UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO
HABILITAÇÃO EM MATEMÁTICA

CLEUVES SAMUEL ALVES DA ROCHA

SABERES MATEMÁTICOS NA PRÁTICA DE *SILAGEM* DA FAZENDA SANTA HELENA- ICARAÍ DE MINAS

Belo Horizonte (MG)
2020

CLEUVES SAMUEL ALVES DA ROCHA

SABERES MATEMÁTICOS NA PRÁTICA DE *SILAGEM* DA FAZENDA SANTA HELENA - ICARAÍ DE MINAS

Projeto de pesquisa de monografia apresentado ao Curso de Licenciatura em Educação do Campo, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção da licenciatura em Matemática.
Orientadora: Vanessa Sena Tomaz.

Belo Horizonte (MG)
2020

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Educação do Campo, Habilitação em Matemática, de Cleuves Samuel Alves da Rocha (matrícula 2016108074).

Aos cinco dias do mês de novembro de 2020, reuniu-se por via remota a banca examinadora do trabalho apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Educação do Campo, Habilitação em Matemática, de Cleuves Samuel Alves da Rocha, intitulado **SABERES MATEMÁTICOS NA PRÁTICA DE *SILAGEM* DA FAZENDA SANTA HELENA – ICARAÍ DE MINAS**. Após a exposição oral, o candidato foi arguido pelos componentes da banca, que se reuniram reservadamente e decidiram que o trabalho foi **APROVADO**, atribuindo nota igual a 100 pontos para avaliação da disciplina Análise da Prática Pedagógica VIII.

Para constar, redigimos a presente Ata que, aprovada pelos membros da banca, segue assinada por nós, orientadora e coordenador do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, habilitação Matemática.

Membros da banca:
Profa. Dra. Vanessa Sena Tomaz (Orientadora) – Faculdade de Educação (UFMG); Prof.
Dr. Filipe Santos Fernandes – Faculdade de Educação (UFMG);
Prof. Marcelo Rosa Rocha – Egresso da Licenciatura em Educação do Campo (UFMG).

Belo Horizonte, 5 de novembro de 2020.

Profa. Vanessa Sena Tomaz
Orientadora

Prof. Filipe Santos Fernandes Coordenador da Habilitação em Matemática do Curso de Licenciatura em Educação do Campo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me conduzido nessa caminhada até aqui, não foi nada fácil chegar até aqui, mas ele me deu forças, Obrigado meu Deus!

A professora Dra. Vanessa Sena Tomaz pelas orientações e pela paciência e tempo, e não medindo esforços, mesmo em dias tão apertados em horários.

A professora Leila, pelas contribuições que foram extremamente necessárias.

Aos meus familiares que me compreenderam e me apoiaram durante esse período.

Aos meus colegas de turma, que considero por meus irmãos, Dener, Fernando, Israel, Gabriel, Saulo, Renilson e Welisson que a turma da Matemática 2016 me concedeu, o tão conhecido grupo do bolinha, Muito obrigado irmãos, vou levar vocês sempre comigo!

A minha esposa Ângela que esteve ao meu lado me apoiando e me mostrando que eu era capaz de muito mais, e me ajudou a superar os obstáculos.

Aos meus professores, que colaboraram com um aprendizado de qualidade, para que eu pudesse chegar até aqui.

Á todos os meus colegas de turma, Matemática 2016 que me proporcionaram momentos únicos, e experiências incríveis. Amigos que levarei para sempre. Juntos vivemos muitas coisas nesses quatro anos, o ciclo de estudos finalizou, mas a amizade continua conosco pra sempre!

Agradeço a todos os meus entrevistados que colaboraram e foram peças chave para que essa pesquisa pudesse ter chegado até aqui, obrigado pelo tempo e pela vontade de querer e poder me ajudar!

RESUMO

Este trabalho investigou saberes matemáticos presentes na prática de silagem realizada na Fazenda Santa Helena em Icaraí de Minas. Justifica-se a pesquisa pela importância social e econômica que a silagem tem na região Icaraí de Minas, reconhecida pela sua produção leiteira e necessidade de pensar dimensões socioculturais da matemática para o ensino dessa disciplina na escola do Campo. Fundamentou-se a pesquisa em estudos contemporâneos sobre a Educação do Campo e em perspectivas da Etnomatemática. O material empírico utilizado é composto de entrevistas com agricultores que participam das práticas de silagem, desde a plantação ao produto final. A partir do relato dos trabalhadores e da transcrição das entrevistas apresento as etapas da silagem e análise das mesmas me permitiram identificar saberes matemáticos relacionados à prática de silagem na Fazenda Santa Helena e ensaio algumas ideias de atividades para o ensino de matemática na escola do campo da região, que se mostrem como alternativa à abordagem da matemática proposta nos documentos curriculares oficiais para as escolas urbanas.

Palavras-chave: Silagem.. Educação do Campo. Etnomatemática. Ensino de Matemática. Atividades para o Ensino de Matemática.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Icaraí de Minas 21
Figura 2 - Fase inicial da aração 32
Figura 3 - Fase final da aração 32
Figura 4 - Fase inicial da nivelação 32
Figura 5 - Terra nivelada 32
Figura 6 - Milho Sorgo 34
Figura 7 - Realização do plantio 34
Figura 8 - Inicio da pulverização 35
Figura 9 - Final da Pulverização 35
Figura 10 - Abertura de Bêcas 38
Figura 11 - Início da colheita 38
Figura 12 - Metade da colheita 38
Figura 13 - Final da colheita 38
Figura 14 - Silo em acabamento 40
Figura 15 - Silos fechados e silo em acabamento 40
Figura 16 - Silagem nas cocheiras 42
Figura 17 - Alimentação dos animais 42
Figura 18 - Saco de sementes 52
Figura 19 - Cobertura dos silos 56
Figura 20 - Aração 58
Figura 21 – Nivelação 58
Figura 22 - Plantio 58
Figura 23 - Pulverização 58
Figura 24 - Colheita 58
Figura 25 - Armazenamento 58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dimensões sugeridos para silos de superfície 54
Tabela 2 - Tabela de Custos com a mão de obra 59
Tabela 3 - Produtos utilizados no preparo da terra e plantio 60
Tabela 4 - Gasto com alimentação dos trabalhadores 60

LISTA DE SIGLAS

Lecampo - Licenciatura em Educação do Campo

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

Unimontes - Universidade Federal de Montes Claros

PPP - Projeto Político Pedagógico

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 9
1. OBJETIVOS 13
2. EDUCAÇÃO DO CAMPO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 14
3. CONTEXTO TERRITORIAL 19
3.1. TERRITÓRIO 19
3.2. ICARAÍ DE MINAS 20
3.3. PECUÁRIA LEITEIRA 21
4. A PRODUÇÃO DE SILAGEM 23
5. ABORDAGEM METODOLÓGICA 27
6. O PROCESSO DE SILAGEM NA FAZENDA SANTA HELENA 29
7. POR UMA ABORDAGEM ETNOMATEMÁTICA DAS PRÁTICAS DE SILAGEM NA ESCOLA ESTADUAL JOSÉ BERNARDINO 46
7.1. Etnomatemática 47
7.2. Propostas de atividades 48
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS 62
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 64
10. ANEXOS 67

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa investiga saberes matemáticas utilizados na produção de Silagem em uma fazenda da cidade de Icaraí de Minas. A escolha desse tema vem da minha própria história, pois, sendo filho de agricultores, sempre estive presente nas atividades da agricultura, desenvolvidas em minha família. Como alguém que sempre viveu no campo, vejo a importância de a escola estar sintonizada com as práticas da comunidade, e para tanto, decidi compreender melhor o processo de silagem, buscando encontrar possibilidades de práticas matemáticas na escola contextualizadas nas práticas da comunidade.

Nasci e me criei na cidade de Icaraí de Minas, localizada no norte de Minas, em uma região dominada pela pecuária leiteira. Desde pequeno ajudo meus pais nos trabalhos da agricultura - preparo da terra e na limpa -, mas somente nas atividades mais leves, como o plantio e a colheita. Quando era criança, não ajudava na limpeza, pois era muito novo e o trabalho exigia força física. Com o passar do tempo fui adquirindo experiência e força e já passei a ajudar na parte mais complicada que é a limpeza do terreno. Hortaliças, milho, feijão, mandioca são alimentos cultivados por minha família, tanto para auxiliar na renda familiar quanto para a alimentação diária. O cultivo da mandioca tem grande importância para minha família, porque com ela fabricamos a farinha e a goma (polvilho), que são utilizados em sua maioria para consumo próprio.

O plantio e cultivo desses alimentos é feito na terra que pertence à um amigo da família, Sr. Jucélio, proprietário da Fazenda Santa Helena. A divisão do que é produzido é feita através de uma combinação conhecida como "meia", que seria a concessão da terra para que outra pessoa possa utilizar, porém o resultado é dividido entre o proprietário e o produtor. Esta fazenda é conhecida na região pela sua produção de leite. É nesse ambiente que cresci, pois desde pequeno já lidava com o manejo de gado leiteiro, acompanhando meu pai na lida como vaqueiro. Ajudava-o a tirar o leite e no trato dos animais, o que me possibilitou algum conhecimento sobre o processo de silagem.

Além da agricultura familiar e pecuária leiteira, sempre participei das atividades na Igreja Católica, onde ainda atuo na parte musical. Comecei nessa atividade por influência religiosa dos meus familiares, principalmente meus tios, que me colocavam para cantar com eles desde muito cedo.

Durante toda a minha trajetória escolar, estudei em uma escola da cidade que recebia em sua maioria alunos do campo. Não encontrei tantas dificuldades em ir à escola, pois

morava na cidade, mas presenciei a realidade dos meus colegas que moram fora da cidade, que se deslocavam das suas casas até a escola por meio de transporte (ônibus). Eles enfrentavam muitas dificuldades, como estradas intransitáveis no período de chuva podendo causar o atolamento do veículo, devido o fato das estradas serem de chão, o que também acarreta mais riscos de ocorrer algum tipo de defeito com o veículo.

No início dos meus estudos, os alunos não tinham muito assistência na escola, faltava merenda, transporte escolar, materiais didáticos e suprimentos. Eu não enfrentei essas dificuldades, pois morava próximo da escola e alimentava na minha casa, antes de ir para a escola. Minha primeira escola foi a Escola Pingo de Gente. Foi uma experiência bem interessante, tudo era descoberta pra mim. E cada vez mais o meu pensamento foi se abrindo, ao tempo de receber informações e aprender com elas. Com a ajuda dos meus colegas pude me aprofundar e ajudá-los a crescer tanto na amizade, como em conhecimento. Após a Escola Pingo de Gente, teve a Escola Municipal Odília Oliveira de Almeida, onde estudei do 1° ao 5° ano do Ensino Fundamental I. Logo após ser aprovado no 5° ano, comecei a estudar na Escola Estadual José Bernardino, pois somente essa escola ofertava o 6° ano até o 3° ano do Ensino Médio em minha cidade. Nela permaneci até o ensino médio. Do período do 6º ao 9º ano (Ensino Fundamental II) consolidei minha formação como ser humano, era participativo nas aulas e cheguei ao ensino médio sem reprovar nenhum ano.

Durante o ensino médio, pude fazer o curso técnico em contabilidade, em outro turno, porque nessa escola eram ofertados também cursos técnicos. Considero que foi neste curso que mais me aproximei da matemática, apesar de gostar de lidar com cálculos desde pequeno. Conclui o curso técnico quando estava no 2° ano do ensino médio e me formei no ano de 2015.

Todas as escolas que estudei em minha cidade me fizeram ser uma pessoa melhor, não só pelos laços construídos, como de uma forma geral os conteúdos. As aulas que relacionavam os conteúdos com a nossa realidade, ainda que não eram constantes, foram importantes para que eu pudesse aprender matemática. O livro didático não era específico para uma escola do campo, no entanto, eram usados frequentemente pelos professores. Os professores ajudaram na minha formação intelectual e social. No ambiente da escola há tanta diversidade de saberes, culturas e opiniões que vamos aprendendo a lidar com cada uma delas.

Em julho de 2016, ingressei no curso de Licenciatura em Educação do Campo (Lecampo), na habilitação em Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais. A partir de várias discussões que participei ao cursar as Disciplinas de Processos de Ensino e Aprendizagem no Lecampo, pude observar e dar mais valor ao lugar onde moro e as práticas que ocorrem lá. Também me ajudaram a refletir como a escola do Campo pode contribuir para

os seus alunos entenderem as práticas locais e atuar mais intensamente na comunidade onde eles vivem. Foi então que surgiu meu interesse de estudar o processo de produção de silagem já que é uma atividade muito presente em minha comunidade e de grande importância econômica. Dada a abrangência dessa atividade, entendo que ela não poderia ficar fora das práticas educativas que tomam lugar na escola

O termo ensilagem ou silagem é usado para descrever todo o processo de produção de matéria verde para alimentação de rebanho bovino. Muito presente em regiões de clima mais seco, ele consiste desde a preparação do solo, até a introdução das sementes na terra preparada, levando um tempo, dependendo da semente plantada, até o corte e armazenamento do produto. Na minha comunidade, esse processo é chamado somente de 'Silagem'.

