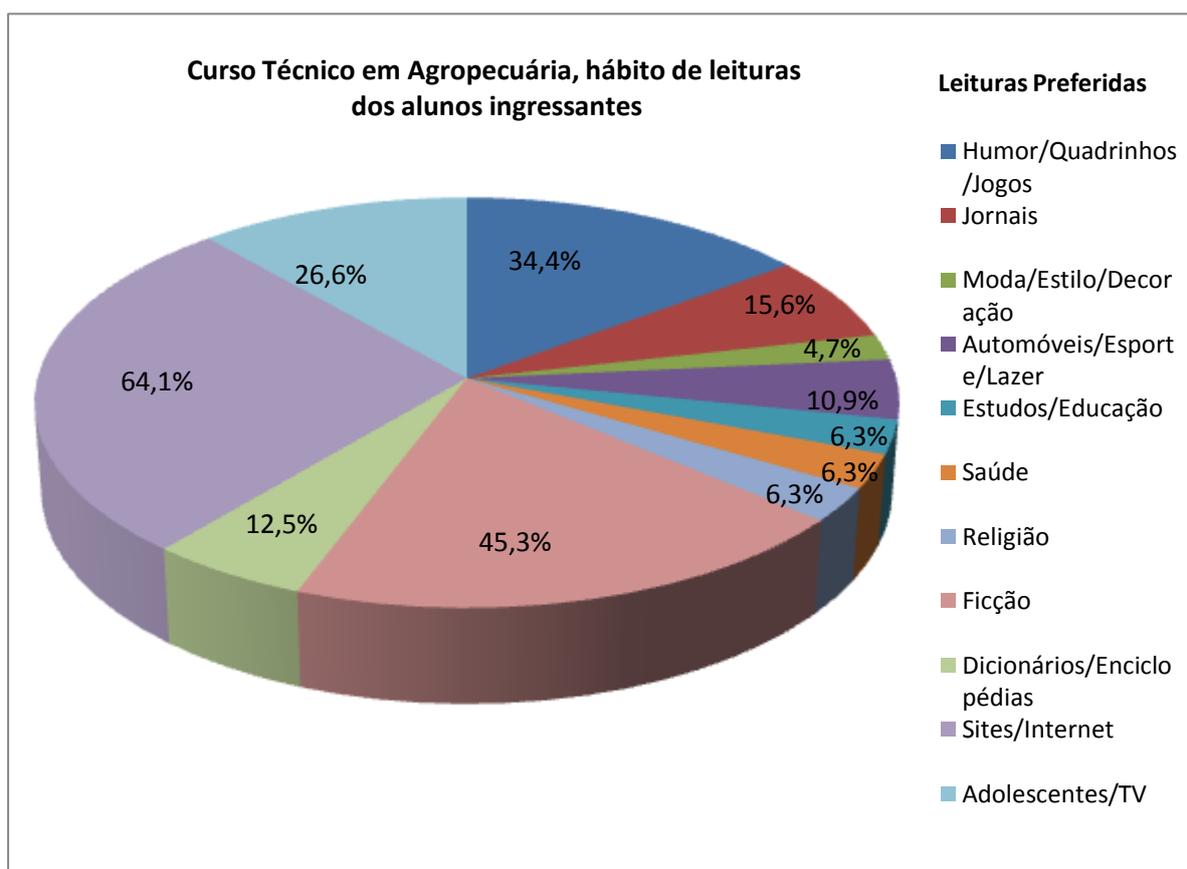


Figura 17: Hábitos de leituras dos alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – Campus Bom Jesus do Itabapoana

19. Quem mora com você?

- Moro sozinho(a).
- Pai e/ou mãe.
- Irmãos (ãs).
- Outros parentes, amigos(as) ou colegas.

20. Quantas pessoas moram em sua casa? (Contando com seus pais, irmãos ou outras pessoas que moram em uma mesma casa).

- Duas pessoas.
- Três pessoas.
- Quatro pessoas.
- Cinco pessoas.
- Mais de cinco pessoas.
- Moro sozinho(a).

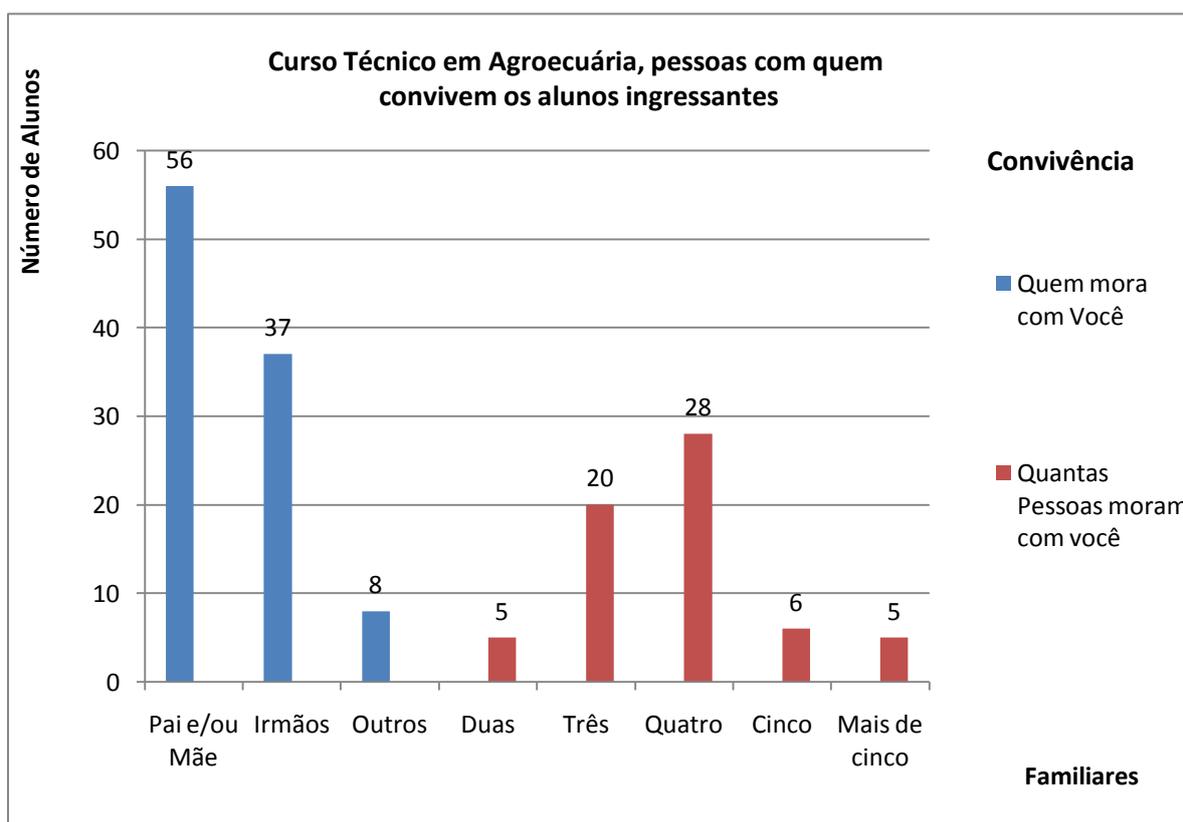


Figura 18: Convivência dos alunos

Fonte: Sala de aula, IFFluminense – Campus Bom Jesus do Itabapoana

21. Até quando seu pai estudou?

- () Não estudou.
- () Da 1ª à 4ª série do ensino fundamental (antigo primário).
- () Da 5ª à 8ª série do ensino fundamental (antigo ginásio).
- () Ensino médio (antigo 2º grau) incompleto.
- () Ensino médio completo.
- () Ensino superior incompleto.
- () Ensino superior completo.
- () Pós-graduação.
- () Não sei.

22. Até quando sua mãe estudou?

- () Não estudou.
- () Da 1ª à 4ª série do ensino fundamental.
- () Da 5ª à 8ª série do ensino fundamental.
- () Ensino médio incompleto.
- () Ensino médio completo.
- () Ensino superior incompleto.
- () Ensino superior completo.
- () Pós-graduação.
- () Não sei.

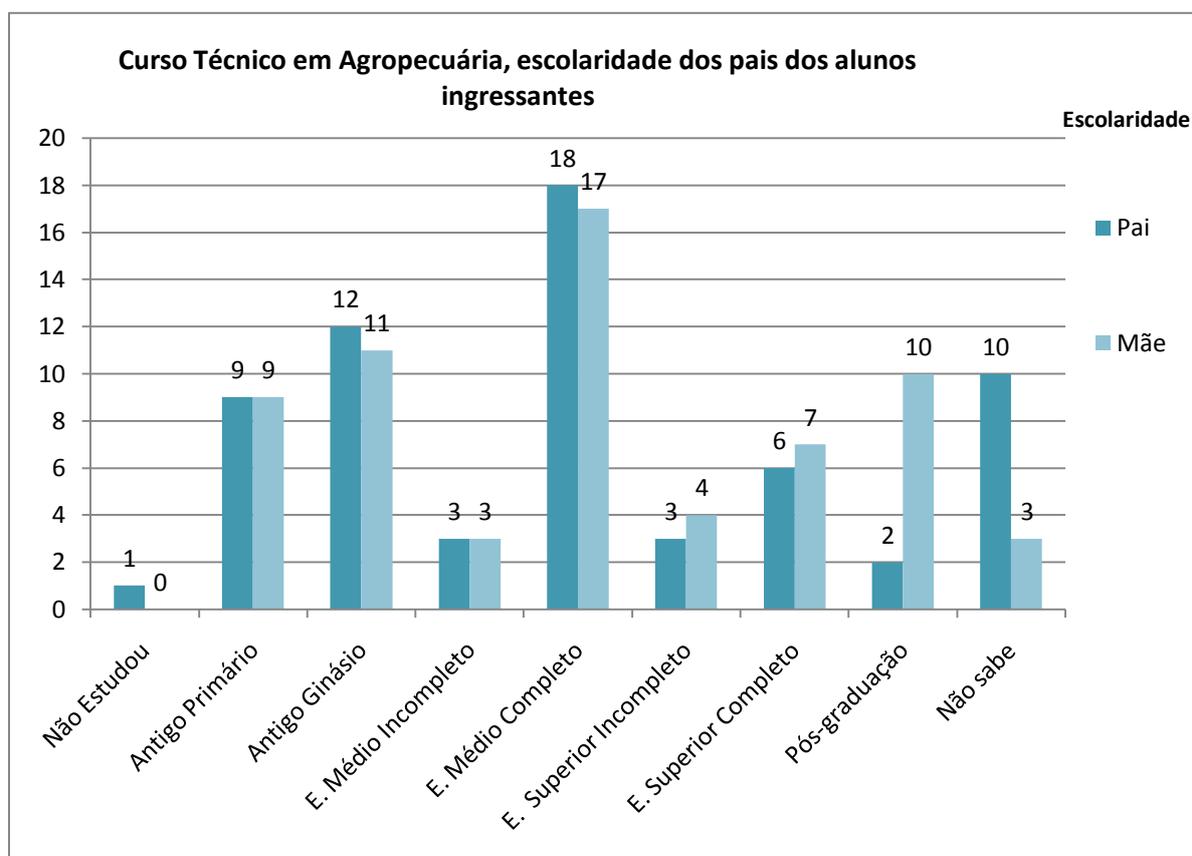


Figura 19: Escolaridade dos pais dos alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus Bom Jesus do Itabapoana*

23. Como você se considera em matemática?

- Ruim.
- Médio.
- Ótimo.
- Excelente.
- Já ganhei medalha em olimpíadas.
- Já ganhei menção honrosa em olimpíadas.