A silagem na minha comunidade é uma forma de garantir a alimentação para os animais no período de seca, tendo em vista que a falta de pasto causa a alta da mortalidade dos rebanhos. Desde que os fazendeiros da região começaram a realizar a atividade de silagem têm-se mantido a produtividade leiteira, sem perdas de animais e mantendo-se os ganhos financeiros. O processo de silagem na minha região é realizado duas vezes por ano.

A Fazenda Santa Helena chama atenção pelo volume de produção de silagem que realiza e porque possui uma mecanização no processo de produção, tendo introduzido ensiladeiras e tratores, além da propriedade alugar seus maquinários para outras propriedades. O crescimento da produção foi um fator que contribuiu para os proprietários da fazenda investirem em equipamentos, que são alugados para outros proprietários de fazendas que não possuem o maquinário. A mecanização do processo reduz o tempo de trabalho possibilitando que mais propriedades possam realizar a silagem ao mesmo tempo.

Dentro do currículo escolar, pensei que a disciplina matemática poderia ser o espaço para a discussão sobre a silagem, e ser tomada como um tema estruturador de práticas que incluam conteúdos de matemáticos. Por isso, seria importante identificar os saberes matemáticos presentes nessa atividade e, a partir da minha experiência de pesquisa sobre a silagem e do conhecimento como estudante das práticas de uma escola do Campo, vislumbrei também a possibilidade de ensaiar ideias sobre atividades didáticas para o ensino da matemática na escola do Campo.

Essa proposta de fazer pedagógico vem ao encontro de demandas contemporâneas que requerem formas diferentes de pensar a vida social, trazendo múltiplos olhares para tratar dos problemas que a afligem. A Matemática vem ganhando espaço nesse cenário, de modo

que não caberia mais na escola do Campo uma matemática que não dialogue com fenômenos de diferentes áreas do saber que surgem das práticas da comunidade. Buscamos uma abordagem etnomatemática que possa atravessar fronteiras disciplinares.

Portanto, situo minha pesquisa dentro do vasto campo da Etnomatemática, problematizando as práticas hegemônicas institucionalizadas nas escolas urbanas acerca da matemática em uma escola do Campo, sem contudo desconsiderá-las. Busco trazer à tona as práticas sociais da minha comunidade para valorizar "os modos de produzir conhecimentos, compreender o mundo e dar significado às experiências da vida cotidiana de outros povos (como, por exemplo, os não europeus, não brancos, não urbanos)" (KNIJNIK, 2004, p. 22). Para tanto, neste texto, organizo meu trabalho de conclusão de curso da seguinte forma: nas duas próximas seções apresento os objetivos ao pensar essa pesquisa e o contexto territorial em que ela é realizada. Na seção quatro, faço uma breve apresentação da literatura sobre o processo de produção de silagem. Na seção cinco discuto a relação do meu tema com a Educação Matemática; logo em seguida apresento a metodologia que orientou minha pesquisa e que resultou na descrição das práticas de silagem na Fazenda Santa Helena e a identificação de saberes matemática utilizados nelas. Na seção final, apresento ideias e sugestões de atividades de matemática para a escola do Campo, contextualizadas no tema silagem. O texto se encerra as considerações finais.

1. OBJETIVOS

Objetivo geral

- Investigar saberes matemáticos presentes no processo de silagem realizado na Fazenda Santa Helena em Icaraí de Minas.

Objetivos específicos

- Descrever por meio de entrevistas com os agricultores como é feita a produção de silagem, desde a plantação ao produto final;
- Identificar saberes matemáticos nas práticas de silagem na Fazenda Santa Helena;
- Propor atividades s para o ensino de matemática na escola do Campo quando se desenvolve práticas de silagem, a partir da identificação dos saberes mobilizados nas mesmas.

2. EDUCAÇÃO DO CAMPO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Ao longo da história, sempre houve diferenciações entre questões sociais e políticas envolvendo populações rurais e urbanas, gerando dicotomias e oposições entre elas. O antagonismo rural versus urbano no campo da educação ficou evidente com a criação do chamado ruralismo pedagógico. Segundo Monteiro (2018 p.1), esse processo de ruralismo pedagógico tinha como objetivo manter as populações brasileiras do campo no seu local, o que prevaleceu pelas décadas do século XX e sofreu a influência de diversas intervenções governamentais.

Segundo Arroyo, Caldart e Molina (2004, p. 47), a escola, no meio rural, foi tratada como resíduo do sistema educacional brasileiro e, consequentemente, à população do campo foi negado o reconhecimento e a garantia do direito à educação básica dada à população urbana, ocorridos nessas duas últimas décadas. As chamadas 'escolas rurais' só foram construídas muito tempo depois das urbanas, e sem o auxílio de nenhuma parte do estado. Por muito tempo, o espaço rural foi visto como lugar de atraso, que não havia pessoas capazes de desenvolver conhecimento e assim repassar aos demais daquela localidade, ou seja, não havia necessidade de escolarização. O estado brasileiro não olhava para o meio rural como lugar propício em conhecimento, mas sim como um lugar que não havia fundamentos nem condições de desenvolvimento.

A LDBEN (Lei das diretrizes e Bases da Educação Nacional), lei 9394/96, promoveu a desvinculação da escola rural dos meios e da performance escolar urbana, exigindo da escola rural um planejamento ligado à vida rural e, de certo modo, não urbanizado**.** Essa lei caracteriza o meio rural e traz um olhar específico para esse espaço, dando o valor correspondente a ela e tirando a vinculação com o meio urbano. Ela enfatiza que esse espaço era importante e que havia conhecimentos a serem tratados nele, que possui características próprias.

Segundo Fernandes et al (2019, p. 245), a educação do campo é um território profundamente marcado por lutas e conquistas. Em geral, as questões emergentes do campo surgem como possibilidades de ruptura a modelos educacionais que, seja negligenciando a educação a certos grupos ou valorizando a determinados modos de organização e de saberes, se tornaram hegemônicos ao longo da história da educação brasileira. A Educação do Campo sempre esteve presente nas lutas e na defesa de uma educação igualitária para todos, buscando ser legitimada e reconhecida, o que levou um longo período.

Nessa perspectiva, os movimentos sociais são fundamentais nas conquistas de educação de qualidade para os sujeitos do campo. Movimentos sociais são organizações que defendem e promovem relações entre as diversas classes de certos objetivos e interesses tanto na questão de preservar como de transformar e que visam um objetivo em comum. Em relação à Educação do Campo, a presença e resistência desses movimentos são dignos das conquistas e são perseverantes para que não haja o corte desses direitos. Contudo, não se pode descansar, pois a todo momento é alvo de cortes orçamentários e perseguições ideológicas, colocando abaixo o que se levou tanto tempo para que fosse obtido.

Uma das conquistas dos movimentos sociais são as diretrizes para a Educação Campo que estabelecem os seguintes princípios:

> I- respeito à diversidade do campo em seus aspectos sociais, culturais, ambientais, políticos, econômicos, de gênero, geracional e de etnias;
> II- incentivo à formulação de projetos político-pedagógicos específicos para as escolas do campo, estimulando o desenvolvimento das unidades escolares como espaços públicos de investigação e articulação de experiências e estudos direcionados para o desenvolvimento social, economicamente justo e ambientalmente sustentável, com base na agroecologia e em articulação com o mundo do trabalho;
> III- desenvolvimento de política de valorização dos profissionais da Educação do Campo, que garanta uma remuneração digna, com a inclusão e reconhecimento dos diplomas das Licenciaturas do Campo pelos editais de concurso público;
> IV- desenvolvimento de políticas de formação de profissionais de educação para o atendimento da especificidade das escolas do campo, considerando-se as condições concretas de produção e reprodução social da vida do campo;
> V- valorização da identidade da escola do campo, considerando as práticas socioculturais e suas formas específicas de organização do tempo, por meio de projetos pedagógicos com conteúdos curriculares e metodologias adequadas às reais necessidades dos estudantes do campo, bem como flexibilidade na organização escolar, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola, às condições climáticas e às características socioculturais da região;
> VI- Implementação de gestão democrática das instituições escolares, por meio do controle social, sobretudo da qualidade da educação oferecida, mediante a efetiva participação das comunidades e dos movimentos sociais e sindicais do campo na definição do modelo de organização pedagógica e de gestão. (SEE, 2015, p. 8-9).

Acontece que, mesmo após a criação das escolas do Campo e das diretrizes as ideias para que a Educação Matemática e Educação do campo pudessem estar ligadas de alguma forma, envolvendo território e sujeitos, não tinham visibilidade na comunidade científica. Podemos dizer que trata-se de uma área disciplinar que resistiu às populações, cujas práticas sociais que são territorializadas não reafirmam aquelas reconhecidas como científicas com alinhamento eurocêntrico e hegemônico.

Monteiro (2018, p. 2) relata que até 1998 nenhum participante do Encontro Nacional de Educação Matemática (Enem) se discutiu explicitamente aspectos dos processos de ensino

e aprendizagem da Matemática, vinculados às populações do Campo. Nesta edição, foram identificados quatro trabalhos. Contudo nas edições seguintes do Enem, em 2001 e em 2004, não foram registrados trabalhos vinculados à discussão da educação matemática na escola do Campo (p.2). Somente a partir do X Enem, em 2008, que começam a ser mais frequentes os trabalhos com essa temática, mas nenhum deles abordava a formação de professores na licenciatura do Campo. Observa-se nesses trabalhos uma dificuldade imensa em conciliar o que eram as vivências dos alunos do campo e como elas poderiam influenciar no aprendizado dos mesmos. Aparece fortemente a questão do olhar do próprio docente para os seus alunos, que produzem conhecimento ali na sala de aula, e que muitas das vezes não tem a oportunidade de demonstrar, nem para a classe e nem ao professor.

Segundo Barbosa, Carvalho e Elias (2014), citado por Monteiro (2018, p. 3), em geral, nos trabalhos do Enem, apesar de os conhecimentos do cotidiano camponês serem abordados, atuam apenas como um ponto de partida para os saberes curriculares oficiais que seriam os mais importantes a serem atingidos. Todavia, os trabalhos apresentados nos Enems não são propositivos quanto a como deve ocorrer essa transição entre os conhecimentos cotidianos do campo e o conhecimento escolar, nem explicitam como um tipo de conhecimento auxiliaria na compreensão do outro. Ou seja, no período levantado, os trabalhos do Enem não consideram que os sujeitos do campo poderiam ser protagonistas do próprio conhecimento.

Segundo Lima e Lima (2017), citado por Monteiro (2018, p. 5), os cursos de Licenciaturas em Educação do Campo de diversas regiões brasileiras enfrentam obstáculos para se manterem e para efetivarem propostas curriculares que relacionem a formação Matemática dos futuros professores com as realidades dos campesinatos. Segundo Sachs e Elias (2016), Citado por Monteiro (2018, p. 6), de uma maneira geral, os Projetos dos cursos privilegiam o papel da Matemática Científica em detrimento da Matemática Escolar. Além disso, as disciplinas de conteúdo matemático parecem desconectadas do contexto social das disciplinas didático-pedagógicas e da prática do professor do Campo.

Quando refletimos sobre a formação do professor de matemática que atuará no campo, percebemos que as práticas de formação ainda não observam todos os princípios de uma Educação do Campo. Por isso, é preciso se adequar as propostas de curso, tendo um olhar para as especificidades dos alunos e do território em que eles vivem.

No campo da Educação Matemática, as abordagens que buscam reconhecer as práticas dos sujeitos do campo, nas quais fazem parte constante dos seus dias, em geral, são fundamentadas teórica e metodologicamente em pelo menos três grandes perspectivas: etnomatemática, educação matemática crítica e as discussões sobre linguagem e tecnologias.

Segundo D'Ambrósio (2001), a etnomatemática tem a intenção de que todos reconhecessem as práticas produzidas por diversos grupos e independente da prática local. Em sua origem, o programa Etnomatemática envolve discussões sobre a matemática praticada pelos diferentes povos e de diferentes culturas, que às vezes compartilham de uma mesma prática, mas que não necessariamente, sejam iguais na forma de ser realizada. Elas podem ser equivalentes nos resultados finais. Ou seja, é uma perspectiva que ajuda na caracterização dos saberes que a localidade possui, adequando e trazendo os conteúdos matemáticos nas várias práticas e formas de cada comunidade.

Segundo Duarte e Faria (2017), citado por Monteiro (2018, p. 11), há condições favoráveis que são oferecidas pela Educação do Campo para experiências Etnomatemáticas. Por exemplo, os autores indicam os princípios que sustentam tal modalidade de Educação e as formas de organização dos tempos e espaços que se constituem como favoráveis para a investigação de diferentes racionalidades matemáticas. As possibilidades de mostrar os conhecimentos prévios, nos quais realizam em suas comunidades, a etnomatemática aparece no sentido de reconhecer as práticas desde que elas sejam realizadas ou por grupos, ou comunidades, em suas diversas ações.

Sachs (2017b), citada por Monteiro (2018, p. 10), discute a pergunta que é o título do artigo: "Matemática é matemática, ou tem matemática do campo?" Na defesa de que há sim uma matemática do campo, a autora enfatiza que a Etnomatemática considera como conhecimento o que em geral não é reconhecido como tal, colocando em debate o aspecto político envolvido na conceituação de Matemática. Talvez essa matemática seja uma especificidade do campo, que facilite que seus sujeitos aprendam os conteúdos matemáticos do currículo oficial. Por sua vez, se as práticas dos professores forem diretamente baseadas na vivência dos alunos e na bagagem que eles trazem de casa; falta espaço no currículo e na organização escolar para que as ideias e opiniões sejam compartilhados dentro de sala. Não podemos esquecer que a maioria das escolas do Campo precisam se ajustar à organização curricular do sistema público de ensino ao qual estão vinculadas de modo a poder se manter e aos seus professores. Fernandes (2016), citado por Monteiro (2018, p.7), problematiza, a partir de uma perspectiva da Etnomatemática, a formação inicial de professores em um Curso de Licenciatura em Educação do Campo na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Ele analisa episódios desenvolvidos em aulas da disciplina Funções e Suas Aplicações no Campo Agrário. Segundo esse autor, a implementação de uma proposta de currículo adequada à formação inicial de professores do Campo precisa de uma dinâmica na qual os saberes relacionados ao campo sejam valorizados e problematizados. É preciso levar em conta que essas problematizações devem ser observadas com calma, para que o protagonismo dos camponeses seja enaltecido e que os mesmos se reconheçam nas atividades

realizadas no cotidiano, portanto, não basta nomear um espaço no currículo, é preciso inserir práticas etnomatemáticas na formação desses professores.

Knijnik (2003, p.97) discute as possibilidades de um estudo envolvendo práticas culturais tendo como foco principal as conexões entre a Educação Popular e a vertente da Educação Matemática, denominada Etnomatemática. Especificamente, no trabalho citado, a autora focaliza as repercussões de um projeto pedagógico, centrado em uma das atividades produtivas da comunidade - um assentamento. Ela analisa o plantio de alface e as inter-relações que foram criadas pelos alunos da 7a série (8º ano) e sua professora participando do plantio. Baseada nessa discussão, a autora conclui que a perspectiva etnomatemática desenvolvida no projeto é sustentada pelo pensamento freireano, especialmente no que diz respeito à valorização da cultura popular.

No processo educativo discutido por Knijnik (2003), as inter-relações entre os saberes populares do plantio de alface e os acadêmicos, trazidos por um agrônomo "foram qualificadas, possibilitando que os adultos e jovens que dele participaram, concomitantemente compreendessem de modo mais aprofundado sua própria cultura e tivessem também acesso à produção científica e tecnológica contemporânea" (p.106). Diante disso, percebo que é possível com um olhar para as práticas culturais da minha comunidade, elaborar sugestões de atividades para usá-las no ensino de matemática na escola do Campo, por meio das inter-relações entre os saberes locais e o escolares do currículo de matemática.

As diferentes abordagens etnomatemática acima se relacionam diretamente com a proposta da Educação do Campo, seguindo uma mesma perspectiva, tendo como um dos pontos em foco, a caracterização do sujeito do campo, sendo reconhecido como ser de alta produção em conhecimento. A educação do campo, desde seu princípio, traz a representação que muitos enfrentam para ter uma educação digna para todos. Muitas vezes, quem vive no campo é visto por aqueles que moram nos grandes centros como inferiores em muitos aspectos, sendo que eles acham que aqueles que residem no campo são inferiores; tanto em conhecimento, como em saberes práticos que são necessários para o dia a dia.

3. CONTEXTO TERRITORIAL

3.1. TERRITÓRIO

Território vai muito além das ideias de espaço físico, ligadas ao significado estrito da palavra. Segundo Haesbaert (2007, p. 20/21), território, assim, em qualquer acepção, tem a ver com poder, mas não apenas ao tradicional "poder político". Ele diz respeito tanto ao poder no sentido território e multiterritorialidade: um debate mais explícito, de dominação, quanto ao poder no sentido mais implícito ou simbólico, de apropriação. E é além de tudo um espaço de convivência compartilhado tendo em vista as relações entre as pessoas, construindo laços através do convívio neste espaço.

Na cidade onde resido, Icaraí de Minas, o território é compartilhado em diversas situações de convivência. Acontecem diversas formas de se relacionar uns com os outros e de compartilhar ideias, que se retratam no festejo do Sagrado Coração de Jesus, na Paróquia Nossa Senhora da Conceição, onde há a participação de todos de uma maneira geral. Neste festejo todos se mobilizam para conseguir os mantimentos para arrecadação de fundos para a igreja. Nos nove dias de preparação para a festa, realiza leilões com músicas tocadas por pessoas da comunidade. A cada dia tem pessoas específicas responsáveis por diversas funções, desde a celebração dos cultos e missas até a preparação das comidas a serem vendidas.

Cada um ocupa uma função de modo que o espaço do festejo se transforma em um lugar de socialização, construído em coletividade, portanto uma comunidade que tem como fundamento inicial as relações entre os residentes daquele local, que juntos constituem a comunidade e produzem atividades coletivas. Assim como ocorre na organização dos festejos religiosos, outras atividades na comunidade e até as de agricultura, os próprios moradores modificam a todo o momento o espaço, facilitando a vida naquele determinado local, sendo voltadas às questões de sobrevivência da localidade.

Contudo, o espaço não é fixo, nele ocorrem construções e desconstruções de vínculos com as pessoas residentes, existindo aqueles que não se reconhecem como sendo daquele local, ou seja, não se relacionam com a cultura ou com alguma prática ali realizada e por isso não se veem integrantes desse grupo. Por outro lado, muitos se veem sendo pertencentes deste território pelas práticas realizadas dentro dele, e pela importância que tem na vida.

Como o território se constrói a partir de muitos fatores, sejam eles climáticos e de participação efetiva na vida da comunidade constrói-se também uma relação de identidade

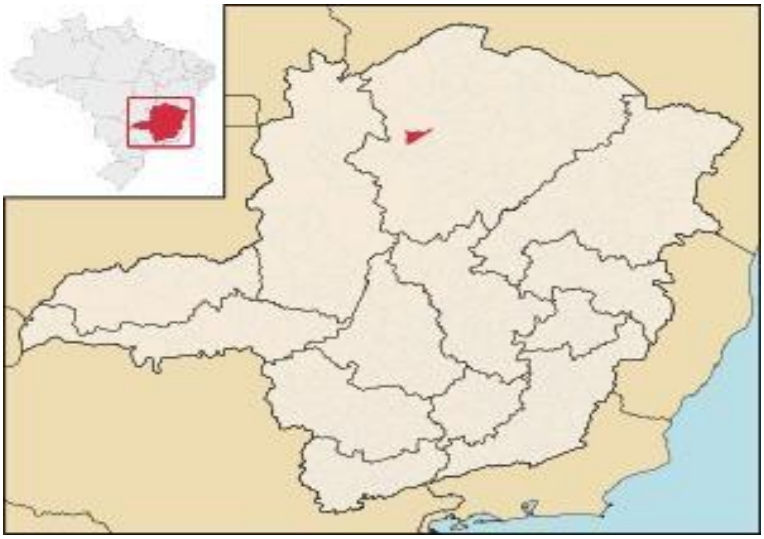
do homem com o local que começa a perceber como a sua existência e sobrevivência. Sentir-se pertencente a um determinado local depende de várias ideias e pensamentos que determinam que território é esse e como ele se transforma para que atenda às necessidades daqueles que tiram o seu sustento e residem ali.

3.2. ICARAÍ DE MINAS

Icaraí de Minas é uma cidade que está localizada no Norte de Minas, limitante com as cidades de São Francisco, São Romão, Ubaí, Luislândia e Pintópolis. Possui uma área total de 616.582 km², tendo cerca de 10.737 habitantes, distribuídos na sede do município e em 18 comunidades rurais. Fez parte do município de São Francisco até o dia 27 de abril de 1992, data essa da sua emancipação. Icaraí é uma região de grande biodiversidade, tendo a fauna e flora típica da caatinga. O município teve o nome de Tiririca, Sucupira, até se oficializar o nome de Icaraí de Minas. É conhecida como a cidade do leite, por conta da sua alta produção. Há ainda a criação de gado para corte, porém a área leiteira segue tendo maior investimento.

Há alguns anos havia na cidade a tradicional festa do Leite, quando as comunidades levavam seus produtos para serem vendidos, fazendeiros traziam vacas do rebanho para expor e vender nesses dias. Atualmente, essa festa não acontece, pois dependia da administração da cidade que não a realiza mais. Era um momento de socialização onde se reuniam muitas pessoas de outras localidades e assim movimentava a economia do município. A fazenda Santa Helena, local foco desta pesquisa, coleciona vários títulos de campeã nos concursos leiteiros devido a produção leiteira e pela apresentação neste festejo.

Figura 1 - Icaraí de Minas



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Icara%C3%AD_de_Minas

3.3. PECUÁRIA LEITEIRA

A agropecuária é uma atividade econômica presente em muitos países e tem tido uma participação significativa na economia, mas também gerado sérios impactos ambientais e sociais. Mesmo provocando sérios impactos ambientais, é uma atividade de elevado grau de importância econômica para nosso país, principalmente em setores como a bovinocultura leiteira que está sempre em ascensão. No Brasil, a pecuária extensiva reforça a monocultura e o agronegócio, conferindo-lhe, na visão do capital, aior competitividade. Mas, para seu pleno desempenho, traz um custo ambiental com derrubada de florestas para pastagem, avanço sobre áreas de preservação e altos indices de emissão de carbono. Em vista da opção de investimentos na pecurária extensiva e no agronegocio, menos atenção e investimento é dado à agricultura familiar e a pecuária leiteira, de produção artesanal. Essas são atividades predominante entre a população do campo, os trabalhadores da terra e agricultura de subsistencia.

A pecuária leiteira é muito presente em minha comunidade, podendo dizer que ela é a principal fonte de renda e da economia local. A atividade de criação de gado de corte vem crescendo, porém não é predominante como é a atividade leiteira.

Um dos principais impactos que a pecuária leiteira tem para o meio ambiente na minha região é o desmatamento, pois para a criação dos animais é necessário uma área maior

de capim, para que o produtor consiga manter os animais. A alimentação dos animais não vem somente da plantação de capim, mas também do sorgo, utilizado na silagem, que garante a alimentação dos animais em período de seca.

A região de Icaraí de Minas é um pouco mais seca, e conta com longos períodos sem chuva. Há muita perda de matéria verde que auxiliaria no desenvolvimento dos animais e na produção. Esses fatores levam os produtores a buscarem outras formas de alimentação para o rebanho, e uma delas que é muito utilizada em minha região é a silagem.

4. A PRODUÇÃO DE SILAGEM

A prática de ensilagem ou também chamada silagem pode ser feita de sorgo, milho ou até de cana de açúcar. Conta com muita evolução e tecnologia, para ser produzida nos dias atuais. Mas, nem sempre foi assim, antes da mecanização do campo, todo o trabalho era humano, desde o corte da matéria verde até o carregamento desse material aos locais de armazenamento, que eram feitos em tambores. Sem a silagem, em locais de clima seco há o risco da perda do rebanho, dificuldade de produção leiteira e, consequentemente, redução nos ganhos da propriedade.

Há vantagens e desvantagens de realizar a produção de silagem na propriedade para suprir a necessidade de produzir alimento para o rebanho no período de seca. As principais vantagens, de acordo com Cândido (2011, p. 11), são: a) possibilita a manutenção de um maior número de animais por hectare na propriedade, potencializando a produção por área ocupada; b) permite transferir alimentos produzidos em épocas favoráveis para períodos de carência de forragem e; c) sustento do rebanho, mantendo a produção, diminuindo a taxa de mortalidade do rebanho no período seco. Algumas das desvantagens desse processo, ainda segundo Cândido (2011 p. 14,15), são: a) as perdas da matéria verde devido à má compactação da silagem; b) baixo poder aquisitivo de criadores e alto custo de máquinas de aluguel (prática + eficiente).