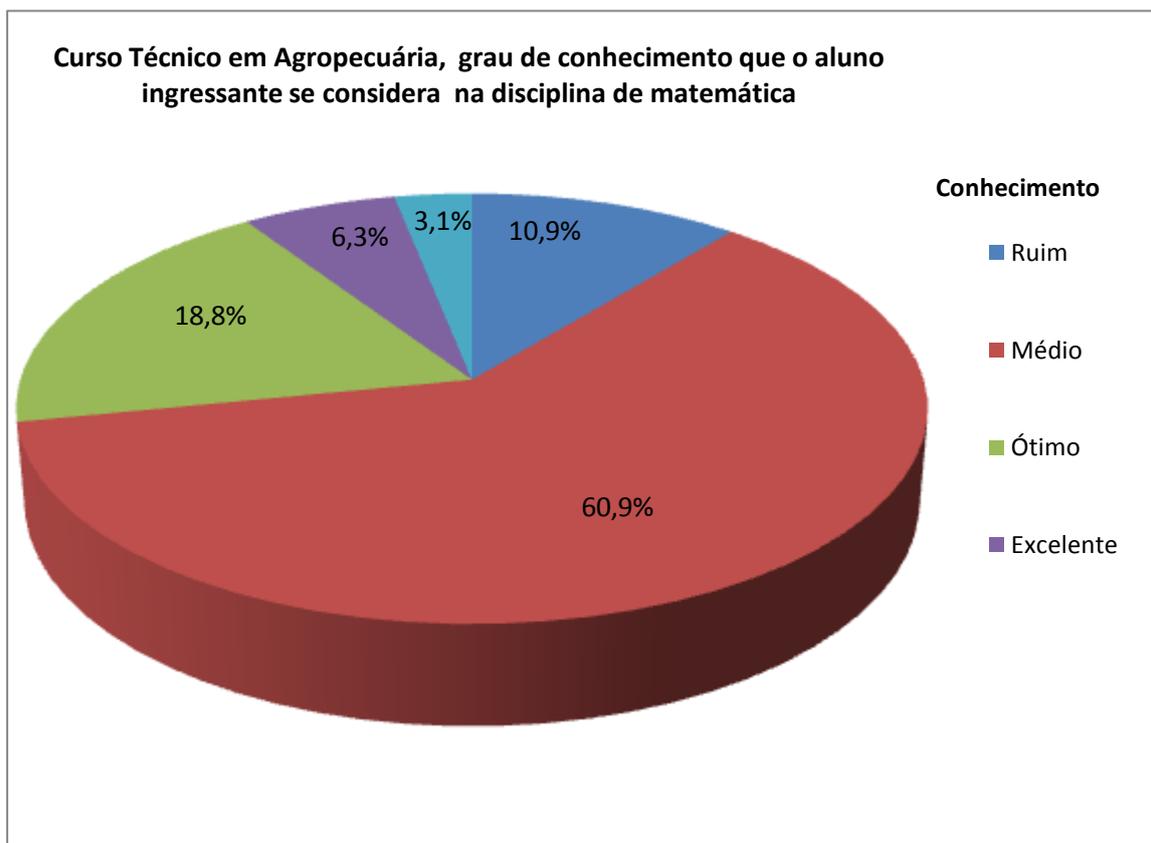


Figura 20: Grau de conhecimento dos alunos
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus* Bom Jesus do Itabapoana

24. Por que você escolheu o Curso Técnico em Agropecuária?

- Por que gosto da área agrícola.
- Para entrar na faculdade com maior facilidade.
- Para ter um bom emprego na área técnica.
- Para obter minha certificação do ensino médio e técnico.
- Não sei.
- Por que o ensino médio te ajudará a sair daqui capacitado para o vestibular

25. Você pretende seguir a carreira de técnico Agrícola?

- Sim
- Não

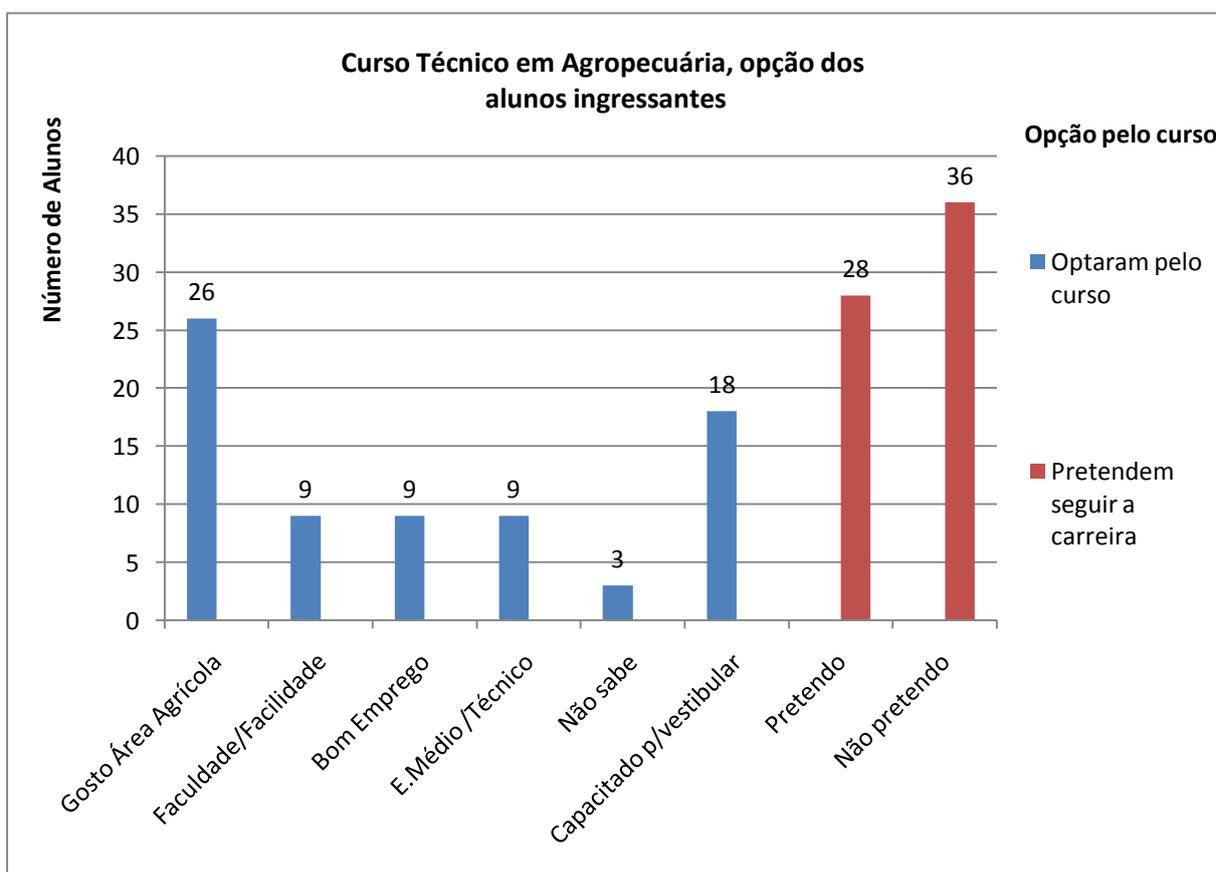


Figura 21: Opção pelo Curso Técnico em Agropecuária
Fonte: Sala de aula, IFFluminense – *Campus Bom Jesus do Itabapoana*

A partir dessas análises buscamos desenvolver práticas para poder sanar questões para um melhor acompanhamento e aproveitamento do curso, aplicando sempre a matemática voltada através de seus conhecimentos prévios, despertando motivação pela parte técnica do curso integrando a matemática às disciplinas técnicas.

Dimensões e integração das disciplinas de matemática e agricultura

A pesquisa desenvolvida oportunizou uma integração entre as disciplinas de matemática e agricultura, envolvendo aspecto etnomatemático, voltada sempre para a vivência do aluno. A cultura escolhida foi a do milho, na área experimental da escola.

Escolhemos o milho por ser o terceiro cereal mais importante do planeta. Muito utilizado na culinária brasileira, na confecção de pratos doces e salgados, os mais diversificados. Um alimento super popular, conhecido, próprio para nosso clima tropical, fácil de ser cultivado e que podemos encontrá-lo na mesa de qualquer cidadão brasileiro.

De acordo com Fazenda (1993),

A atitude interdisciplinar não está na junção de conteúdos, nem na junção de métodos; muito menos na junção de disciplinas, nem na criação de novos conteúdos produtos dessas junções; a atitude interdisciplinar está contida nas pessoas que pensam o projeto educativo. Qualquer disciplina, e não especificamente a didática ou estágio, pode ser articuladora de um novo fazer e de um novo pensar a formação de educador. (FAZENDA, 1993, p.64)

A prática interdisciplinar é o grande desafio do docente em aceitar uma nova metodologia, uma nova forma de conceber o que está ao seu redor e proporcionar ao aluno um conhecimento mais contextualizado.

Para Japiassú (1976),

A interdisciplinaridade surge como uma necessidade imposta pelo aparecimento cada vez maior de novas disciplinas. Assim, é necessário que haja pontes de ligação entre as disciplinas, já que elas não se mostram muitas vezes dependentes umas das outras, tendo em alguns casos o mesmo objeto de estudo, variando somente em sua análise. (JAPIASSÚ, 1976, p. 74)

Para o autor, quanto maior for o número de disciplinas envolvidas no objeto de estudo, mesmo que muitas das vezes existam disciplinas que estão mais distantes, precisa-se estabelecer vias de comunicação, construindo metodologias que ampliem os problemas reais.

Quanto mais articuladas estiverem as disciplinas, menor será a fragmentação do conhecimento, consolidando o sistema educacional disciplinar.

O mundo contemporâneo necessita de uma ressignificação maior de conceitos, uma educação integral, uma dialógica dos diferentes enfoques sobre certo objeto de estudo.

Buscamos uma prática articuladora entre as disciplinas de matemática e agricultura. Realizamos o experimento com duas turmas, quatro grupos em cada turma, num total de oito grupos e sessenta e quatro alunos.

As oito equipes integrantes da pesquisa fizeram o reconhecimento do solo no dia 11 de março de 2014, onde foi realizado o experimento.

Acompanhou-nos uma técnica agrícola e um professor do curso Técnico em Agropecuária, da disciplina de Agricultura. Eles comentaram sobre a cultura do milho, como seria organizada a terra para receber as sementes, como seria o espaçamento entre as covas, entre as linhas e a profundidade das covas.

Fizemos várias marcações no terreno, utilizamos estaca, barbante e trena. Várias figuras geométricas planas foram utilizadas no plantio. Entre elas destacamos: triângulo retângulo,

retângulo, quadrado e trapézio retângulo. Também comentamos sobre a figura do círculo que não seria utilizada para esse plantio, mas é recomendada para outras culturas menores, conhecido como sistema de Mandala.



Figura 22: Reconhecimento do solo e marcação de figuras para o plantio, 11/03/2014

Fonte: dos autores

Dentro de duas semanas a terra estava preparada, foi arada e irrigada. Fizemos o plantio das sementes do fruto de milho doce. Dividimos as turmas envolvidas em quatro grupos. Cada grupo ficou com uma forma de figura plana, as figuras escolhidas foram: 2 quadrados, 2 triângulos retângulos, 2 retângulos e 2 trapézios retângulos.