Mas, riscos ou benefícios dependem da maneira como essa silagem vai ser preparada. Se não houver todo um planejamento, pode haver perdas na produção. Por exemplo, se a etapa de vedação do silo não for bem concluída, a presença de ar dentro do silo pode ocasionar na perda total da produção. A partir de várias condições para se ter pontos positivos e negativos na produção de silagem, há também outras problemáticas que envolvem fatores que exige uma observação maior. Por exemplo, o grupo de profissionais que vai trabalhar na silagem tem de ter experiência e conhecimento da etapa que vai atuar para que assim os resultados finais sejam os melhores possíveis. Se um tratorista não tem experiência com a construção do ponto final de armazenamento (local onde vai ficar o silo) no processo silagem, toda a produção pode estar perdida, ainda que ele tenha feito um preparo do terreno, uma boa compactação ou mesmo o corte da matéria verde.

Os processos da silagem consistem desde a preparação da terra, com adubos e esterco animal, até a fase final da produção. Inicia-se com a preparação do solo, que é uma fase muito importante porque é dela que gera o resultado satisfatório. Nessa preparação vão os nutrientes

necessários para que a planta (milho, sorgo ou cana de açúcar) se desenvolve uniformemente e que gere os resultados esperados; sendo eles, uma germinação sadia, para que na época da colheita, a silagem renda. Em minha região, devido às condições climáticas, os produtores escolhem o milho sorgo e não o milho comum, pois o sorgo tem muita força no período seco e não sofre tanto as consequências da seca como o milho comum.

Na preparação do solo para o plantio de sorgo é utilizado principalmente o calcário que vem para corrigir as deficiências de nutrientes do solo que vai receber o plantio do sorgo com o auxílio desse adubo. Além do calcário, são utilizados o esterco animal que também dá consistência ao solo, e depois de todo esse processo a terra se torna mais fértil para o plantio. Fazendo parte da preparação do solo, há a planificação da terra e só após esses momentos já inicia a parte de escolha dos grãos que serão usados no plantio. Essa parte é muito importante, pois a escolha das sementes se torna essencial para a satisfação com o resultado esperado no final de toda a produção. Já foram usados outros tipos de sementes na região, como o mileto, mas não obteve-se um resultado satisfatório em questão da matéria verde.

Para que essa produção se desenvolva e dê bons resultados para o fazendeiro, em geral, é necessário bastante chuva, para que a terra possa ser preparada, com a aragem do solo. Mas na minha região como é muito seca, o período da chuva é quando a terra é mais favorável para ser preparada. Depois que esse solo fique nivelado, e assim esteja pronto para receber o plantio, há toda uma preparação no terreno em que vai haver a plantação. No momento do plantio, junto à semente, é adicionado adubo químico, para fortalecimento na germinação.

Depois da planta adulta, faz-se a colheita e parte-se para a etapa de armazenado. Essa etapa consiste em um espaço subterrâneo onde se deposita a matéria verde fazendo a vedação, sem a entrada de ar, após um período de aproximadamente quatro meses, essa matéria vai sendo retirada aos poucos para alimentar o rebanho. Durante todo o processo há várias demandas que surgem e que devem ser observadas diariamente a fim de perceber e identificar a tempo para que não haja perda na produção.

Pontes et al (2017, p. 2), baseados em Nascimento (2004) e Santos et al (2009), afirmam que a adubação orgânica é essencial por aumentar os teores de matéria orgânica do solo, melhorar a fertilidade do solo pelo aumento da capacidade de troca catiônica, liberação de nutrientes, além de proporcionar melhorias físicas ao solo, como por exemplo, agregação das partículas, a estruturação e estabilidade estrutural do solo, melhora a capacidade de retenção de água e favorece a fauna microbiológica.

De acordo com Pontes et al (2017, p. 2), a adubação é uma das principais práticas de manejo de solo, no entanto, aumenta os custos de produção devendo ser utilizada de forma racional para otimizar o uso dos insumos e manter a sustentabilidade ambiental. De maneira geral, os pequenos agricultores utilizam adubação orgânica em seus cultivos, especialmente aqueles que aliam a agricultura à pecuária. Nesse sentido, estudos sobre a resposta da cultura do sorgo cultivados sob efeito residual de adubos orgânicos e minerais são importantes para incentivar os produtores a fazer adubação, sabendo que pode aproveitar o efeito residual para a cultura subsequente e economizar na utilização de insumos. Mas, mesmo com os gastos que são gerados, essa adubação gera resultados não somente no momento da colheita, como também enriquece a terra para futuras plantações, que podem acontecer ali naquele local.

Ainda Pontes et al (2017, p. 1) explica que o sorgo é considerado uma cultura alternativa para pequenos e grandes produtores de regiões sujeitas à seca devido a sua resistência a falta de água. De maneira geral, é cultivado após o milho alcançando boas produções, sendo utilizado na alimentação humana e animal, especialmente na fabricação de rações e como forragem. A silagem do milho sorgo apareceu como uma saída para os produtores da minha região que é muito seca, pois não havia sustento para seus rebanhos e as taxas de mortalidade eram altas. Com a chegada da ideia de silagem, da produção de matéria verde isso foi mudando, resistindo cada vez mais às altas temperaturas e ao clima com baixo índice de chuva.

O milho sorgo de acordo com o documento Tecnologia no Campo (2020, p. 1) é um cereal, originário da África, que hoje é comercializado tanto em seu país de origem quando na Ásia e América Central. Ele foi introduzido no Brasil no século XX e, atualmente, os principais produtores do grão são os estados de Goiás e Minas Gerais, respectivamente. É utilizado principalmente para a alimentação dos animais, através da silagem.

Nesta seção, descrevemos o processo de silagem como encontramos na literatura e introduzimos um pouco da experiência na nossa região. Mas como nosso objetivo é investigar saberes matemáticos presentes nas práticas de silagem na Fazenda Santa Helena,em Icaraí de Minas, percebemos que seria importante descrever esse processo a partir do modo como as pessoas que realmente participam dele. Para tanto, foi preciso construir um diálogo com os proprietários e trabalhadores da fazenda para ter uma visão desses saberes e refletir como eles podem ser trabalhadas na escola do Campo, juntamente com a silagem. Por isso, passamos na próxima seção a reconstruir uma prática de silagem na Fazenda Santa Helena, a partir das conversas, entrevistas com aqueles que colocam as mãos no chão arando a terra, plantando as sementes, colhendo o sorgo, construindo o silo e alimentando os animais

com esse alimento produzido e com registros fotográficos de cada fase do processo. Não esquecendo da minha trajetória de vida entrelaçada às práticas da agricultura e pecuária leiteira nessa fazenda, os dados coletados dos entrevistados re significaram minha compreensão das próprias práticas, ao mesmo tempo que minha experiência orientou o diálogo com os entrevistados.

5. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para a realização desta pesquisa, foi necessário descrever o processo de silagem na minha comunidade, e para isso conversei com as pessoas da fazenda. Buscava entender como eles fazem a silagem e como no diálogo com elas poderíamos perceber ou não os saberes matemáticos que eram usados. Para isso, então eu escolhi a Fazenda Santa Helena onde minha família faz meia. Primeiro, eu queria acompanhar um ciclo da silagem e depois entrevistar o dono da fazenda e os funcionários que trabalham na silagem. Mas, devido a seca no ano em que estava desenvolvendo minha pesquisa de campo, o processo silagem atrasou e não foi possível acompanhar e registrar as etapas da silagem.

Então, eu resolvi fazer as entrevistas com as principais pessoas envolvidas na produção e com o dono. Eu entrevistei o filho do proprietário da fazenda Santa Helena, Luiz Gustavo, porque seu pai, Sr. Jucélio, não se sentiu à vontade para conceder entrevista e pediu o filho para falar por ele. Eu fiz duas entrevistas com Luiz Gustavo. A primeira ocorreu pelo WhatsApp porque eu estava estudando na faculdade no período. Nesta entrevista, ele descreveu todas as etapas da silagem e justificou as decisões da fazenda pela produção de silagem para alimentação do gado. A segunda entrevista foi presencial, gravada em áudio e teve o objetivo de tirar dúvidas que ainda persistiram sobre as etapas de silagem descritas por ele na primeira entrevista. Nesta segunda entrevista Sr. Jucélio estava próximo. Também entrevistei dois funcionários (um tratorista e um diarista) que fazem a prática da silagem. Já as duas entrevistas com os funcionários foram individuais, presenciais e gravadas em áudio. Apresentação dos entrevistados[2]

Luiz Gustavo (filho do proprietário)

Luiz Gustavo tem 21 anos de idade, é filho do senhor Jucélio que é proprietário da Fazenda. Estudou na mesma escola que eu, portanto sempre fomos colegas de sala. Hoje ele é estudante de Medicina Veterinária na Unimontes, em Montes Claros e participa das atividades de silagem na fazenda do pai.

Aldo (Tratorista)

[1] As entrevistas foram autorizadas, segundo documento anexo.

Aldo tem 55 anos de idade, trabalha como tratorista há mais de 25 anos, já trabalhou em várias fazendas da região. Na fazenda Santa Helena, ele completou 4 anos de serviço prestados como tratorista. No processo silagem ele é responsável por trabalhar com o tratar no preparo do terreno, na pulverização, no plantio e na colheita. E o grau de escolaridade dele é até a terceira série do Ensino Fundamental.

José Carlos (Diarista)

José Carlos tem 53 anos, ele é meu pai. Sempre foi agricultor e participa da atividade de silagem na fazenda Santa Helena há uns 10 anos. No processo silagem, ele e mais três diaristas são responsáveis por fazer as becas (cortar o sorgo no local de passagem do trator) e preparar a terra para armazenamento da silagem. Ele vê a atividade como fonte de renda e sustentabilidade para ele. E o grau de escolaridade dele é somente até a terceira série do Ensino Fundamental.

Para as entrevistas com os funcionários, eu falei da descrição de cada etapa feita pelo Luiz Gustavo e pedi que eles explicassem em qual etapa eles participam, o que faziam, o que ajudou dar detalhes do processo que não haviam sido possíveis perceber com as entrevistas com o dono da fazenda. Após realizadas as entrevistas, eu ouvi e transcrevi os áudios, inserindo alguns excertos neste texto. Para este estudo, eu também pesquisei textos, artigos e catálogos que orientam a produção leiteira e a silagem. Também fiz uma revisão de literatura sobre Educação do Campo e Educação Matemática, com aprofundamento na abordagem Etnomatemática.

A partir da descrição do processo de silagem, fui identificando saberes que eu reconheço como matemáticos, isto é, saberes mobilizados em práticas que envolvem medição, cálculos de valores e outros, porcentagens, visualização e representação do espaço. Identificados os saberes, eu discuto abordagens etnomatemáticas para elas e levanto algumas ideias que podem compor atividades que me parecem ser interessantes para o ensino de matemática na escola da minha comunidade.

6. O PROCESSO DE SILAGEM NA FAZENDA SANTA HELENA

A Fazenda Santa Helena está localizada a 4 km da cidade de Icaraí de Minas, e tem como proprietário o Sr. Jucélio, 53 anos, sempre residiu na fazenda, que era de seus pais, e é reconhecido na comunidade pela produção leiteira de sua propriedade. Possui um total de quatro trabalhadores fixos, nenhum deles reside na fazenda, todos moram na cidade. Cada funcionário exerce uma função. São três vaqueiros que cuidam de todo o rebanho, desde a troca do gado nas pastagens, como a parte de tirar o leite e a colocação de ração concentrada para as vacas em lactação. Há um tratorista que faz desde a preparação do solo até o plantio, sendo também responsável pelo carregamento das carretas de silagem duas vezes ao dia para colocar nas cocheiras, tanto para o gado solteiro, quanto para os bezerros e vacas em lactação, além dos cavalos que são utilizados para a lida no dia a dia da fazenda.

No período da silagem, alguns funcionários temporários são contratados. Esses são conhecidos na região como camaradas ou moços. Além da maquinaria da própria fazenda, é necessário alugar mais máquinas, para que consigam encurtar o período de produção. Há uma alta demanda na região por maquinários para o processo de silagem, bem como para a contratação de camaradas, o que faz do processo de silagem neste fazenda uma importante fonte de empregos e renda.

A fazenda possui um total de 100 hectares, de acordo com Luiz Gustavo, sendo feito um rodízio em todas as partes da terra para a plantação de sorgo. A propriedade ainda conta com um tanque que armazena todo o leite produzido. Variando de produção e não tendo uma queda grande no número de vacas em lactação, a produção de leite pode chegar a 1.500 litros por dia. Atualmente está em torno de 1.250 litros/dia de acordo com o vaqueiro da fazenda. No período de seca, essa produção tende a cair devido a vários fatores, um deles é a temperatura muito alta, que pode causar estresse nos animais reduzindo a capacidade de produção. Uma prática positiva que utilizam nessa propriedade é o uso de música todos os dias nos momentos de ordenhar as vacas, para reduzir o estresse dos animais.

Pelo fato da região ser quente com bioma da Caatinga, a matéria verde é escassa em períodos secos, portanto, a silagem surge como uma solução, tendo em vista que a plantação de sorgo consegue resistir a um período quente e sem chuvas. Nesse sentido, é possível manter o nível da produção leiteira que consiga arcar com alguns gastos da propriedade,

Essa atividade surge como um meio de subsistência de algumas famílias, pois no período de silagem são envolvidos no serviço em várias propriedades e com isso conseguem uma quantia satisfatória para se manterem.

A plantação do milho sorgo é utilizada para a produção de silagem, pois é superior em resistência ao milho comum e isso é um fator de muita relevância, tendo como condição climática um tempo mais seco e sua fauna sendo a caatinga. Mas, não somente em função climática, o milho sorgo é resistente a pragas. No período da seca, que às vezes se entende, os animais ficam sem a matéria verde que é o capim, daí se dá a preocupação com algo que supra essa necessidade de matéria verde para que a propriedade não tenha baixa produção e prejuízos. Com base na produção de silagem que era feita em outras propriedades em baixa escala, a Fazenda Santa Helena se apropriou da ideia para que também fosse desenvolvida por eles. A plantação dessa propriedade tem variação dependendo do tempo chuvoso, mas na maioria das plantações que realiza é em alta escala, pois o rebanho é em torno de 100 vacas em lactação, além de necessitar alimentar os outros animais da fazenda.

Inicialmente, para descrever o processo de silagem na Fazenda Santa Helena em Icaraí de Minas, utilizei de entrevista realizada com Luiz Gustavo, filho do proprietário da Fazenda Santa Helena, Sr. Jucélio.

> **Luiz Gustavo:** O processo de produção de silagem, ele tem algumas etapas principais que são: O preparo do solo; depois tem a realização do plantio, após o plantio existe o combate das pragas que vão infestar esse plantio e por último temos a colheita e ensilagem do material. (Entrevista, áudio, 28/01/2020).

A partir da transcrição da entrevista com o Luiz Gustavo, organizamos o processo de silagem em cinco etapas. Para esclarecer pontos da descrição do Luiz Gustavo fomos intercalando trechos de entrevistas feitas com o tratorista e o diarista, porque são os que realmente têm a prática de fazer a silagem na Fazenda.

1° Etapa- Preparação do Solo

De acordo com Luiz Gustavo a primeira etapa é quando a gente fala em preparo de solo.

> **Cleuves:** (Fala pra mim como é essa etapa).
>
> **Luiz Gustavo:** como próprio nome já diz, é, essa etapa ela visa preparar o solo pra poder introduzir naquela área uma planta que vai ser ensilada. Essa preparação vai requerer algumas sub-etapas. A primeira é arar a terra na área destinada à

> plantação. A primeira etapa desse preparo de solo é a aração. Que é realizada com uma grade aradora acoplada a um trator; essa grade ela vai passar no solo, ela vai descompactar o solo e também matar alguns, alguns matos que, que possam ter ali no local. Após fazer a aragem da terra, vem a nivelação da mesma. E depois de, de arado o solo, a segunda etapa é a nivelação. A gente vai passar outro implemento que chama grade niveladora também acoplada ao trator, é, essa grade niveladora ela vai nivelar todo o solo que foi preparado inicialmente com a aração e vai deixar ele bem plano pra favorecer o plantio.

A explicação do Luiz não esclareceu como é definida a área que será plantada e o processo de aração. Então na entrevista com o Aldo (tratorista), ele nos explicou como calcula ou delimita a área a ser plantada, trabalhando com o trator.

> **Cleuves:** Ai, aqui, o que acontece para saber a quantidade de terra e o tempo que a terra leva pra ser arada? Como é que funciona essa questão assim, de saber, é tanto de terra, vai levar mais ou menos quanto tempo...
>
> **Aldo:** Pa gradiar né?
>
> **Cleuves:** É.
>
> **Aldo:** Isso aí é o seguinte. A terra, a terra que, se ocê não tiver nada pa medir, né que tem que ter né, vamos supor cê tem que ter alguma coisa pra medir a terra pro cê saber o tanto que cê gasta. Mas se ocê não tiver nada pa medir e for querer saber for no trator, cê sabe pela hora do trator, vamo supor se é 3 hectare se o cê gastar, vamos supor, se é 3 hectare cê vai gastar ai 10 hora de serviço, cê vai gastar 3 hora e pouco por hectare. 3 hora e pouco por hectare, 3:20, 3:30 por hectare, o que cê gasta pa gradiar, mas aí tal, cê vem, que a terra precisa de nivelar, precisa desse trem tudo, se ocê for querer saber isso tudo também, é pelas hora do trator; que 10 hora que cê faz num trator gradiano, cê gasta 5 nivelano. Se for pa plantar no lugar que cê gasta é 10 hora do trator gradiano e 5 nivelano, cê vai gastar 3:30 plantando, e é desse jeito, o sistema é esse, se ocê não tiver nada pa medir, que é pa medir, tem que ter as coisas pa medir né

Figura 2 - Fase inicial da aração

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 3 - Fase final da aração

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 4 - Fase inicial da nivelação

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 5 - Terra nivelada

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Na atividade de preparo da terra, o tratorista explica como estima a área a ser ‘gradeada’, um termo específico para a etapa que o Luiz Gustavo chama de ‘arar’, cuja medida é feita pelas horas do trator.

> **Cleuves Samuel:** Como funciona a escolha dos locais da fazenda onde ocorrem a plantação das sementes?
>
> **Luiz Gustavo:** Bom, a escolha dos locais, ele é de acordo com a quantidade de anos que já plantou naquela, naquela área. Por exemplo: a gente deve fazer uma rotação pra não esgotar muito o solo de tá sempre tirando nutrientes. Então, se plantou dois anos ou três anos no mesmo local, aí a gente faz um rodízio, usa aquele local pra plantar um capim e depois aproveita um local que era plantado um capim

> pra poder tá plantando a silagem, a gente escolhe aqueles locais onde é que o capim ou morreu, ou tá mais fraco e assim vai ajustando. E, alguns fatores, eles devem ser levado em consideração pra escolha do local ideal onde é que vai ser plantado, é. essa semente. Um deles é: por exemplo, a terra precisa ser uma terra plana, tem que ser uma terra de boa fertilidade, e algumas outras variações, só que por exemplo aqui na propriedade, a gente tem o costume de plantar em tudo pra aproveitar as terras, aquela terra que é mais fraca, que tem menor fertilidade, a gente consegue corrigir ela com adubação.

Eu considero que essas duas sub-etapas da silagem (arar e nivelar o terreno) são fundamentais para que a produção final seja como planejada e esperada pelo produtor que a realiza. Ao analisar esta etapa da silagem identifico vários saberes matemáticos relacionados à medição de área do terreno estimada, a partir das horas de serviço do trator, e o uso de uma linguagem específica dos trabalhos do campo.

2° Etapa - Realização do Plantio

Dada a conclusão da preparação do solo, de acordo com o entrevistado, a segunda etapa consiste no plantio.

> **Luiz Gustavo:** Com o solo já preparado a próxima etapa é a realização do plantio. Inicialmente a gente tem que escolher uma planta forrageira que a gente vai tá implementando na área para produção de silagem. São duas que são basicamente as mais utilizadas e indicadas, que é o sorgo forrageiro ou o milho. Aí vai a critério de...de...da necessidade da propriedade e o gosto do produtor... e também a quantidade de chuva na região pra escolher entre um e outro. E também a gente deve ter atenção no plantio com a questão da adubação, porque a gente deve escolher bem a nossa semente pra fazer a silagem e também a gente deve escolher bem o nosso adubo. O adubo ele é, ele é um adubo químico e ele é composto de três principais nutrientes, eles são: o nitrogênio, o fósforo e o potássio. Após escolher a semente ideal, após escolher o adubo ideal a ser utilizado na propriedade, o plantio ele é realizado através de uma plantadeira que também é acoplada ao trator, essa plantadeira ela vai percorrer toda a área realizando o plantio linear.
>
> **Cleuves:** Qual é a semente ideal? E o adubo ideal? Como vocês escolhem?
>
> **Luiz Gustavo:** Bom, a semente ideal tanto a do sorgo quanto a do milho, a gente deve buscar aquelas sementes que são mais produtivas. Tem as sementes que são mais produtivas em questão de volume e as sementes que são mais produtivas em questão de qualidade, essas de qualidade é por que elas têm um cacho mais desenvolvido, elas produzem mais cachos em relação a planta. Aqui na propriedade a gente utiliza o sorgo mais produtivo que é um que tem o volume de cacho menor só que porém ele tem uma alta produtividade, que é o que a gente busca pro sistema nosso e esse. essa semente também, quando é adotada por exemplo a semente do milho algumas vezes a gente utiliza. E a respeito do adubo, o adubo ideal é aquele adubo que vai corrigir as deficiências que tem no solo. O recomendado é que faça análise de solo, porém, aqui na fazenda a gente não faz, mas a gente tem uma estimativa do que que o solo é deficiente. Então a gente já compra esse adubo pra

corrigir aquelas necessidades que a gente, é. foi observando ao longo dos anos que o solo apresentou.

Figura 6 - Milho Sorgo

Fonte: Acervo pessoal de Luiz Gustavo

Cleuves: Como é esse plantio linear?

Luiz Gustavo: O plantio linear ele é feito através da plantadeira acoplada ao trator. Aqui na fazenda tem a plantadeira de quatro linhas e como o próprio nome diz, no plantio linear a plantadeira vai sendo arrastada no chão pelo trator, e o plantio é feito em forma de linhas, são várias linhas que vai percorrer a terra de um ponto, de uma extremidade até a outra com um espaçamento de 75 cm entre as linhas, esse é o plantio linear.

Figura 7 - Realização do plantio

Fonte: Acervo pessoal de Luiz Gustavo.

A partir da explicação do Luiz Gustavo, percebi que há saberes importantes para a tomada de decisão nesta etapa seria a pessoa saber ler e interpretar os rótulos das embalagens das sementes e do adubo. Esses saberes estão relacionados à apropriação de práticas de numeramento (FONSECA; SIMÕES, 2014)[3]. A discussão desses rótulos pode ser uma grande contribuição para atividades escolares com os jovens do Ensino Médio, na perspectiva do letramento técnico-científico.

3° Etapa- Pulverização

Na terceira etapa ocorre a pulverização, logo após a germinação das sementes.

> **Luiz Gustavo:** Aí quando essas sementes nascerem, elas vão é vão gerar uma planta e essa planta logo nos seus estágios iniciais de vida, logo a partir dos cinco dias que é quando essa planta irá emergir, ela vai sair de dentro do solo, ela já sofre um ataque de pragas. Dentre elas, as principais são as formigas e as lagartas. E pra isso [combater essas pragas] a gente tem que ter um bom controle de pragas, a gente deve adotar algumas estratégias, por exemplo: pra formiga, é, deve utilizar um veneno específico pras formigas, pra combater a formiga na área.

Figura 8 - Inicio da pulverização

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 9 - Final da Pulverização

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

[2] Fonseca & Simões (2014) nomeiam "práticas sociais envolvendo quantificação, medi-ção, orientação no espaço, ordenação e classificação" (p.519) como práticas de numeramento.

Cleuves: Com o uso desse insumos que são utilizados na pulverização do plantio, quais são as consequências para o meio ambiente?

Luiz Gustavo: Bom, se for adotada as práticas ideais pra utilização desses insumos para a pulverização, os danos ao meio ambiente são mínimos, por que, é. em questão da terra, tem o período de carência, que quando ele é obedecido, obedecido, por exemplo: pra retirar o material da terra, não tem problema esse veneno herbicida não vai ter efeito maléfico e em... Tem que ter cuidado também em questão pra não deixar atingir é. as águas por exemplo, córrego, tanque, lagoa, essas coisas. Não pode deixar por que se chegar a atingir aí sim vai ter prejuízo pra aqueles animais. Pois o peixe pode comprometer alguma coisa. E a prática que a gente tem aqui de utilizar esses, esses insumos, é, todo ano a gente faz essa aplicação, e nós nunca tivemos problema de por exemplo ver animal morto, algum passarinho, algum peixe, alguma coisa assim, morto por causa da aplicação desses insumos. Só que sempre a gente tem cuidado pra não deixar derramar produto na água, deixar derramar produto demais no solo, a gente sempre aplica a quantidade ideal, que é recomendada pro que que a gente tá querendo, sempre respeitando as instruções de uso do produto e nunca tivemos problema. E também por exemplo, quando a gente faz a aplicação de tanto herbicida como o veneno de matar formiga, essas coisas, na área tem outras árvores, tem o sorgo que a gente tá plantando e tem outras árvores também, e quando o trator tá passando batendo e bate perto dessas outras árvores, chega a atingir elas, só que não tem nenhum problema a folha não murcha, não acontece nada com as árvores do da área, então os problemas são mínimos pro meio ambiente.