Cada turma trabalhou um espaçamento diferente. A primeira turma fez o plantio utilizando espaçamento entre covas de 50 cm e entre linhas de 1 m. A segunda turma fez o mesmo processo utilizando espaçamento entre covas de 40 cm e entre fileiras de 80 cm.

A profundidade das covas de aproximadamente entre 15 a 20 cm. Foram semeadas três sementes de milho por cova.

Para adubação na hora do plantio, utilizamos 2 g de uréia, 27 g de S.F.S (super fosfato simples) 08-28-16 (N-P-K) e 5 g de cloreto de potássio, por cova. E para adubação de cobertura foram utilizadas, por duas vezes, 4 g de uréia por cova. A primeira adubação de cobertura aconteceu, quando as plantas se encontravam com quatro pares de folhas. E a segunda adubação de cobertura, ocorreu, quando as plantas se encontravam com seis pares de folhas. E para a realização da adubação de cobertura foi utilizado o instrumento conhecido como pulverizador costal. Essas recomendações sobre as adubações da cultura do milho foram calculados através do novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças, de Fernando Antonio Reis Filgueira, 2007.

O experimento proporcionou desenvolver os conteúdos matemáticos relacionados a esta cultura e os conhecimentos prévios trazidos pelos alunos de suas realidades, pois todo o grupo conhecia um milharal.

A partir do plantio podemos estabelecer diversas relações da matemática aplicada na agricultura, através das três oficinas, como será visto no capítulo III.

No dia 18 de março fizemos o plantio do milho e sua adubação, a terra já estava arada, as covas já estavam prontas pelos estagiários, que inclusive participaram observando o desenvolvimento das atividades.

Dentro de oito dias as plantas começaram a aparecer, porém, houve uma invasão de uma das pragas mais conhecidas, dentro da cultura do milho, a lagarta do cartucho, com nome científico *Spodoptera frugiperda*, perdendo todo o plantio. As lagartas invadiram até outras plantações que estavam perto do plantio, como: beterraba e quiabo, e devoravam até os capins.

Para combater a praga da lagarta do cartucho, fizemos a pulverização da área plantada, e dos arredores, seguindo o novo manual de olericultura, utilizando o Inseticida Dipel (*Bacillus thuringiensis*), numa razão de 20 g do inseticida à cada litro de água, o instrumento realizado na pulverização foi o pulverizador costal.

Fizemos o primeiro replantio, no dia 31 de março, novamente as lagartas comeram todo o plantio antes que as plantas aparecessem. Realizamos outra pulverização, com o mesmo inseticida, para combate das lagartas do cartucho.



Figura 23: Pulverizador Costal, 05/04/2014
Fonte: dos autores



Figura 24: Lagarta do Cartucho, 05/04/2014
Fonte: Dispositivo móvel, Sebastião Ney

Não desistimos, fizemos o segundo replantio, que aconteceu no dia 7 de abril. Utilizamos a matraca (plantadeira manual) para a realização do plantio. As sementes germinaram, a cultura se desenvolveu, mas não como deveria, houveram plantas que não germinaram, algumas nasceram com três, quatro e até cinco pés por covas, outras morreram e algumas desenvolveram super bem e chegaram a medir 2,30 m.



Figura 25: Instrumento utilizado no 2º replantio, Matraca, 05/04/2014

Fonte: dos autores

Os alunos realizaram todo o primeiro ciclo do plantio, onde atuaram em todo o processo, fizeram a marcação de cada figura utilizando os seguintes instrumentos: trena, estacas, martelo, cavadeira e barbante, onde cada grupo fez a semeadura dos grãos de acordo com a forma geométrica plana estabelecida para a equipe. Mediram suas dimensões, para posteriormente realizarem os cálculos matemáticos. Semearam os grãos de milho doce, fizeram adubação do plantio, ouviram a explicação sobre esta cultura através da presença da técnica agrícola e do professor de agricultura. Aproveitamos o momento para fazermos intervenções de alguns conceitos matemáticos necessários para a integração das duas disciplinas: matemática e agricultura.

No primeiro e segundo replantio os alunos envolvidos não estavam presentes, mas acompanharam todo o processo. Foram os estagiários da turma do segundo ano do curso em agropecuária que participaram dos replantios.

Os alunos envolvidos observaram que o primeiro replantio novamente fracassou, pelo mesmo motivo. Que foi realizada uma nova pulverização da área plantada.

No segundo replantio, as plantas germinaram, eles acompanharam o desenvolvimento, até completar o ciclo da planta.

Fizeram anotações, fotografaram, mediram os pés, entenderam a importância da adubação do plantio e a adubação de cobertura e a necessidade das duas pulverizações. Fizeram cálculos, um pequeno relato com informações básicas.

Levamos 122 dias exatamente para que pudéssemos chegar ao resultado final do produto, devido à necessidade de fazermos um plantio e dois replantios, devido à invasão de uma das pragas mais conhecidas da lavoura do milho, que é a lagarta de cartucho.



Figura 26: 2º replantio do milho, abril 2014
Fonte: dos autores



Figura 27: 2º replantio do milho, maio 2014
Fonte: dos autores

Os relatos dos alunos abaixo são oriundos das atividades desenvolvidas no plantio do milho. Os grupos que realizaram e observaram todo seu desenvolvimento, desde a etapa do plantio, replantio e resultados.

Equipe 1: Quadrado

A área plantada foi um quadrado com 6 m de lado, uma área de 36 m² e 24 m de perímetro. O espaçamento utilizado foi de 90 cm entre fileiras e 40 cm entre covas, tivemos problemas com uma praga que destruiu nossa plantação, por esse motivo, houve dois replantios. Fizemos acompanhamento durante os cinco meses, desde o reconhecimento do solo em março até o mês de julho. Foram plantadas seis fileiras, com espaçamento entre covas de 40 cm, foram plantadas 13 covas por fila, totalizando 78 covas e o espaçamento entre as fileiras foi de 90 cm. Algumas dessas plantas não vingaram, alguns pés nasceram e caíram, conseguimos contar ao todo 77 espigas, aparentemente 40 delas pareciam saudáveis e poderiam ser utilizadas, e as demais foram atacadas pela lagarta dos milharais, ou lagarta dos cartuchos.

Equipe 2: Quadrado

Observamos que nos primeiros meses os pés de milho cresceram mais de 1 m, exceção de alguns que cresceram 75 cm. Eram sete fileiras, em cada fila nasceu uma quantidade diferenciada. Na primeira fila nasceram sete pés, na segunda fila nove pés, na (terceira, quarta e quinta fileiras) nasceram doze pés, na (sexta e sétima fileiras) nasceram onze pés de milho por fila. O correto seriam 13 pés, em cada fileira. A praga ocorrida impediu que alguns desses pés germinassem. Utilizamos espaçamento entre linhas de 90 cm e entre covas de 56 cm. Percebemos que além de não germinar vários pés de milho, algumas folhas ficaram roxas, algumas quebradas e ficamos bastante surpresos com o crescimento de alguns pés de plantas. Das 91 covas plantadas, nasceram 74 covas e uma produção de 186 espigas de milho. Nem todas as espigas estavam em condições para utilização, muitas não granularam, e à maioria apesar do

crescimento estavam em condições insuficientes para utilização, apenas 10 estavam em boas condições, devido à lagarta dos milharais. A área plantada foi de um quadrado de 36 m² e 24 m de perímetro.

Equipe 3: Retângulo

O retângulo foi nossa figura plana para o plantio das sementes de milho doce. Suas dimensões são: 5 m de base e 7 m de altura. Uma área de 35 m² e 24 m de perímetro. A área da planta é de 50 cm². O espaçamento entre as covas de 50 cm e entre fileiras de 1 m. Foram sete fileiras com dez covas cada uma, num total de setenta covas, entre as quais nasceram sessenta das covas plantadas. As adubações ocorreram por duas vezes no 2º replantio. Os adubos foram colocados ao lado de cada cova, não em cima, respeitando 20 cm do caule para fora. No dia 17 de abril quase todas as sementes germinaram e mediam entre 10 cm a 20 cm. No dia 30 de abril já mediam cerca de 40 cm e 60 cm. No dia 1º de maio houve o desbaste, que constitui em retirar os pés de milho que nasceram a mais em cada cova. Existiam covas com mais de dois pés, foram retirados, pois o correto é ter dois pés em cada cova. No dia 9 de maio alguns pés da parte de cima cresceram mais do que a parte de baixo. No dia 16 de maio já mediam 95 cm. No dia 10 de junho espigas começaram a nascer e os pés mediam cerca 1,50 m. A produção gerou 166 espigas, algumas chegaram a medir 15 cm a 20 cm cada uma, e os pés de milho medindo 1,24 m a 2,30 m. Mas muitas dessas espigas não se encontravam em boas condições, estavam sendo atacadas pela lagarta dos milharais. Existiam apenas 20 espigas de milho em condições de uso.

Equipe 4: Retângulo

O retângulo foi à figura plana utilizada para o plantio das sementes de milho doce. As dimensões da figura eram: 7 m de base e 3,5 m de altura. Uma área plantada de 24,5 m² e 21 m de perímetro. O espaçamento entre as covas de 40 cm e entre fileiras de 80 cm. No dia 18 de março fizemos o primeiro plantio, as sementes germinaram, mas houve uma infestação de pragas que as comeram. Aconteceram o 1º e 2º replantios. Foram quatro fileiras contendo dezessete covas por fila, totalizando sessenta e oito pés de milho. Nasceram cinquenta e seis pés, com aparência normal, dez deles quebraram, e os demais possuíam uma, duas ou três espigas, totalizando 69 espigas. Algumas não granularam. Estavam saudáveis 22 espigas, muitas delas estavam com a lagarta dos milharais.

Equipe 5: Triângulo Retângulo

O desenvolvimento da pesquisa começou com o professor Paulo Jorge levando-nos para conhecermos o campo onde tudo seria realizado. Conhecemos a terra, fizemos marcações, dividimos os grupos e o tamanho da área a ser plantada de cada grupo. A figura da nossa equipe foi o triângulo retângulo, com base 6,50 m, altura 4,30 m e hipotenusa 7,50 m. Sua área abrangeu 13,97 m² e seu perímetro 18,3 m. O total de covas foram 32, com espaçamento de 50 cm entre covas e de 1 m entre linhas, ocorreram duas adubações no 2º replantio, não em cima, respeitando 20 cm do caule para fora. Devido à praga ocorrida, das 32 covas, nasceram 28 pés de milho, uma produção de duas espigas por pé em média. Obtivemos uma produção de 51 espigas, algumas não granularam, outras não se desenvolveram pela lagarta dos milharais. Apenas 15 dessas espigas foram utilizadas.

Equipe 6: Triângulo Retângulo

Realizamos a atividade de campo utilizando a figura plana do triângulo retângulo, suas dimensões: 22 m de base, 4,40 m de altura e 22,10 m de hipotenusa. O plantio foi realizado em três etapas devido à praga da lagarta de cartucho. Fizemos o desbaste, que é a retirada do milho que nasce a mais em cada cova, deixando apenas dois pés por cova, dia 1 de maio de 2014. A área plantada abrangeu 48,40 m² e perímetro 48,50 m. O total de covas foram 163, com espaçamento de 50 cm entre covas e 1 m entre linhas. Nasceram 137 pés de milho e no decorrer

do processo perdemos mais 35 pés. Obtivemos uma produção de 133 espigas de milho, mas apenas 20 delas encontrava-se em condições de uso.

Equipe 7: Trapézio Retângulo

O trapézio foi nossa figura plana escolhida para o plantio das sementes de milho doce, suas dimensões foram: 7 m de base maior, 4 m de base menor, 5 m de altura e lateral não paralela: 5,2 m. Uma área de 27,50 m² e 21,2 m de perímetro. O espaçamento entre as covas de 40 cm e entre fileiras de 1 m. O número de covas eram 51. Na primeira fileira nasceram nove pés de milho, na segunda fileira dez pés, na terceira fileira sete pés, na quarta fileira nove pés, na quinta fileira dez pés e na sexta fileira seis pés de milho. No dia 1 de abril, cerca de uma semana após o plantio, quando as mudas tinham aproximadamente 14 cm de comprimento, a plantação foi atacada por lagartas de cartucho. No dia 7 de abril foi realizado o 1º replantio e novamente houve outro ataque, as mudas mediam 10 cm. Foi no 2º replantio dia 21 de abril que as sementes germinaram. No dia 2 de maio, aconteceu o desbaste, que constitui em retirar os pés de milho que nasceram a mais em cada cova. Existiam covas com mais de dois pés, foram retirados alguns pés porque o correto seria nascerem dois pés, em cada cova. No dia 9 de maio alguns pés mediam 28 cm, em 16 de maio mediam 42 cm, em 23 de maio mediam 1,20 m no dia 30 de maio mediam 1,80 m e em julho mediam 2,0 m. A produção ocorrida foram 56 espigas de milho, 10 pés foram perdidos, ficando 41 pés, alguns com uma espiga de milho e outros com duas espigas. Das 56 espigas, 16 espigas estavam em boas condições.

Equipe 8: Trapézio Retângulo

A figura plana envolvida em nosso trabalho foi o trapézio retângulo, uma integração da matemática e a agricultura. O formato do nosso plantio foi o seguinte: base maior: 7,30 m, base menor: 3,0 m, altura: 6,30 m e lateral não paralela: 7,80 m. Encontramos uma área de 32,445 m² e um perímetro de 24,40 m. Utilizamos espaçamento 1 m entre fileiras x 0,50 m entre covas, profundidade das covas de 20 cm. Foram seis filas, totalizando 54 covas.

Fizemos o plantio do milho seguindo todas as orientações da técnica agrícola e do professor de agricultura, os outros dois replantios, apenas acompanhamos o processo. O que impediu o desenvolvimento das sementes foi uma das principais pragas existentes na cultura do milho conhecida como lagarta do cartucho.

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, é uma das principais pragas da cultura do milho e pode reduzir a produção do grão em entre 34% e 52%. Além disso, segundo a Embrapa, esse inseto pode atacar mais de 100 culturas, entre elas sorgo, soja, arroz, algodão, soja e pastagem.

A Embrapa considera o Manejo Integrado de Pragas (MIP) uma opção para o controle da lagarta com resultados favoráveis em termos econômicos, ecológicos e sociológicos.

“Uma das bases do MIP é o monitoramento de insetos que ocorrem na cultura, definindo o que é praga primária e secundária, e o que é inimigo natural, o que é fundamental para a tomada de decisão do que aplicar e quando aplicar”, afirma o pesquisador Fernando HercosValicente, da Embrapa Milho e Sorgo. Ele acrescenta que o monitoramento pode ser feito para todos os insetos, desde os que atacam na fase inicial até a espiga. Outra estratégia é o tratamento de sementes visando o controle de pragas, principalmente nas áreas que apresentam um histórico de ataques.

(Por Equipe Sociedade Nacional de Agricultura/SP. Publicado em 5/03/2014).



Figura 28: Planta atacada pela lagarta-do-cartucho, *Spodopterafrugiperda*, 05/03/2014
Fonte: H. Valicente.

O desenvolvimento do plantio do milho ocorreu no 2º replantio. Nossos resultados:
No dia 21 de abril, as menores plantas mediam 0,25 cm e as maiores 0,40 cm;
No dia 09 de maio, as menores plantas mediam 0,30 cm e as maiores 0,80 cm;
No dia 24 de maio, as menores plantas mediam 0,60 cm e as maiores 1,45 m;
No dia 16 de junho, as menores plantas mediam 1,40 m e as maiores 2,10 m.

Os ventos ocorridos no mês de junho atingiram 15 pés de milho, quebrando-os. Nossa produção gerou 139 espigas de milho, mas apenas 20 delas poderiam ser aproveitadas.

Os resultados são fontes dos próprios alunos participantes da pesquisa, que fizeram um breve relato do acompanhamento das etapas por eles acompanhadas, inclusive a manifestação de uma das pragas mais conhecidas na cultura do milho, que é a lagarta do cartucho ou dos milharais, deixando-os apavorados, pois elas comiam tudo que estivesse ao seu redor. Afirma o professor de agricultura que nunca havia visto coisa semelhante.

CAPÍTULO III

“Se não esperas o inesperado, não o encontrarás.”

HERÁCLITO

A GEOMETRIA NA AGRICULTURA

RESUMO

Neste capítulo apresentamos um elo existente entre a Geometria e a Agricultura. Desenvolvemos três oficinas, dentre elas, de figuras planas (bidimensionais), figuras de sólidos geométricos (tridimensionais) e construção de maquetes. As oficinas fazem parte da atividade integradora praticada no campo, o plantio de milho. Vários conteúdos matemáticos foram abordados, reforçando os conceitos necessários para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem para o Curso Técnico em Agropecuária, valorizando os conhecimentos adquiridos, resgatando possibilidades e oportunidades para o acompanhamento do curso.

Oficinas de figuras bidimensionais, tridimensionais e construção de maquete

As oficinas desenvolvidas com os alunos proporcionaram habilidades para o acompanhamento do curso Técnico em Agropecuária, valorizando os conceitos de geometria plana, geometria espacial, medidas e cálculos, abordados na atividade de campo. De acordo com Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), Brasil (2006):

No que se segue, partimos do princípio de que toda situação de ensino e aprendizagem deve agregar o desenvolvimento de habilidades que caracterizem o “pensar matematicamente”. Nesse sentido, é preciso dar prioridade à qualidade do processo e não à quantidade de conteúdos a serem trabalhados. A escolha de conteúdos deve ser cuidadosa e criteriosa, propiciando ao aluno um “fazer matemático” por meio de um processo investigativo que o auxilie na apropriação de conhecimento. (BRASIL, 2006, p. 70)

Os conteúdos devem ser passados para o aluno de maneira qualitativa, buscando entendimento, compreensão e significação. O que importa é a qualidade e não a quantidade de conteúdos. A seleção deve agregar valores para suas habilidades auxiliando criticamente o fazer matemático.

O pesquisador D’Ambrosio (2011) diz que:

A capacidade de explicar, de aprender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas, constituem a aprendizagem por excelência. Aprender não é a simples aquisição de técnicas e habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias. (D’AMBROSIO, 2011, p. 81)

A educação formal para o autor é um equívoco, fora da realidade, baseada apenas na transmissão de fórmulas e teorias. As oficinas proporcionaram possibilidades de explicações, novas oportunidades de entendimentos necessários para a evolução do aluno dentro do contexto das atividades desenvolvidas no campo pelas disciplinas técnicas do curso, afirmam as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), Brasil (2006):

Em relação às grandezas geométricas, as atividades propostas deverão proporcionara consolidação dos conceitos aprendidos nas etapas anteriores, como área, perímetro e volumes. Nessa fase, o aluno já apresenta as condições necessárias para a compreensão de certas demonstrações que resultem em algumas fórmulas, por exemplo, a área do círculo.

Quanto ao trabalho com comprimentos, áreas e volumes, considera-se importante que o aluno consiga perceber os processos que levam ao estabelecimento das fórmulas, evitando-se a sua simples apresentação. Um conteúdo a ser trabalhado com cuidado são as fórmulas de comprimento e de área do círculo: se π representa a razão constante entre comprimento e diâmetro do círculo, deve-se explicar como esse número π aparece na fórmula da área do círculo; ou se π é introduzido via a área do círculo, deve-se explicar como aparece na expressão de seu comprimento. O Princípio de Cavalieri deve ser tomado como ponto de partida para o estudo de volumes de sólidos (cilindro, prisma, pirâmide, cone e esfera), permitindo ao aluno compreender o significado das fórmulas.

No trabalho com as áreas das superfícies de sólidos, é importante recuperar os procedimentos para determinar a medida da área de alguns polígonos, facilitando a compreensão das áreas das superfícies de prismas e pirâmides. As expressões que permitem determinar a medida da área das superfícies do cilindro e do cone podem ser estabelecidas facilmente a partir de suas planificações. (BRASIL, 2006, p. 76)

Os conteúdos escolares devem ter significados para que a aprendizagem possa acontecer. Problematizando-os, buscando harmonia com a realidade, estabelecendo um elo entre a matemática escolar e sua vida real.

Nas palavras de Veiga - Neto (2004), esta significação pode ocorrer:

[...] ao cruzar a ponte, os significados chegam ao outro lado transformados; não porque eles tenham se transformado em si mesmo – seja lá o que isso possa significar [...] – mas porque do outro lado as formas de vida e os correlatos jogos de linguagem já são outros. (VEIGA-NETO, 2004, p. 144)

Oficina 1: Figuras Bidimensionais (comprimento x largura)

A primeira oficina aconteceu no turno da manhã, no dia 4 de julho, com duração de duas horas presenciais e participação de 100 % dos alunos, estava presente a monitora de matemática do curso superior Ciência e Tecnologia de Alimentos, aluna de Pré-Cálculo, para melhor organização das atividades. As duas turmas foram divididas em quatro grupos cada uma. Cada grupo realizou a confecção das figuras em papel cartão, utilizando régua, esquadro, transferidor, compasso e tesoura. Cada grupo confeccionou um total de 36 figuras planas de diversos tamanhos e formas diferentes. Através delas trabalhamos as medidas de comprimento, seus perímetros. As medidas de superfície e as áreas das figuras planas. Descobriram que na matemática, π (Pi) é um número irracional definido como a proporção numérica originada da relação entre as grandezas do perímetro de uma circunferência e seu diâmetro, ou seja, qualquer circunferência com perímetro C e diâmetro D ($2 \cdot r$), encontramos o valor de π , através da expressão:

$$\Pi = C/D, \text{ onde } D = 2 \cdot r$$

$$\Pi = 3,141592653589793238462643383279502884197...$$

$$\Pi \approx 3,14$$

Desenvolvemos o cálculo do número de diagonais de um polígono regular, utilizando a expressão: $[d = n \cdot (n - 3) / 2]$, onde n é o nº de lados], identificamos que o triângulo é o único polígono que não possui diagonal.

Praticamos a soma dos ângulos internos de um polígono regular, utilizando a expressão: $[S = (n - 2) \cdot 180^\circ]$, onde n é o nº de lados], encontramos o valor de cada ângulo dos polígonos regulares, pois dividimos essa soma pelo número total de lados. E que todo polígono regular possuem lados com medidas iguais. Perceberam que qualquer triângulo possui a soma de seus ângulos internos de 180° e que qualquer quadrilátero possui a soma de seus ângulos internos de 360° . Daí, a necessidade da utilização da fórmula para o cálculo de cada ângulo dos polígonos regulares.