Cleuves: É realmente necessário a aplicação de insumos para combater as pragas?

Luiz Gustavo: Sim, é necessário por que, por exemplo formiga, quando o sorgo tá novo e tem um ataque de formiga, elas vão cortar todo o sorgo e se não combater com esses insumos elas vão cortar grande parte da lavoura e vai perder muita produtividade, não vai. o sorgo que ela corta não vai crescer, ele vai morrer, então não vai, nós não vamos conseguir produzir. E além de outras, como por exemplo, lagarta, a lagarta vai danificar muito a folha, vai reduzir muito a produtividade, tem também as plantas daninhas, que são os matos que vão nascer, esse mato ele vai competir com a planta pelos nutrientes. Então, o nutriente que era pra ser utilizado pra planta do sorgo, vai ser consumido pelo mato, então vai competir, e novamente vai perder produtividade.

Cleuves: Há outras maneiras de fazer esse combate sem que haja o uso desses insumos?

Luiz Gustavo: Questão de formiga, é. aqui nós não utilizamos e não sabemos como que combate de outra forma sem ser com os insumos, então formiga tem que ser com veneno. E já outro, por exemplo, a lagarta, a lagarta é outra praga, pra combater ela sem veneno tem como utilizar um sorgo, pra lagarta tem o milho resistente a lagarta que é o milho transgênico, uma tecnologia que impede que esses animais ataquem a planta. E já pro sorgo não tem essa tecnologia ainda, então na cultura do sorgo ainda utiliza o herbicida pra poder, perdão o herbicida não, o veneno de matar lagarta pra poder combater lagarta, mas no milho a gente pode tá utilizando a tecnologia resistente pra poder evitar de utilizar esses venenos. Pro mato também, é.... a maneira mais eficiente de acabar com o mato, as plantas daninhas que crescem na lavoura, é o herbicida também, não tem outra maneira de acabar sem ser com o herbicida. E já outra praga que surgiu esse ano, que é o pulgão do sorgo, tem outra maneira de acabar com ele sem utilizar herbicida, que é o controle biológico, que a gente vai implantar na lavoura, é um animal que vai competir com ele, a joaninha por exemplo, depois você confere se é a joaninha mesmo, não tenho certeza que a gente nunca usou a joaninha, mas existe o controle biológico que é como se fosse um animal vai ser o predador do pulgão, então vai vai acabar com o pulgão da área, só que é um é mais caro e é menos eficiente, não tem o mesmo resultado que a aplicação do veneno em si. E em questão do

> pulgão a gente não pode demorar muito tempo pra combater ele por que ele prejudica muito a planta, ele libera uma toxina que mesmo depois que ele morrer ainda vai tá afetando a planta. Então, é necessário entrar rapidamente com o veneno pra poder matar.

Nessa etapa também é possível identificar saberes matemáticos relacionados à medição de insumos para aplicação na área a ser plantada e evitar a perda da lavoura. Essa mediação depende da medida do terreno, calculada com base nas horas do trator.

4° ETAPA- Colheita

Na quarta etapa depois de um longo período que costuma ser de mais de 3 meses para o desenvolvimento da planta, é a fase da colheita.

> **Luiz Gustavo:** Feito o combate de pragas, a planta vai se desenvolver, vai ter um ambiente mais propício para ser produtiva e desenvolver cada vez mais. Entre o milho e o sorgo a gente tem um, um... A quantidade de dia de desenvolvimento variado, por exemplo: o sorgo, ele demora cerca de cento e dez dias na média, do dia de plantado até o dia de dar o ponto de colheita. E já o milho, demora cerca de noventa dias do dia de plantado até o dia de colheita. Logo após esse período uma avaliação na plantação é realizada, para ver se realmente está no período apto para a realização da colheita. E como que a gente avalia esse ponto de colheita do sorgo e do milho? O sorgo, ele tem que tá meio leitoso, meio pastoso, o grão. A gente faz uma avaliação do grão do sorgo e ele tem que tá no meio termo, entre leitoso e pastoso. E já o milho, a gente também faz uma avaliação do grão, o grão do milho, ele tem que tá no ponto de pamonha ou também uma denominação mais científica que seria 3/4 da linha do leite preenchida.

E logo após identificar que a planta já está pronta para ser colhida, se inicia a colheita, com a abertura das bêcas, que é o corte de pés de sorgo para que o trator possa passar realizando a colheita. Que é um serviço que o diarista realiza, como diz o José Carlos:

> **Cleuves:** É, desde quando o senhor participa da atividade de silagem lá ne célhão, na fazenda Santa Helena?
>
> **José Carlos:** Oh moss, isso já deve ter uns, ah uns 10 ano. 10 ano.
>
> **Cleuves:** 10 anos né?
>
> **José Carlos:** Rum.
>
> **Cleuves:** Qual que é a função do senhor dentro do processo de silagem?
>
> **José Carlos:** o serviço meu lá é, é abrir beca né, ês fala aqui abrir beca, é abrir beca, é, é fazer a cobertura com a lona, esse é que é o serviço.

Figura 10 - Abertura de Bêcas

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 11 - Início da colheita

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 12 - Metade da colheita

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 13 - Final da colheita

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Logo após essa etapa, há uma sub-etapa que é a preparação do local onde todo esse material será armazenado para ocorrer o processo de fermentação. Para construir esse espaço, a fazenda Santa Helena utiliza de alguns métodos, como explica Luiz Gustavo:

> **Luiz Gustavo:** Esse local de armazenamento, ele tem geralmente algumas dimensões já pré-estabelecidas, que são: seis metros de largura, por um metro e meio de altura e cinquenta metros de comprimentos, de comprimento.
>
> **Cleuves:** Como é feito o cálculo para saber a quantidade de lona utilizada na vedação de cada silo? Quais critérios adotados para esse cálculo?
>
> **Luiz Gustavo:** Óh, a lona, ela já tem um, um, a lona já é padrão, que a gente usa aqui, tem dois tipo de lona, ela tem uma lona que permite que o silo, ela, geralmente ela vem com 50 metros de comprimento e ela permite que o silo fique com 6 metros de largura ou 8 metros de largura, então é 50 metros de comprimento por 6 metros de largura e a altura é padrão também, a lona ela consegue cobrir um silo de 1 metro e meio, por volta disso. Então a gente não, não calcula as dimensões da lona em si, a lona já vem pré determinada aqueles valores e a gente faz o silo de acordo com os valores da lona, então toda vez que a gente vai ensilar o material, vai colocar ele no solo pra ser armazenado, a gente distribui ele de modo que a lona caiba em cima dele, então a gente faz silos de no máximo 50 metros, no máximo 1,5 metros de altura, e no máximo 6 metros de largura se for a lona de 6 metros, e no máximo 8 metros de largura se for a lona de 8 metros, porque se for usar uma lona de 8 e fazer 10 metro de largura a lona num vai se encaixar.
>
> **Luiz Gustavo:** Dadas as medidas específicas, podemos utilizar para demonstrar a quantidade de material, tanto em volume para saber o quanto de matéria verde cabe ali naquele local, quanto podemos trazer a ideia de área e perímetro.
>
> **Luiz Gustavo:** E a medida que a silagem é derramada, ela é colocada nesse silo por camadas.
>
> **Cleuves:** Por que a colocação do material colhido tem que ser por camadas?
>
> **Luiz Gustavo:** Porque no processo de ensilagem a gente deve expulsar o ar que tem no, no material, então o, o, o sorgo que vai ser colhido na lavoura ele vai ser, o trator vai carregar ele e vai levar lá no local onde ele vai ser armazenado, então a gente faz uma fina camada e depois faz a compactação pra poder expulsar o ar. E aí que, se a gente compactar por camadas facilita o processo de expulsão do ar, então a primeira camada foi compactada, ai quando colocar a segunda camada que compactar a segunda, vai ta compactando mais um pouquim a primeira, quando colocar a terceira camada, for compactar ela, vai compactar mais um poquim a segunda e a primeira e assim sucessivamente até atingir a quantidade de, de camadas do silo, gira em torno de 6 camadas em média, pra o silo ficar com um metro e meio de altura.
>
> **Cleuves:** Não há uma outra possibilidade para que possam realizar o mesmo processo?
>
> **Luiz Gustavo:** Não, não tem outra possibilidade, sempre todo silo é, que, que vai ser produzido ele tem que ser necessariamente é armazenado dessa maneira que, disposto por camadas e compactação camada por camada.
>
> **Luiz Gustavo:** Então a silagem é derramada preenchendo todo o cinquenta metros do silo e os seis metros de largura, então cê inicia com seis metros de largura e vai preenchendo todo os cinquenta metros de comprimento, e esse um metro e meio de altura é como se fosse fatias, cê vai ter em torno de cinco a sete fatias, então primeiro cê faz a primeira fatia, aí realiza uma compactação pra expulsar o ar, aí

> quando fez isso, aí volta do começo de novo: derrama mais silagem, vai derramando, derramando, derramando silagem até preencher novamente os cinquenta metros de comprimento que correspondeu, isso correspondeu a segunda fatia, aí vai compactar novamente, e aí depois volta do começo, vai colocando mais silagem e vai preenchendo todos os cinquenta metros do silo, aí compactou novamente, a cada camada é necessário uma compactação. E feito isso, quando fez de cinco a sete camadas, a gente pode fazer o processo de vedação do silo.

Figura 14 - Silo em acabamento

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 15 - Silos fechados e silo em acabamento

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Surgiu a ideia após as entrevistas realizadas de como essa etapa que há saberes matemáticos necessários para compreender como é o processo de escolha das sementes. E

levantei questões sobre o cálculo para saber a quantidade de lona utilizada na vedação de cada silo e também quais são os critérios adotados para esse cálculo.

5° ETAPA- Silagem nas Cocheiras

Logo após o silo ser completamente vedado, acontece a última etapa de todo o processo de produção de silagem, pois aqui é onde se espera os melhores resultados, tendo realizado todos os anteriores com muita cautela e atenção, esse é o momento em que se dá a abertura no silo, e o momento em que essa silagem é destinada aos animais, sabendo que o silo pode permanecer fechado, sem a presença de oxigênio por um bom período.

> **Luiz Gustavo:** Feito esse processo de vedação adequadamente, a gente deve esperar um período de 30 dias na média pra poder abrir o silo e pegar aquele material armazenado e fornecer para os animais, então é no mínimo 30 dias pra abrir o silo. E esse silo ele não tem data de validade, quando ele tá vedado, ele não tem uma data específica, por exemplo: "ele vai durar um ano, ele vai durar dois anos", não tem uma data pré estabelecida desde que ele tenha sido feita nas devidas condições e os critérios adequados para a produção de silagem.
>
> **Cleuves:** Quais cuidados vocês tem para garantir a segurança do silo?
>
> **Luiz Gustavo:** É, aqui a gente sempre cerca, cerca a, a área onde é que a gente armazenou o silo com arame bem resistente, a gente faz uma cerca bem boa pra garantir que nenhum animal entre naquele, naquele cercado onde é que vai ter o silo pra poder não danificar. E tem também, uma cinta de terra que a gente coloca em cima do silo no sentido da largura do silo, por exemplo: como eu disse antes o silo tem na média 6 metros de largura ai a gente pega e joga terra de um lado até no outro do silo e, e a gente faz isso em média de 15 em 15 metros pra poder se tiver algum furo e entrar ar na lona, o ar ele só vai se distribuir entre essas duas cinta, ai nesse caso vai ficar só localizado ali entre aquelas cintas, as outras cinta num vai tê ar porque formou uma barreira. Após a abertura do silo, é o momento de levar a silagem para os animais, tendo em vista que o silo esteve bem fechado durante o período em que ficou armazenado ali, certificando de que há uma boa matéria para manter o rebanho. É feito o carregamento da carreta, para ser conduzido até as cocheiras para os animais da propriedade.

Figura 16 - Silagem nas cocheiras

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 17 - Alimentação dos animais

Fonte: Acervo pessoal de Luiz Gustavo.

Cleuves: Qual o custo final para a realização de todo esse processo de silagem?

Luiz Gustavo: O custo por tonelada varia entre 70 a 90 reais por tonelada produzida.

Cleuves: Como é feita a escolha dos trabalhadores que vão participar da produção de silagem?