Descobrimos os vértices e o número de lados das figuras planas. Pesquisamos os principais nomes dos polígonos em relação ao número de lados.

Dentre as figuras desenvolvidas observaram quais eram simétricas e quais eram assimétricas.

Fizemos as transformações utilizando a escala de medidas de comprimentos, entenderam o significado de perímetro, seja em uma figura plana, perímetro urbano ou rural, uma área para se construir uma cerca, a construção de um muro. Entenderam que as medidas de comprimentos são muito utilizadas no cotidiano, que os instrumentos padronizados como fita métrica, trena, régua, esquadro são instrumentos que podem ser comparados e utilizados como instrumentos de medidas, enquanto que a polegada, a braça, o palmo foram instrumentos de medidas utilizados antigamente, mas que não garantem uma medida correta, apesar de utilizarem a polegada até hoje, que é uma unidade de comprimento usada no sistema imperial de medidas britânico. Uma polegada são 2,54 centímetros ou 25,4 milímetros.

Utilizaram as figuras planas confeccionadas, varetas de bambu, arames, fios de linhas, barbante e furador para a confecção de móveis.

Os alunos desenvolveram os cálculos de todas as trinta e seis figuras planas com suas equipes, confeccionaram móveis, em horário extra, com atividades não presenciais.

As figuras abaixo identificam as atividades desenvolvidas pelos alunos em sala de aula com uma prática valorizando os conceitos matemáticos essenciais para a construção dos saberes nas disciplinas do núcleo profissionalizante.



Figura 29: Oficina de figuras geométrica plana, 04/07/2014

Fonte: dos autores

No quadro abaixo temos as figuras planas confeccionadas e suas dimensões.

Quadro1: Figuras e suas dimensões

	Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
Quadrado	$l = 6 \text{ cm}$	$l = 6 \text{ cm}$	$l = 6 \text{ cm}$	$l = 6 \text{ cm}$
Retângulo	$b = 6 \text{ cm}; h = 3 \text{ cm}$	$b = 8 \text{ cm}; h = 4 \text{ cm}$	$b = 10 \text{ cm}; h = 5 \text{ cm}$	$b = 12 \text{ cm}; h = 6 \text{ cm}$
Losango	$D = 6 \text{ cm}; d = 3 \text{ cm}$	$D = 8 \text{ cm}; d = 4 \text{ cm}$	$D = 10 \text{ cm}; d = 5 \text{ cm}$	$D = 12 \text{ cm}; d = 6 \text{ cm}$
Triângulo Retângulo	$b = 6 \text{ cm}; h = 4 \text{ cm}$	$b = 8 \text{ cm}; h = 6 \text{ cm}$	$b = 10 \text{ cm}; h = 8 \text{ cm}$	$b = 12 \text{ cm}; h = 10 \text{ cm}$
Trapézio	$B = 6 \text{ cm}; b = 4 \text{ cm}; h = 5 \text{ cm}$	$B = 8 \text{ cm}; b = 6 \text{ cm}; h = 7 \text{ cm}$	$B = 10 \text{ cm}; b = 8 \text{ cm}; h = 9 \text{ cm}$	$B = 12 \text{ cm}; b = 10 \text{ cm}; h = 11 \text{ cm}$
Circunferência	$R = 4 \text{ cm}$	$R = 5 \text{ cm}$	$R = 6 \text{ cm}$	$R = 7 \text{ cm}$
Paralelogramo	$b = 6 \text{ cm}; h = 5 \text{ cm}$	$b = 8 \text{ cm}; h = 6 \text{ cm}$	$b = 10 \text{ cm}; h = 8 \text{ cm}$	$b = 12 \text{ cm}; h = 9 \text{ cm}$
Pentágono Regular	$l = 5 \text{ cm}$	$l = 6 \text{ cm}$	$l = 7 \text{ cm}$	$l = 8 \text{ cm}$
Hexágono Regular	$l = 5 \text{ cm}$	$l = 6 \text{ cm}$	$l = 7 \text{ cm}$	$l = 8 \text{ cm}$

Fonte: dos autores

Oficina 2: Figuras Tridimensionais (comprimento x largura x altura)



Figura 30: Oficina de sólidos geométricos e confecção de móveis, 04/07/2014

Fonte: dos autores

A segunda oficina aconteceu no mesmo dia, no turno da tarde, dia 4 de julho, com duração de três horas presenciais e participação de 100% dos alunos. Estava presente a monitora de matemática do curso superior Ciência e Tecnologia de Alimentos, aluna de Pré-Cálculo, para melhor organização das atividades. As duas turmas foram divididas em quatro grupos cada uma. Os sólidos geométricos são trabalhados através da geometria espacial e nos traz a tridimensionalidade, ou seja, a formação de volume.

Para a realização dessa oficina procedemos da mesma maneira que realizamos a oficina de geometria plana, utilizamos papel cartão, tesoura, cola branca e moldes dos sólidos geométricos.

Os grupos tiraram os moldes das figuras, entre elas destacamos: cubos, paralelepípedos retângulos, cones, cilindros, pirâmides de bases (triangulares, quadrangulares, pentagonais e hexagonais), prismas de bases (triangulares e hexagonais) de diversos tamanhos, recortaram e fizeram suas montagens.

Observaram suas faces, seus vértices, suas arestas e as figuras que formaram cada sólido geométrico. Identificaram que os sólidos geométricos são construídos a partir das figuras planas e que a tridimensionalidade é composta por três dimensões que caracterizam a capacidade dos objetos. Trabalhamos o volume das figuras do cubo e do paralelepípedo retângulo, utilizamos o cotidiano como exemplo para entendimento (piscina, caixa d'água, sala de aula, caixa de sapato e suas próprias confecções).

O instrumento utilizado para medirmos as arestas dos cubos e dos paralelepípedos retângulos confeccionados, foi à régua, e a partir dessas medidas fizemos o cálculo do volume.

Aproveitamos o momento para trabalharmos as transformações de unidades e entenderem o motivo pela qual são expressas com expoente três, na escala de capacidade.

Ao final utilizaram os materiais: barbantes, linhas, bambu e arame para a confecção dos móveis, das figuras confeccionadas.

Os alunos desenvolveram os cálculos de todos os sólidos com suas equipes, confeccionaram móveis, em horário extra, com atividades não presenciais.

Oficina 3: Construção de Maquete

No dia 11 de julho realizamos a terceira oficina. A construção das maquetes, uma representação do plantio do milho onde estava sendo desenvolvida a pesquisa de campo.

Para a confecção das maquetes foram utilizados os seguintes materiais: isopor, tintas, papel crepom, cola branca, cola de isopor, palitos de churrasco, terra, mato, cotonetes, bambu, gel, pedras, barbantes, trena e escalímetro.

Os grupos permaneceram os mesmos, cada grupo fez a reprodução em sua maquete do trabalho desenvolvido no campo. Eram quatro equipes por sala e cada equipe desenvolveu sua maquete de acordo com figura utilizada no plantio de milho do campo.

As figuras eram quadrado, retângulo, triângulo retângulo e trapézio retângulo. Cada grupo foi ao campo para medir o perímetro das figuras e utilizaram o escalímetro para montar sua escala. Alguns grupos utilizaram uma relação de proporção de 1:20; 1: 13,3; 1,50 e 1:10, dependendo do tamanho da área plantada.

Eles contaram o número de covas plantadas, quantas fileiras, quantos pés nasceram e fizeram a representação da realidade através de maquetes. Cada pé de milho foi confeccionado e colocado no local exato do plantio, representaram os pés secos e inclusive, os pés que não nasceram. Utilizaram estacas com bambu, barbante para marcarem a área cultivada na maquete.

Entenderam a importância do escalímetro e utilizaram seus dons artísticos, suas habilidades manuais para a confecção das maquetes. Compreenderam melhor o significado de perímetro e área.

Utilizamos as maquetes desenvolvidas para exposição.



Figura 31: Maquete representando a cultura do milho, 15/07/2014

Fonte: dos autores

Esta oficina teve duração de três horas, participação de 95% dos alunos, ocorreu em dois turnos (manhã e tarde), buscaram ajuda de dois profissionais, desenhista projetista e professor de desenho técnico, para trabalharem com o instrumento de medida escalímetro, construindo uma escala proporcional à área plantada.

Essa atividade foi concluída em horário extra, com atividades não presenciais.



Figura 32: Maquete representando a cultura do milho, 15/07/2014

Fonte: dos autores

CAPÍTULO IV

“A substância viva é o ser que é sujeito em verdade.”

HEGEL

CONTEXTUALIZAÇÃO DA MATEMÁTICA COM AS DISCIPLINAS DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

RESUMO

Neste capítulo destacamos o papel e a importância da matemática e sua função na formação das disciplinas do Curso Técnico em Agropecuária. Análise de questionário do docente buscando o elo existente entre a matemática e a parte técnica do Curso Técnico em Agropecuária, para melhor adequação dos conteúdos matemáticos com as disciplinas da área técnica. Os professores abordaram em suas respostas a necessidade de uma maior integração entre as duas disciplinas. Fazer uma ponte para o aprendizado, com uma linguagem matemática totalmente voltada aos conteúdos necessários às disciplinas técnicas em questão.

Análise de questionário do docente buscando o elo existente entre a Matemática e a parte técnica do Curso Técnico em Agropecuária

Resultado do questionário realizado com professores que atuam com as disciplinas técnicas que compõem a grade curricular do Curso Técnico em Agropecuária. Foram feitas três perguntas abertas aos professores na elaboração deste questionário.

Quadro 2: Quantidade de professores envolvidos na pesquisa

Disciplinas envolvidas do Núcleo Profissionalizante do Curso Técnico em Agropecuária	Número de Professores
Administração Rural	1
Agricultura	5
Construções Rurais	1
Desenho e Topografia	1
Irrigação e Drenagem	1
Mecanização Agrícola	1
Olericultura	1
Zootecnia	4

Fonte: dos autores

As perguntas foram organizadas na perspectiva da construção e adequação dos conteúdos matemáticos abordados pela disciplina de matemática de modo que haja maior interação dos conteúdos voltados às atividades elaboradas pelos professores da parte técnica do Curso Técnico em Agropecuária e verificar o que é necessário ser realizado para um melhor aproveitamento dos conceitos trabalhados buscando maior interdisciplinaridade e contextualização na área experimental das diversas disciplinas técnicas do currículo escolar.

1. Quais são os conteúdos matemáticos utilizados para a construção do conhecimento de sua disciplina?

Quadro 2: Conteúdos de matemática relacionados pelos professores do Núcleo Profissionalizante (‘continua’)

Conteúdos/Disciplina	Zootecnia	Desenho e Topografia	Olericultura	Construções Rurais
Regra de três	XXXX	X	X	X
Porcentagem	XXX	X	X	
Números Racionais	XXX	X		
Escala		X		X
Medias de Comprimento	X	X		X
Áreas das Figuras Planas	XX	X	X	X
Ângulos	X	X		X
Trigonometria no Círculo	X	X		
Funções Trigonométricas	X	X		
Relações Trigonométricas	X	X		
Semelhança de Triângulos	X	X		
Distância entre Pontos		X		
Área do Triângulo:Vértices		X		
Área de Heron (Gauss)		X		
Medidas de Volume	XXX		X	X
Medidas de Superfície	XX			X
Medidas de Capacidade	XX			X
Medidas de Massa	X			
Raciocínio Lógico	X			
Sistemas	X			
Matrizes	X			
Medidas de Tempo	X			
Juros				
Funções				
Proporção				
Médias				
Construção de Gráficos				

Quadro 2. Continuação'.

Conteúdos/Disciplina	Agricultura	Administração Rural	Mecanização Agrícola	Irrigação e Drenagem
Regra de três	XXXX			
Porcentagem	X	X	X	
Números Racionais	X	X		
Escala				
Medias de Comprimento	XX			
Áreas das Figuras Planas	XXXXX		X	X
Ângulos			X	X
Trigonometria no Círculo			X	X
Funções Trigonométricas				
Relações Trigonométricas				
Semelhança de Triângulos				
Distância entre Pontos				
Área do Triângulo: Vértices				
Área de Heron (Gauss)				
Medidas de Volume	XXXXX			X
Medidas de Superfície	XX			
Medidas de Capacidade	XX			
Medidas de Massa	XXX			
Raciocínio Lógico				
Sistemas				
Matrizes				
Medidas de Tempo	XXX			X
Juros		X		
Funções		X		
Proporção	X			
Médias	X			
Construção de Gráficos			x	

Fonte: dos autores

O gráfico abaixo relata os conteúdos abordados em matemática pelos professores e a quantidade de professores que utilizam esses conteúdos em suas disciplinas como resposta do questionário aplicado na pesquisa.

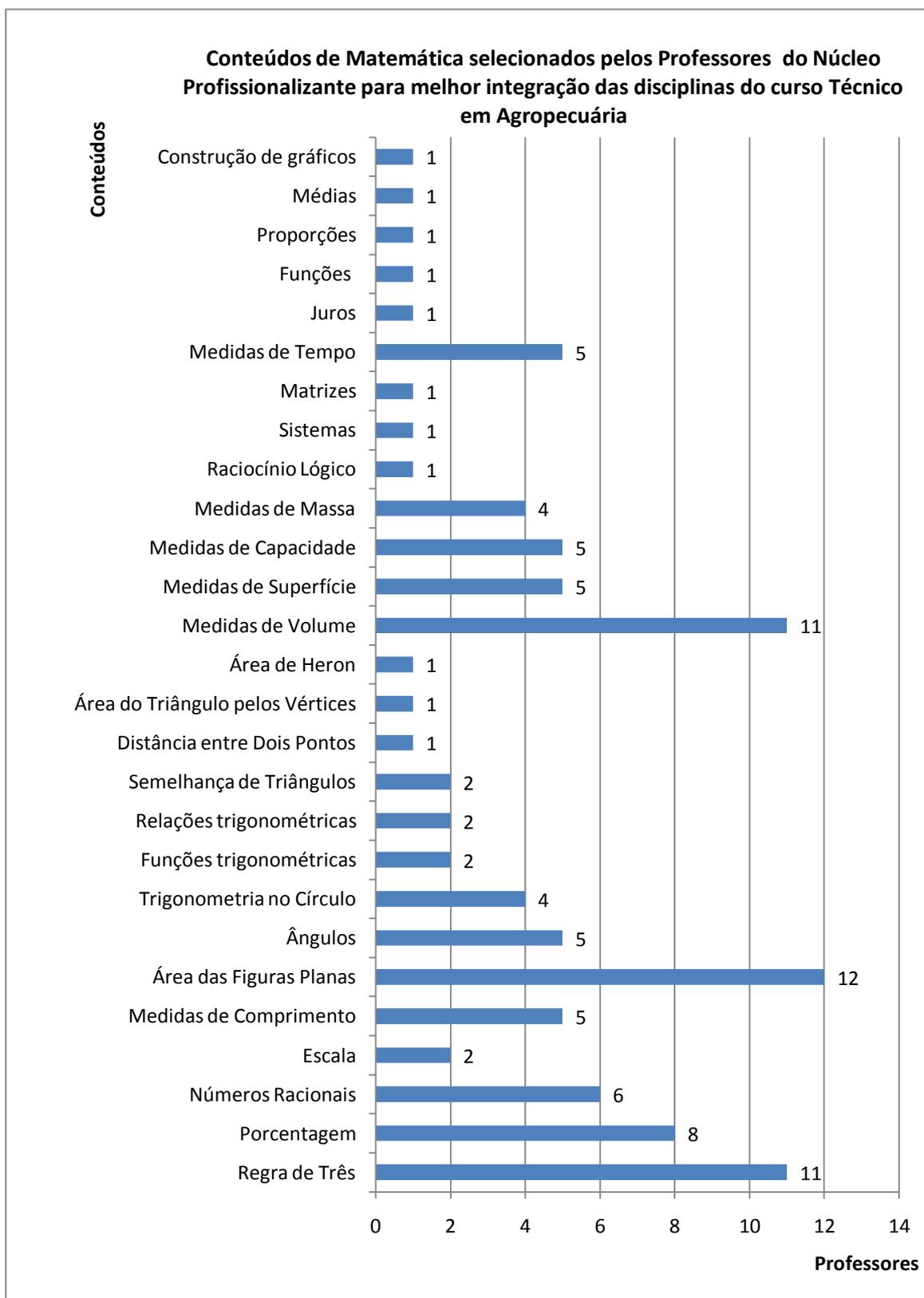


Figura 33: Resposta da 1ª pergunta por professor

Fonte: dos autores

2. Como é feita a interdisciplinaridade entre os conceitos adquiridos em matemática na área experimental?

Zootecnia: melhoramento genético, ganho de peso, avaliação de carcaça, planejamento da produção animal, cálculo da ração, dimensionamento de edificações, cálculo de área e volume para dimensionar silos, medir tamanho de propriedade, dividir glebas de diferentes áreas, cálculos de porcentagem para formulação de rações, percentuais de ingredientes. Inserção na vida cotidiana do aluno, elementos que criem formas cada vez mais produtivas de aprendizagem;

Desenho e Topografia: auxilia no trabalho para utilização dos instrumentos utilizados que são a mirafalante e a luneta e decomposição de áreas e curvas de nível;

Olericultura: no plantio utilizando áreas das figuras planas, volumes, regra de três e percentuais para cálculo de adubação;

Construções Rurais: por meio de aplicação direta dos conhecimentos de matemática para solucionar problemas de construções;

Agricultura: por meio de aplicação direta dos conhecimentos de matemática para solucionar problemas de diluições, geometria de silos e farrageiros, preparo e aplicação de produtos fitossanitários, demarcação de áreas para monitoramento de pragas e contagem de insetos de forma proporcional;

Administração Rural: análise de índices macroeconômicos com comparação entre países para avaliar correlações e interpretação de dados;

Mecanização Agrícola: regulagem e manutenções de implementos agrícolas e cálculos de produção operacional;

Irrigação e Drenagem: nas atividades práticas do curso técnico em agropecuária;

3. O que falta para melhorar o desenvolvimento das disciplinas técnicas do Curso Técnico em Agropecuária?

Administração Rural: maior inter e transdisciplinaridade, interação entre professores para evitar redundância e priorizar conhecimento;

Agricultura: maior interdisciplinaridade entre as disciplinas, capacitação pedagógica e maior envolvimento dos professores na superação de paradigmas, planejamento entre as diversas áreas de conhecimento (eixo tecnológico). Maior interação com os outros profissionais na área básica e maior interação com a prática no campo. Maior interação entre professores dentro do curso e no campus. Perdeu-se muito com o crescimento da escola. É preciso estimular os professores para que façam mais atividades práticas dentro da realidade do técnico em agropecuária;

Mecanização Agrícola: verdadeira interdisciplinaridade com pelo menos três encontros anuais, com os professores envolvidos do ensino médio e ensino técnico com auxílio da parte pedagógica;

Zootecnia: Reuniões com os professores de matemática em primeiro momento para que se realize no preparo do ano letivo aulas conjuntas mostrando aos alunos a importância da matemática dentro das disciplinas técnicas. Conteúdos programáticos direcionados à prática agropecuária, estudos aplicados as situações reais do Curso Técnico em Agropecuária, diminuir o uso de calculadoras para resolver cálculos simples de matemática, estimular o raciocínio lógico, rápido para operações básicas, estimular o uso da matemática em situações da vida. A necessidade de tratar o ensino da disciplina levando-se em conta a complexidade do contato social e a riqueza da visão interdisciplinar na relação entre ensino e aprendizagem, sem deixar de lado os desafios e as dificuldades dessa prática;

Irrigação e Drenagem: diálogo entre os docentes das disciplinas técnicas;

Construções Rurais e Desenho e Topografia: interação mais efetiva entre a disciplina de matemática com a área técnica;

Olericultura: maior interdisciplinaridade com todas as disciplinas;

Os profissionais envolvidos no questionário realizado ministram aulas no Curso Técnico em Agropecuária. Dentre eles seis são professores da disciplina de agricultura (um específico da área de olericultura), um de construções rurais, um de desenho e topografia, um de irrigação e drenagem, um de mecanização agrícola, um de administração rural e quatro de zootecnia.

Observamos pelas respostas dos professores a necessidade de um currículo articulado com integração dos saberes, repensar o próprio modo de pensar e ensinar. Vencer os obstáculos que afetam essa integração, a necessidade de um currículo onde a matemática atenda as necessidades específicas do curso.

Através dessa articulação podemos dar sentido a diversos pontos de vista de maneira integrada. Para isto é necessário um cooperativismo entre a parte pedagógica escolar e os professores que atuam no ensino médio e profissionalizante. As reuniões são pontes, elos, que possam articular estratégias de integração e contextualização. Essa interlocução entre as partes pode gerar uma metodologia entre as diversas disciplinas em função de um tema central, como afirma Akiko Santos et al. (2013),

Na educação, a passagem de um nível para o outro se dá mediante a articulação dialógica, possibilitada pela metodologia de Projetos. Projeto é uma modalidade metodológica que permite integrar conteúdos de diversas disciplinas em função de uma temática central, com os participantes acolhendo e articulando diversos pontos de vista num movimento contínuo entre as partes e o todo. Essa interlocução é o diferencial da transdisciplinaridade. (SANTOS, 2013, p.28)

Esperamos com esta proposta maior integração entre todas as disciplinas, não específica a matemática. Que o curso Técnico em Agropecuária avance cada vez mais e ultrapasse os muros da escola. Que o ensino, a pesquisa e a extensão se fortaleçam através do diálogo e organização do conhecimento de forma articulada. Atitudes solidárias, cooperativistas de toda comunidade escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No primeiro capítulo procuramos dar uma visão geral do ensino da matemática através de uma matemática praticada por certo grupo cultural, através de ética, buscando sempre a recuperação do ser humano.

A escola tem uma função social que muitas vezes não é reconhecida. Priorizar o ser humano valorizar sua identidade cultural, sua dignidade, valorizando sua cultura, seus valores, seu conhecimento informal, reconhecendo-o como parte integrante de uma sociedade igualitária.

Sabemos que a escola muitas vezes não assume seu papel no resgate do ser humano. Ela exclui devido a diversos fatores: raça, cor, religião, sexo e classe social. Esquecendo seu verdadeiro papel, que é formar um cidadão por completo.

A etnomatemática oportuniza esses grupos étnicos, valorizando o contexto social ao qual o ser humano está inserido. Busca reconhecer os saberes e fazeres próprios que os indivíduos possuem, utilizam instrumentos materiais e intelectuais do seu grupo social.