Luiz Gustavo: A escolha vai por afinidade, que aqueles que, que já tem costume de trabalhar todo ano.

Cleuves: O quanto o custo da silagem é compensável pela quantidade de leite produzido?

Luiz Gustavo: É, quando a silagem, a gente consegue produzir ela por um preço razoavelmente bom, que é o que, que o custo da tonelada que eu mencionei anteriormente que foi entre 70 e 90 reais a tonelada, esse valor é, é bom e a gente consegue ter uma lucratividade no leite, se a gente conseguir produzir uma tonelada... a silagem com esse, esse valor por tonelada, só que a medida que vai aumentando o custo de produção já vai diminuindo as margens do leite produzido, então quando o, então quando o custo de tonelada aumenta muito chega girar em torno de 150 reais a tonelada aí já começa inviabilizar o processo de produção de leite, porque aí, vai meio que equivaler as coisas, ai o leite produzido ta sendo necessário só pra manter os custos de produção da silagem, porém tem outro lado que a gente deve levar em consideração, porque talvez uma silagem mais cara, por exemplo, 150 reais a tonelada não. O leite só, só consegue pagar esse valor, então o que a gente ganha em leite a gente paga em silagem, então anulou as coisas, só que se a gente parar de produzir silagem, mesmo nessas condições, a gente vai perder os animais, porque os animais não vai ter o que cumer, então mesmo nessas condições ainda é necessário produzir silagem. E ainda em relação a essa, essa comparação de custo de produção com a recompensa que a gente vai ter na quantidade de leite produzida, tem também a possibilidade de quando o custo da produção de silagem da gente for muito caro, tem a possibilidade de ta comprando silagem fora, mais barata, só que geralmente isso é quase impossível de acontecer, então é mais barato a gente mesmo produzir, e mesmo quando se equivaler como eu disse anteriormente é necessário sempre utilizar silagem porque pelo menos manter os animais.

Cleuves: Quando iniciaram essa prática de silagem na fazenda?

Luiz Gustavo: Essa prática já tem uns 30 anos atrás em média que foi quando a gente começou plantar sorgo.

Cleuves: Quando iniciam a construção do silo na fazenda?

Luiz Gustavo: A prática ela se inicia sempre que, que toda vez que o sorgo tá no ponto pra ser colhido, varia entre nos meses de, aqui gira entre os meses de março e abril, entre esses dois meses que, que as lavouras já estão no ponto pra ser colhidas, toda vez que deu o ponto já entra colhendo.

Nesta etapa identifiquei saberes matemáticos necessários para definir a quantidade em metros de lona a ser utilizada para cobrir o silo, como a quantidade de silagem que vai ser armazenada no local em que a lona cobrirá de acordo com seu tamanho que já é estabelecido. E também os custos com a mão de obra e o pagamento dos trabalhadores.

Tendo em vista que essa atividade vem em crescente na minha comunidade, busquei através desta pesquisa compreender se ela compensa também para aqueles que estão envolvidos na prática, ou seja, os trabalhadores que são contratados para tarefas específicas do processo. Em entrevista com o senhor José Carlos, diarista na Fazenda, ele apresenta seu

ponto de vista sobre o trabalho da silagem. Um diarista é aquele que trabalha na Fazenda prestando serviços por demanda, mas não é um funcionário permanente na Fazenda. Ele realiza atividades como: construir cercas, consertar os currais, limpar a roça. Esse profissional tem um papel importante na produção da silagem porque é quem "abre as becas" e prepara o local para o armazenamento do silo.

> **Cleuves:** Hum, é lá no caso lá quem, quem é que define a quantidade a ser plantada lá? É o próprio proprietário né?
>
> **José Carlos:** É o próprio proprietário que define.
>
> **Cleuves:** É, como o senhor compreende essa atividade, é uma maneira de subsistência? Assim de sobreviver que dá lucro?
>
> **José Carlos:** Ua, é né que sempre quando faz esse silo é a maneira que dá mais dinheiro aqui é quando ta mexendo com silagem né.
>
> **Cleuves:** Gera muito dinheiro né.
>
> **José Carlos:** Gera muito dinheiro, o serviço é mais firme né, é mais dia.
>
> **Cleuves:** Hunrum, e é certo os dia né?
>
> **José Carlos:** É certo.
>
> **Cleuves:** É, a realização é compensatória na questão do desgaste e na quantidade dias? Assim, o que o senhor ganha lá é, compensa o desgaste [que o trabalhador tem]?
>
> **José Carlos:** Compensa. Que sempre nos dia de silo a, cê tano trabalhando silano os dia é mais caro né.
>
> **Cleuves:** Então é mais caro que diário né?
>
> **José Carlos:** Um pouco a mais, maisi, mais compensa.
>
> **Cleuves:** Ah.
>
> **José Carlos:** É um serviço adivirtido.

Compreendi com essa pesquisa na Fazenda Santa Helena que a relação entre os trabalhadores que realizam a prática da silagem é muito forte. A relação de amizade que os trabalhadores têm entre eles e com o proprietário, e devido a escolha dos mesmos trabalhadores todos os anos para essa produção na propriedade, o vínculo de amizade que eles têm é muito importante para mim. Aprendi também o quão importante é valorizar essa atividade, por ser também uma prática em que meu pai está presente, pude também compreender como é realizada a prática na fazenda e pude identificar vários saberes

matemáticos que, se trabalhados na escola, podem favorecer a formação matemática dos estudantes do campo, valorizando as práticas da comunidade.

7. POR UMA ABORDAGEM ETNOMATEMÁTICA DAS PRÁTICAS DE SILAGEM NA ESCOLA ESTADUAL JOSÉ BERNARDINO

A Escola Estadual José Bernardino localiza-se no centro da cidade de Icaraí de Minas. Segundo os dados apresentados no Projeto Político Pedagógico (PPP) (Icaraí de Minas, 2020) da escola, atualmente, o seu público é constituído por 51% de alunos que residem na cidade e 49% que residem no campo. Ela atende alunos desde o fundamental I até o ensino médio. O corpo docente desta instituição é composto pelo total de 43 professores. Ainda de acordo com o PPP da escola, a organização do currículo se dá em alguns projetos propostos pelos professores de diversas áreas, quando eles se organizam por área e na coletividade promovem festivais, passeios e intervenções em sala de aula; como saraus e apresentações de danças, e filmes. Para trazer a visão dos alunos sobre a escola, o PPP sistematizou uma consulta feita a eles. Eles foram perguntados de que forma aqueles que são do campo e se sentem valorizados pela escola. As respostas dos alunos enfatizam que a realização de projetos interdisciplinares, jogos escolares estudantis, trabalhos em grupo desenvolvidos pelos professores são as atividades em que se sentem mais valorizados.

Estudei na Escola Estadual José Bernardino durante todo o meu ensino Fundamental I, II e Ensino Médio. Durante todo esse período considero que obtive um aprendizado de qualidade. Hoje, cursando o Lecampo na UFMG, faço a análise de que pelo fato de a escola ser reconhecida como uma escola do campo, segundo afirma o diretor, em algumas aulas, as metodologias não contemplavam o público ali presente, agricultores ou filhos de agricultores. Percebo que ainda faltava desenvolver um olhar específico para o contexto de uma Educação do Campo.

Para identificar e compreender a relação da escola com a comunidade, é necessário ter clareza dos principais fatores que caracterizam a escola e os estudantes que nela estudam. Conhecer os sujeitos e seus anseios, dificuldades e potencialidades contribui para o estabelecimento da mútua confiança e respeito entre os membros da escola, fortalecendo o ensino e a aprendizagem. Além disso, é importante ter conhecimento da condição socioeconômica que pode refletir um contexto de vulnerabilidade ou seguridade, que por sua vez, influencia na restrição ou ampliação das oportunidades de vida para os estudantes. Outro fator relevante é a disponibilidade de equipamentos públicos de esporte, saúde, lazer e cultura próximos à escola, os quais devem ser apropriados pela comunidade escolar como territórios educativos.

Tão importante quanto oferecer boa infraestrutura e conhecer os sujeitos é desenvolver práticas que dialoguem com a realidade local, com as demandas de uma comunidade que sobrevive da lida no campo. Por isso, acredito que abordar práticas matemáticas na perspectiva da etnomatemática pode contribuir para esse olhar específico para o ensino de matemática na escola do Campo.

7.1. Etnomatemática

A etnomatemática surgiu como forma de apresentar e reconhecer as várias formas de saberes e fazeres em que cada grupo cultural tem de realizar uma determinada atividade, modificando as ações de acordo com suas necessidades.

D'Ambrosio (2001) propõe o programa Etnomatemática, enfatizando as dificuldades vividas por muitos, principalmente, no âmbito escolar onde há vários tipos de discriminação, tanto em questões sociais, ou às vezes pelo saber que não segue um padrão que é exigido na escola. Na perspectiva de D'Ambrósio (2001), Etnomatemática é um campo que dedica estudos à matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, povos indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns.

A etnomatemática também surge com um enfoque na prática dos sujeitos, uma forma de reconhecimento e valorização daqueles que residem no campo, tirando seu sustento e sua qualidade de vida que é baseada naquele território. Então, a etnomatemática traz um foco principal para essas práticas que variam de acordo com o lugar que são realizadas, mudam algumas coisas, mas que as propriedades que são realizadas e a maneira de se realizar se tornam pontos importantes para observação e entendimento.

Costa, Tenório e Tenório (2014, p. 1097) consideram que a Etnomatemática ajuda a dar outra imagem à Matemática escolar, afinal um dos seus objetivos é estimular a curiosidade e a criatividade do aluno, voltada, em primeiro lugar, para o ambiente onde ele vive. Para esses autores, desde os primeiros anos de escolaridade, a Matemática é considerada uma disciplina de grande relevância, por ser básica nos currículos escolares, por permear todos os níveis de ensino e por ser necessária ao cotidiano humano. Entretanto, usa-se uma mesma forma de ensinar Matemática nas escolas brasileiras, deixando de lado a cultura, a etnia ou o sistema sócio- político-econômico em que cada indivíduo está inserido.

Para Pereira e Silva (2016, p. 34), trabalhar matemática usando um ambiente que permita ao aluno abstrair conhecimento a partir de uma prática social, é uma ferramenta valiosa, que pode proporcionar um maior sentido ao conteúdo. De modo que os alunos se

sintam mais valorizados, por terem abordagens metodológicas que façam parte da sua realidade.

Uma abordagem etnomatemática situada nas práticas de silagem busca trazer um olhar para o local onde os alunos vivem, para a sua comunidade, e suas atividades do dia a dia, que consistem em muito aprendizado. Muitas e muitas vezes, quem as realiza não percebe que existem nelas saberes e que esses saberes poderiam ser repassados para outras pessoas na escola, em outro lugar e ajudá-las a aprender a matemática em diálogo com suas práticas cotidianas e comunitárias.

Assim, com o objetivo de contribuir com reflexões sobre o ensino de matemática que seja situado no sistema sócio-político-econômico da região, ou seja, a região de pecuária leiteira de Icaraí de Minas, ensaio ideias para algumas práticas matemáticas em estejam presentes saberes que identifiquei ao pesquisar sobre a prática de silagem na Fazendo Santa Helena e que considero são possíveis de serem trabalhadas na escola.

7.2. Propostas de atividades

1ª Proposta - Pesquisa de Campo - Visita à Fazenda Santa Helena

Conhecendo o processo de silagem na Fazenda Santa Helena

Penso que para a trabalhar a disciplina matemática envolvendo as práticas da silagem seria interessante realizar uma atividade prática fora de sala de aula de visita à uma fazenda durante alguma etapa da silagem. Nessa visita, os alunos podem fazer para análise do espaço físico da fazenda e levantar questionamentos necessários para as pessoas que realizam a silagem. Ter a experiência de ver preparando a terra, observar o trabalho das pessoas no plantio, ou na colheita é uma forma de aprender. Para preparar a visita, os alunos podem discutir o trecho da entrevista abaixo realizado para minha pesquisa que explica o processo de silagem. A entrevista ajuda a conhecer o processo e a levantar outros questionamentos, por exemplo, sobre os insumos necessários para a silagem, embalagens e rótulos de rações, sementes e adubos até equipamentos e materiais para construção do silo e os impactos ambientais da atividade de silagem.

Formas de registro da visita e avaliação

Para os registros da visita e das conversas com os trabalhadores pode ser usado um caderno de campo, tendo em vista que alguns trabalhadores podem ter vergonha de falar em frente às câmeras. Outra possibilidade seria até mesmo a gravação somente do áudio ou o registro somente fotográfico.