É uma matemática não ensinada pelas escolas, mas aprendida no ambiente familiar, no trabalho, enfim, uma prática cotidiana.

Os referenciais utilizados nos dão suporte para buscar uma metodologia que facilite na comunicação com os diversos seres humanos, pois cada grupo difere de uma realidade. Podemos observar que as palavras contextualização, interdisciplinaridade, metodologia, ensino, aprendizagem, etnia, valorização, cultura, exclusão, identidade, são como palavras-chave para a construção de uma matemática que mesmo sendo universal, valoriza as práticas educacionais trazidas por esses diversos grupos sociais. Elas quando colocadas em forma de um texto mostra o caráter da etnomatemática, razão pela qual diversos pesquisadores estão buscando meios, mostrando suas opiniões, realizando conferências, encontros por sua valorização, para que tenhamos resultados mais satisfatórios e menos discriminatórios. Sabemos que não é fácil trabalhar diante desse contexto, será muito difícil a atuação dos nossos professores para aplicar metodologias que busquem esse intercâmbio da linguagem formal da matemática com uma linguagem informal dos diversos grupos sociais. É preciso, além de boa vontade, criar meios e técnicas para que os professores consigam valorizar estas etnias, conciliando o ensino da matemática e ao mesmo tempo reconhecendo na etnomatemática as tradições culturais. Nas palavras de D'Ambrosio (2011, p.25), “a etnomatemática é parte do cotidiano, que é o universo no qual se situam as expectativas e as angústias das crianças e dos adultos”.

No segundo capítulo tivemos oportunidade de conhecer a história de vida de um novo grupo cultural, que são os alunos que ingressaram no ano letivo de 2014 no Curso Técnico em Agropecuária e realizar uma atividade integradora com uma das disciplinas técnicas do curso, buscando sempre apropriação do conhecimento a partir da realidade.

Podemos fazer uma análise pelos resultados obtidos no questionário aplicado aos alunos de sua história de vida. História esta trazida de suas localidades, e de todo seu aprendizado.

Este novo grupo apresenta número maior de meninas, a média de idades gira em torno de 15 anos, que em quase sua totalidade vieram de escolas estaduais, com grandes dificuldades na disciplina de matemática, conteúdos atrasado, mesmo os que tiveram oportunidades melhores de ensino. Poucos possuem hábitos de estudos diários, leituras, utilizam mais sites e internet.

Oriundos dos Estados, do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Maior parte vive na cidade, possuem casa própria, vivem com a família (oito deles vivem com irmãos ou outros familiares), possuem grande variedade de eletrodomésticos, apenas quatro não possuem celular, maior parte possui acesso à internet.

Seus pais são trabalhadores, à maioria ganham até dois salários mínimos, nos mais diversos setores de serviços, muitos funcionários municipais e estaduais. Apenas um analfabeto, os demais possuem algum tipo de escolarização, inclusive pós-graduação.

Apesar de apenas onze deles morarem na zona rural, a grande maioria ver com bons olhos a área agrícola, pretendem fazer algum curso superior dando sequência a carreira. Muitos consideram a escola de excelência, oportunizando-os um aprendizado que ajudará na conquista de um vestibular. Alguns ajudam nas tarefas de casa, a maioria nunca trabalhou.

Das escolas onde frequentaram participavam de atividades culturais, principalmente das atividades esportivas, feira de ciências e gincanas. Mais de cinquenta por cento dos alunos sofreram algum tipo de discriminação.

A grande maioria admirava seus professores, achavam dedicados, preocupados, comprometidos e respeitavam os alunos.

Aproveitando os conhecimentos prévios destes alunos propomos uma atividade integradora entre a matemática e a agricultura. Foi com muito entusiasmo a resposta dos alunos. Um grande desejo e enorme satisfação, participação e muito interesse. Podemos perceber no rosto de cada um a alegria de conhecer a área a ser cultivada, de colocar a mão na terra, em utilizar os instrumentos para medir as formas geométricas, a utilização das estacas, do barbante, da trena, do formato das covas e do tipo de espaçamento entre covas e entre linhas, conhecer a semente (milho doce), de poder semear os grãos e de acompanhar o desenvolvimento da planta e entenderem a relação da matemática aplicada à agricultura. Eles perceberam que necessitam trabalhar vários conteúdos de matemática para desenvolverem uma produção de qualidade. Que a integração das disciplinas está proporcionando conhecimento duplo, ou, até triplo.

Alguns alunos já possuíam certo conhecimento prévio sobre como cultivar o milho, e para muitos deles o conhecimento está diretamente ligado em função da junção das duas disciplinas. Eles aprenderam que a matemática é mais próxima da realidade do que pensavam. Desenvolveram habilidades através da integração das disciplinas, entenderam o funcionamento da cultura e os cuidados necessários para seu desenvolvimento, a aplicação dos conteúdos curriculares estudados em sala de aula necessários ao campo. Conhecer a realidade do curso Técnico em Agropecuária. Experimentar o prazer que a terra proporciona ao agricultor diante das maravilhas de todas as culturas encontradas no campo.

Podemos relatar que em uma área de 253,815 m², foram realizadas 607 covas no plantio. Em cada plantio foram gastos 1.821 sementes de milho, totalizando 5.463 sementes no plantio e nos dois replantios. A qualidade era milho doce arruda. Para a adubação do plantio foram gastos 1.214 g de ureia, 16.389 g de S.F.S. (super fosfato simples) e 3.035 g de cloreto de potássio. E para adubação de cobertura foram realizados por duas vezes 4.856 g de ureia, num total de 9.712 g nas duas adubações.

Nasceram 877 espigas de milho e foram aproveitadas 163 dessas espigas. As espigas que permaneceram no campo foram atacadas pela lagarta dos milharais ou lagarta da espiga. Não houve novamente aplicação de inseticida nas demais, pois estavam comprometidas com a lagarta, não compensava, devido ao custo benefício.

Esta cultura pode oportunizar aos alunos maior compreensão da realidade. Eles conheceram e desvendaram os mistérios que a natureza pode oferecer.

Começamos conhecendo o local, colocando a mão na terra, as quatro formas geométricas que utilizaram para desenvolverem o plantio. Mostramos o que era um polígono, seus vértices, lados, ângulos, nomes, diagonais, instrumentos de medidas, marcação do terreno, a diferença entre perímetro, área e volume das figuras envolvidas. Fizeram vários cálculos, da área plantada, de seu perímetro, da quantidade de covas, sua profundidade, quantidade de adubo necessária para cada cova, quantos pés de milho comportariam cada área da figura através dos espaçamentos entre covas e entre linhas. Observaram o crescimento da planta, da praga devastadora que impediu sua evolução, tendo que realizar por três vezes o experimento.

Nosso resultado não pode ser concluído como queríamos, pois mesmo tendo as plantas nascidas no segundo replantio, estavam fracas, poucas produziram o fruto com boa qualidade, a grande maioria estava comprometida.

Mas o aprendizado concretizou, pois os alunos tiveram oportunidade de ver a matemática de forma clara, prática, valorizando seus conhecimentos prévios, contextualizando os diversos conteúdos matemáticos com a realidade proporcionada.

O ciclo se concretizou, realizamos a incorporação da parte vegetal da planta ao solo, decompondo-se naturalmente e enriquecendo o teor da matéria orgânica no solo.

Mesmo com o resultado obtido, foi muito importante, pois os alunos entenderam que não depende apenas da força humana para a conquista de uma boa produção, depende de vários fatores, que só quem pode responder é a própria natureza. Mesmo com todos os cuidados que a cultura necessita, existem forças maiores para o sucesso ou o fracasso da mesma.

Nossos objetivos foram desafiadores, mas que foi lançada a semente, despertando nos alunos interesse pela integração das disciplinas e maior valorização do trabalho no campo agrícola.

Acreditamos que essa turma nas próximas séries, irá entender melhor as demais culturas que estudarão, poderão realizar os cálculos com maior facilidade, pois já conhecem um pouco de uma das culturas, que com certeza, facilitará o trabalho das disciplinas técnicas envolvidas no processo.

No terceiro capítulo, desenvolvemos três oficinas agregando a cultura do milho realizada na área de pesquisa do Instituto. Trabalhamos a geometria plana e espacial e construção de maquete.

Na oficina de figuras planas, exploramos as mais diversas possibilidades. Buscamos aproximar a teoria da prática através da realidade do aluno. Contamos com o campo, objetos, que possibilitavam uma aprendizagem significativa.

Desenvolvemos em papel cartão, utilizando instrumentos de medidas, diversas figuras planas. Foram trinta e seis, dentre elas destacamos o quadrado, retângulo, triângulo retângulo, losango, trapézio, circunferência, paralelogramo, pentágono regular e hexágono regular.

Os alunos fizeram quatro figuras de cada em tamanhos diferentes, usando as medidas estabelecidas. Fizeram a marcação, recortaram e exploraram cada figura.

Foram realizados cálculos de perímetros e áreas. Nomeamos cada figura, encontramos seus vértices, seus lados, traçamos suas diagonais e utilizamos a fórmula que envolve o número de lados para comprovação, encontramos os ângulos internos das figuras regulares e utilizamos a fórmula que envolve o número de lados para identificarmos cada ângulo interno.

A partir de todos esses resultados, continuamos o estudo em sala de aula explorando esses conteúdos, sempre contextualizando, dando um significado maior através de problemas cotidianos.

Procuramos desenvolver atividades explorando a parte técnica do Curso Técnico em Agropecuária. Através do perímetro desenvolvemos habilidades para a construção de cercas. Qual a quantidade de arames, estacas e grampos necessários para cercarmos uma área.

Os cálculos de áreas foram explorados na dinâmica da cultura do milho, a partir da área cultivada os alunos desenvolveram operações observando a quantidade de plantas que poderiam cultivar em cada canteiro, para isso, fizeram cálculos da área da planta e área do terreno, a partir dos espaçamentos estabelecidos entre as covas e as linhas para esta cultura. Cálculos de adubação, pois foram três adubações, uma no ato do plantio e as outras duas no decorrer do processo. Observaram a quantidade necessária para a adubação, seus gastos e seus resultados.

Compreenderam o significado de bidimensionalidade. O motivo pelo qual se utiliza o expoente dois (quadrado): comprimento x largura, como dimensões.

Ficaram surpresos em saber que em qualquer tamanho de uma circunferência, o valor de Pi (π), é uma constante. Mediram rodas de bicicletas, pratos, tampas, etc.

Desenvolveram capacidade de diferenciar o que é um círculo e uma circunferência. Exploramos

praça em formas circulares e os canteiros, fazendo um elo de comparação do contorno e do todo.

Descobriram que o triângulo é uma das figuras mais populares, proporciona equilíbrio, que os tetos das casas são formados por diversos triângulos, que é uma figura que não se deforma diante de pressão. Estudamos semelhanças de triângulos, teorema de Tales e teorema de Pitágoras.

Mostramos que o quadrado apesar de tão especial, com lados e ângulos iguais, pode sofrer deformação, sobre pressão, se transforma em losango.

Perceberam a importância das figuras planas na agricultura e suas dimensões. Que as culturas dependem da matemática para melhor desenvolvimento e aproveitamento do solo.

Na oficina de figuras tridimensionais, mostramos a formação do volume. Que a profundidade é que forma a tridimensionalidade: comprimento x largura x profundidade. O motivo pelo qual se utiliza o expoente três (cubo).

Para a realização da oficina utilizamos moldes de sólidos geométricos, papel cartão, instrumentos de medidas, tesoura e cola branca.

Os alunos desenharam os moldes, recortaram e colaram as figuras. Procuramos mostrar que as faces dos sólidos, eram constituídas de formas geométricas planas e que os moldes estavam planejados.

Nomeamos os vértices, identificamos suas arestas e exploramos o cotidiano, dando ênfase às figuras do cubo e do paralelepípedo retângulo. Fizemos uma análise das figuras, seu formato, suas faces, suas arestas e o cálculo do volume. Perceberam que as piscinas, os tanques de peixes e as básculas dos caminhões, são tridimensionais. Quando multiplicamos o comprimento pela largura e sua profundidade, encontramos a quantidade de material necessário que cabe dentro do recipiente.

Entenderam que o mundo é praticamente tridimensional. E que as figuras planas quando unidas umas as outras, é que constituem os sólidos geométricos.

Em sala de aula exploramos diversos problemas bem originais. Utilizamos o tanque de peixe, onde os alunos tiraram suas medidas e encontraram a quantidade de água necessária para encher o tanque. Problemas contendo medidas de piscinas, caixa d'água, carrocerias de caminhões agregando sempre a vivência dos alunos.

Utilizamos a escala de medidas para conversão de unidades, o que eram os múltiplos e os submúltiplos da unidade fundamental.

Propomos a resolução do volume dos demais sólidos confeccionados na oficina. E a construção de móveis, tanto das formas bidimensionais e tridimensionais.

As maquetes desenvolvidas foram confeccionadas a partir do plantio do milho. Os alunos utilizaram as dimensões das figuras cultivadas. Fizem observações da quantidade de plantas e reproduziram cada pé do plantio.

Todas as maquetes foram confeccionadas em isopor, e utilizaram diversos tipos de materiais. Cada equipe trabalhou de acordo com sua imaginação para a estética do visual.

Através do escalímetro fizeram suas escalas. Compararam a medida real e transformaram para o desenho, usando proporção.

Fizeram a marcação da figura, colocaram os pés de milho que nasceram, deixaram vagos os que morreram e os que estavam enfraquecidos (pelo vento ou porque estavam morrendo) colocaram na cor marrom.

Os cálculos foram reais, as maquetes eram representações de uma realidade praticada no campo. Entregaram um banco de dados com a quantidade de espigas saudáveis, doentes devido ao ataque da lagarta do cartucho. Aproveitamos apenas a parte saudável da produção, foram utilizadas na culinária, em um prato bem típico do Brasil, a papa.

Todas as maquetes e móveis foram colocadas para exposição no dia da culminância do projeto desenvolvido pela escola, com o tema: "FESTA JUNINA NUMA ABORDAGEM

INTEGRADORA: SEMENDO HISTÓRIA E COLHENDO CULTURA NO NOROESTE FLUMINENSE.”

Os alunos aprenderam muito através destas oficinas. As atividades propostas esclareciam as dúvidas dos elementos ocultos, ou seja, distantes da realidade. Colocaram a mão na massa, exploramos possibilidades de conhecimento para os que necessitavam. A metodologia desenvolvida foi o início, meio e fim para um aprendizado significativo.

Neste último capítulo retratamos as considerações realizadas através de um questionário aberto realizado com quinze professores que compõem o núcleo profissionalizante do Curso Técnico em Agropecuária. As perguntas foram elaboradas para melhor aproveitamento dos conteúdos matemáticos abordados pelos professores de matemática no ensino médio em prol das disciplinas que utilizam a matemática como fonte integradora de suas práticas, sejam elas em sala de aula ou no campo. Buscamos respostas para melhor adequação dos conteúdos e o que falta para aprimorar a integração das disciplinas técnicas com o ensino básico.

Na primeira pergunta verificamos que vários conteúdos se repetem e são necessários para o desenvolvimento de muitas disciplinas técnicas.

O conteúdo de maior frequência entre elas foi o estudo sobre áreas das figuras planas, dentro do contexto de geometria, citado pelas disciplinas de zootecnia, desenho e topografia, olericultura, construções rurais, agricultura, mecanização agrícola e irrigação e drenagem, totalizando 12 professores.

Em seguida regra de três, citado pelas disciplinas de zootecnia, desenho e topografia, olericultura, construções rurais e agricultura, totalizando 11 professores.

Na mesma proporção medidas de volume, citado pelas disciplinas de zootecnia, olericultura, construções rurais, agricultura e irrigação e drenagem, totalizando 11 professores.

Porcentagem, citado pelas disciplinas de zootecnia, desenho e topografia, olericultura, agricultura, administração rural e mecanização agrícola, totalizando 8 professores.

Números racionais, citado pelas disciplinas de zootecnia, desenho e topografia, agricultura e administração rural, totalizando 6 professores.

Escala, citado pelas disciplinas de desenho e topografia e construções rurais, totalizando 2 professores.

Medidas de comprimento, citado pelas disciplinas de zootecnia, desenho e topografia, agricultura e construções rurais, totalizando 5 professores.

Ângulos, citado pelas disciplinas de desenho e topografia, mecanização agrícola, irrigação e drenagem, zootecnia e construções rurais, totalizando 5 professores.

Trigonometria no círculo, citado pelas disciplinas de zootecnia, desenho e topografia, mecanização agrícola e irrigação e drenagem, totalizando 4 professores.

Os conteúdos de funções trigonométricas, relações trigonométricas, semelhança de triângulo, citado pelas disciplinas de desenho e topografia e zootecnia, totalizando 2 professores

Os conteúdos distância entre dois pontos, área do triângulo através de três vértices e área de Heron, mencionados por apenas uma disciplina, desenho e topografia e 1 professor.

Medidas de superfície e de capacidade, citado pelas disciplinas: de zootecnia, construções rurais e agricultura, totalizando 5 professores.

Medidas de massa, citado pelas disciplinas de zootecnia e agricultura, totalizando 4 professores.

Raciocínio lógico, sistemas e matrizes, citado por apenas uma disciplina, zootecnia e 1 professor.

Medidas de tempo, citado pelas disciplinas de zootecnia, agricultura e irrigação e drenagem, totalizando 5 professores.

Juros e funções, citado por apenas uma disciplina, administração rural e um professor.

Proporções e médias, citado por apenas uma disciplina, agricultura e 1 professor.

Construções de gráficos, citado por apenas por uma disciplina, mecanização agrícola e 1 professor.

Verificamos que alguns conteúdos abordados no ensino médio não são necessários para o curso Técnico em Agropecuária, como por exemplo, progressões, probabilidades, arranjo, permutação, combinação, binômio de Newton, sistemas lineares, estudo das cônicas, números complexos e polinômios, que não foram abordados em nenhum momento.

Na segunda pergunta a interdisciplinaridade acontece no decorrer do desenvolvimento das atividades curriculares desenvolvidas e trabalhadas por cada disciplina, seja em sala de aula ou no campo. A partir da necessidade, são utilizados os conteúdos matemáticos trabalhados pelos professores de matemática do ensino médio, para que possam aplicá-los como suporte para o desenvolvimento de sua disciplina. Uma integração dos conteúdos necessários para que se forme um elo entre a matemática e a disciplina técnica em questão.

Quanto à terceira pergunta, a sugestão é que aconteçam reuniões pedagógicas que proporcionem encontro dos professores da área técnica com os professores do ensino médio, que possam planejar atividades integradoras e contextualizadoras, enriquecendo e valorizando as atividades agrícolas. Realização de capacitação pedagógica. Possibilitar maior número de aulas práticas no campo. Viabilizar pelo menos durante o ano letivo três encontros entre os professores.

Acreditamos que nossa proposta possa realmente contribuir com o Curso Técnico em Agropecuária. Que os egressos sejam capazes de planejar, executar, acompanhar e fiscalizar todas as fases dos projetos agropecuários. Que sejam críticos, criativos, que atuem na sociedade, conhecendo a realidade do mundo contemporâneo, as novas tecnologias capazes de contribuir para o desenvolvimento do campo, que sejam éticos e flexíveis com as mudanças sociais, conscientes de suas responsabilidades enquanto profissional que elabora, acompanha e monitora projetos de assistência técnica, extensão rural e pesquisa, tanto na área de origem animal e vegetal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília, 2006.

D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

FAZENDA, I. C. **Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia, São Paulo: Edições Loyola, 1993.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. rev. e ampl. – Viçosa, Minas Gerais: ed UFV, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

JAPIASSÚ, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KNIJNIK, G. **Educação matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.

KNIJNIK, G. et al. **Etnomatemática em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

MATTOS, J. R. L. & BRITO, M. L. B. Agentes rurais e suas práticas profissionais: Elo entre matemática e etnomatemática. **Ciência e Educação**, Rio de Janeiro, n.04, p. 965-980, 2012.

MORAN, J. M. **A Educação que desejamos**: Novos desafios e como chegar lá. São Paulo: Papirus, 2007.

MORAN, J. M. **Desafios na Comunicação Pessoal**. Gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica. São Paulo: Paulinas, 2008.

NUNES, T. & CARRAHER, D. & SCHLIEMANN, A. **Na Vida Dez, na Escola Zero**. São Paulo: Cortez, 2011.

ROCHA, I. C. B. da. Ensino da Matemática: Formação para a Exclusão ou para a Cidadania. **Educação Matemática em Revista** (Revista da SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática), São Paulo, n. 09, p. 22-31, abr. 2001.

SANTOS, A. et al. **Ensino Integrado**: duas lógicas e dois sistemas de pensamento. Seropédica-RJ: Imprensa Universitária, 2013.

TORRES, C. Escola, reprodução social e transformação – teses diabólicas ou realidade do cotidiano escolar. In: Teodoro (org.), **Educar, promover, emancipar**. Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas, 2001.

TUFANO, W. Contextualização. In: FAZENDA, Ivani C. A.(Org.).**Dicionário em Construção: interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2001.

VALICENTE, F. H.Embrapa recomenda o controle biológico da lagarta-do-cartucho em milho.**Sociedade Nacional de Agricultura**. São Paulo: publicado em 5/03/2014.

VEIGA-NETO, A. Nietzsche e Wittgenstein. In: GALLO, Sílvio; SOUZA, Regina Maria (org.). **Educação do preconceito: ensaios sobre poder e resistência**. São Paulo: Alínea, 2004.

VERGANI, T. **Educação etnomatemática: o que é?** Natal: Flecha do Tempo, 2007.

ANEXO

Parecer do Comitê de Ética.

Paulo Jorge



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NA PESQUISA DA UFRRJ / COMEP

Protocolo Nº 517/2014

PARECER

O Projeto de Pesquisa intitulado "*Contribuições da etnomatemática no ensino e aprendizagem em um Curso Técnico em Agropecuária*" sob a responsabilidade do Prof. José Roberto Linhares de Mattos, do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola do Instituto de Agronomia, processo 23083.010350/2014-11, atende os princípios éticos e está de acordo com a Resolução 466/2012 que regulamenta os procedimentos de pesquisa envolvendo seres humanos.

UFRRJ, 28/11/2014.

Jairo Pinheiro da Silva
Prof. Dr. Jairo Pinheiro da Silva

Pró-Reitor Adjunto de Pesquisa e Pós-graduação

Jairo Pinheiro da Silva
Pró-reitor Adjunto de
Pesquisa e Pós-Graduação
SIAPE nº 1109555