É importante que a visita e a entrevista sejam compartilhadas no retorno à escola, podendo ser feito com um breve relato oral com explicação dos alunos para a escola em geral. Eles podem contar como elaboraram a entrevista e fazer uma descrição completa de como foi todo o processo da preparação e realização da atividade, e o que eles concluíram com essa atividade. Essa socialização pode ser uma boa forma de avaliação da participação e aprendizagem dos alunos.

Trechos de entrevistas

> **Cleuves Samuel:** Qual é a semente ideal? E o adubo ideal? Como vocês escolhem?
>
> **Luiz Gustavo:** Bom, a semente ideal tanto a do sorgo quanto a do milho, a gente deve buscar aquelas sementes que são mais produtivas. Tem as sementes que são mais produtivas em questão de volume e as sementes que são mais produtivas em questão de qualidade, essas de qualidade é por que elas têm um cacho mais desenvolvido, elas produzem mais cachos em relação a planta. Aqui na propriedade a gente utiliza o sorgo mais produtivo que é um que tem o volume de cacho menor só que porém ele tem uma alta produtividade, que é o que a gente busca pro sistema nosso e esse... essa semente também, quando é adotada por exemplo a semente do milho algumas vezes a gente utiliza. E a respeito do adubo, o adubo ideal é aquele adubo que vai corrigir as deficiências que tem no solo. O recomendado é que faça análise de solo, porém, aqui na fazenda a gente não faz, mas a gente tem uma estimativa do que que o solo é deficiente. Então a gente já compra esse adubo pra corrigir aquelas necessidades que a gente, é. foi observando ao longo dos anos que o solo apresentou.
>
> **Cleuves:** E quais as informações é preciso para saber se a semente é ideal?
>
> **Luiz Gustavo:** É toda, toda empresa que coloca suas sementes no mercado, ela disponibiliza o catálogo informando todas as qualidades daquela semente, então através do catálogo, a gente consegue estimar o que que aquela semente tem a entregar, se é maior produtividade, se é maior qualidade, e por aí vai. Aí a gente escolhe a semente baseada nesses catálogos.

Outra possibilidade de socialização é fazer um painel de fotos da visita e expor na escola.

2ª Proposta: Práticas de Numeramento

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2018, p. 559), ler e interpretar textos como os encontrados nos insumos utilizados no processo de silagem podem ser realizadas com os

alunos a partir do Ensino Fundamental II, ou seja, a partir da 6º ano ao 9º ano ou também para alunos do ensino médio. Esta é uma atividade que trabalha práticas de numeramento. Práticas de numeramento é um termo que surgiu pela necessidade de distinguir suas atribuições específicas dentro do domínio da Alfabetização Matemática. Refere-se se às práticas de quantificação, medição, orientação no espaço, ordenação e classificação, incluindo a linguagem e registros matemáticos. Segundo Fonseca (2010), são práticas marcadas pelas concepções de e sobre matemática, incluindo tanto valores que se atribuem à matemática em um dado contexto específico de uso, quanto "conhecimentos, registros, habilidades e encaminhamentos dos procedimentos matemáticos, sejam eles orais sejam escri-tos" (p. 329). Essas práticas são configuradas nas relações entre pessoas, grupos e o conhecimento associado à matemática (Idem, 2010).

Leitura e interpretação de rótulos

Para melhor manusear os insumos é importante saber interpretar e ler os rótulos, de modo que os alunos identifiquem a composição de insumos no adubo e a qualidade das sementes que vão favorecer a área do plantio. Além de contribuir para melhor compreensão do estudante sobre os atributos da semente, trabalha-se a leitura de rótulos.

Organizando a atividade em sala de aula:

Caso os alunos concordem, pode-se organizar a turma em grupos menores para proporcionar uma discussão sobre diferentes modos de fazer a leitura, além de exercitar o trabalho coletivo. A rotina da leitura e interpretação dos rótulos de insumo utilizados na silagem pode ser feita em sala de aula, por exemplo, na sequência:

1: A partir da leitura e discussão da entrevista e dos relatos da visita, o contato com as embalagens ou pelo menos fotografias delas pode orientar os alunos no reconhecimento e localização das informações que existem em um rótulo. Por exemplo, rótulos de creme de leite, milho verde, massa de tomate, entre outros, variando de acordo com a quantidade de alunos em cada turma. É importante saber distinguir bem essas informações porque alguns insumos utilizados na silagem podem prejudicar a saúde da pessoa, se não for manipulado corretamente.

2: Em seguida, será preciso fazer o levantamento dos tipos/marcas de adubos e sementes disponíveis na região. Os alunos podem fotografar os insumos nas lojas locais ou tirar imagens da internet dos rótulos dos insumos e levar para sala de aula.

3. Em sala, seria interessantes que cada grupo de alunos observe seus rótulos e retire as informações que estão contidas na embalagem: para que serve, marca, peso, indicação de uso, validade, material utilizado na embalagem, indicações de como utilizar o produto, modo de conservação, onde foi produzido, quantidade de carboidratos, sódio e valor energético por porção.

4: Para finalizar esta parte, eles podem realizar uma atividade coletiva de modo que todos participem e pratiquem os conhecimentos adquiridos nas aulas, focando apenas na leitura e interpretação dos rótulos.

Seria bem interessante se o mesmo rótulo fosse lido e interpretado por estudantes diferentes, pois pode surgir uma boa discussão em sala sobre a clareza das informações e como utilizá-las para não ter problema com o uso desses insumos na lavoura e para a própria saúde.

Veja o rótulo do Produto e observe os detalhes:

Figura 18 - Saco de sementes

Fonte:https://mercado.ruralcentro.com.br/produtos/25704/semente-de-sorgo-volumax-sementes-agroceres

Características Gerais:

- ciclo: Precoce - Trans Norte
- florescimento: 63 - 73 dias
- maturação fisiológica: 115 - 125 dias
- colheita com 25 % de umidade: 135 - 145 dias
- grão: semidentado
- cor: amarelo - alaranjado
- stay green: bom
- finalidade: grãos e silagem planta inteira
- empalhamento: bom
- nível de investimento: médio/menor
- sistema radicular: excelente
- colmo: bom

Sugestões de questões para orientar a leitura dos rótulos e discussão nos grupos e com toda a turma

1. Qual a massa de cada saco de semente?

2. Sabendo que um saco favorece $30m^2$ de área de plantio, quantos sacos do produto são necessários para $300m^2$?

3. Qual o prazo de validade dessas sementes?

4. Quantos meses essa semente demora para chegar na fase de florescimento?

5. Um produtor fez a colheita do sorgo com 120 dias após plantio. De acordo com as informações do rótulo das sementes, o que se pode inferir sobre o percentual de umidade dessa planta?

6. Quantos dias levam para a maturação fisiológica da planta?

Ainda mobilizando práticas de numeramento, a leitura da tabela abaixo pode ajudar o aluno a calcular a quantidade de silagem para cada grupo de animais ou mesmo para estimar as dimensões do silo. Para tanto, são necessárias algumas informações que vão subsidiar a construção do silo, tais como: Quantidade de animais que vão receber essa silagem, como as descritas na tabela abaixo:

Tabela 1 – Dimensões sugeridos para silos de superfície

Vacas*	Silagem (kg/dia)	Fatia (cm)	Largura (m)	Altura (m)	Período de suplementação, dias				Lona
					120	150	180	210	Largura (m)
					Comprimento do Silo (m)				
10	330	30	4,4	1,1	36	45	54	63	8
12	396	30	4,8	1,2	36	45	54	63	8
14	462	30	5,2	1,3	36	45	54	63	8
16	528	30	5,6	1,4	36	45	54	63	8
18	594	30	5,9	1,5	36	45	54	63	8
20	660	30	6,2	1,6	36	45	54	63	8
22	726	30	6,5	1,6	36	45	54	63	10
24	792	30	6,8	1,7	36	45	54	63	10
26	858	30	7,1	1,8	36	45	54	63	10
28	924	30	7,4	1,9	36	45	54	63	10
30	990	30	7,6	1,9	36	45	54	63	10

Fonte: https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/154-SILAGEM-DE-MILHO-E-SORGO.pdf

Para a leitura e interpretação da tabela acima, propomos algumas perguntas orientadoras e problemas para cálculos que podem ser trabalhados pelos alunos. Utilizando os dados da tabela, responda:

1. Na propriedade há um total de 70 vacas e todos eles se alimentam de silagem de sorgo, quantos quilogramas de silagem kg, no total, são necessários para alimentá-los durante 4 meses?

2. Qual é a quantidade de ingestão total diária em kg/dia que 10 vacas ingerem de silagem de Sorgo?

3. Um pequeno produtor de leite possui 24 vacas em sua fazenda, qual deve ser o comprimento do silo(m) para o período de suplementação de 180 dias, para a quantidade de animais que ele tem?

4. De acordo com a tabela apresentada acima, qual a quantidade de vacas consomem 990 kg/dia de silagem?

5. Para um período de suplementação de 210 dias, para 18 vacas, qual deve ser o comprimento do silo(m) e a largura da lona(m)?

6. Com uma lona de 10 m de largura, quais as dimensões do silo é possível construir? Quantas vagas se pode alimentar para cada silo construído? Em um dia 10 vacas consomem 330 kg de silagem, qual é a espessura da fatia(cm) e a largura(m)?

7. Na propriedade há um total de 70 vacas e todos eles se alimentam de silagem de sorgo, quantos quilogramas de silagem kg, no total, são necessários para alimentá-los durante 4 meses?

3ª Proposta - Grandezas e Medidas – Cálculo de área e volume

Nesta terceira proposta vamos analisar e propor cálculos para saber as medidas do terreno que será necessário para a realização do armazenamento de todo o produto, levando em consideração as dimensões já estabelecidas de lonas descritas pelo Luiz Gustavo.

> **Cleuves:** Como é feito o cálculo para saber a quantidade de lona utilizada na vedação de cada silo? Quais critérios adotados para esse cálculo?
>
> **Luiz Gustavo:** Ó, a lona ela já tem um, um, a lona já é padrão, que a gente usa aqui, tem dois tipo de lona, ela tem uma lona que permite que o silo, ela, geralmente ela vem com 50 metros de comprimento e ela permite que o silo fique com 6 metros de largura ou 8 metros de largura, então é 50 metros de comprimento por 6 metros de largura e a altura é padrão também, a lona ela consegue cobrir um silo de 1 metro e meio, por volta disso. Então a gente não, não calcula as dimensões da lona em si, a lona já vem pré determinada aqueles valores e a gente faz o silo de acordo com os valores da lona, então toda vez que a gente vai ensilar o, o material, vai colocar ele no solo pra ser armazenado, a gente distribui ele de modo que a lona caiba encima dele, então a gente faz silos de no máximo 50 metros, no máximo 1,5 metros de altura, e no máximo 6 metros de largura se for a lona de 6 metros, e no máximo 8 metros de largura se for a lona de 8 metros, por que se for usar uma lona de 8 e fazer 10 metro de largura a lona num vai se encaixar.

Eu vejo que saberes sobre grandezas e medidas envolvendo o cálculo de área e volume estão presentes na construção do silo. O cálculo do volume indicará quanto de material vai caber ali dentro do local e como ele tem que ser preparado. De acordo com a BNCC (2018, p. 534), uma das habilidades sugere propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente, para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa. Esses saberes podem

ser trabalhados juntamente com os alunos do Ensino Fundamental II e Ensino médio, para que eles possam aprofundar os conhecimentos sobre os cálculos. Para a realização dos cálculos do volume do silo, será preciso saber as medidas da lona, pois o tamanho do silo depende dos modelos de lonas disponiveis no mercado e nesses modelos as medidas já são estabelecidas. Algumas dessas medidas são: 6 m x10 m; 8m x10m ; 10m x10m. A montagem do silo segue as variações de medidas, como mostrada nos dados da Tabela 1. Também podem ser detalhados e aprofundados no ensino médio. Uma estratégia metodológica para a realização desses cálculos pode ser resolução de problemas simulando alguns silos. Fazemos algumas sugestões a seguir.

Figura 19 - Cobertura dos silos

Fonte: Acervo pessoal do Autor

1. Dadas as medidas específicas de lona 8m x 50m (Tabela 1), sabendo que na Fazenda Santa Helena a altura máxima do silo é de 1,5 m, e sabendo que a silagem é armazenada em m³, quantos m³ de silagem vão caber dentro dessas medidas de lona estabelecidas?

2. É possível calcular a área do Silo, se você sabe que a lona mede 1,5 m x 50 m? Faça um desenho e os cálculos da área.

3. Qual o volume de um Silo, sabendo que ele tem 6 metros de largura, 50 de comprimento, e 1,5 metro de altura?

4. Qual será o volume do silo se o proprietário optar em escolher as seguintes medidas; 8 metros de largura, 80 metros de comprimento e 3 metros de altura?

4ª Proposta. Custo da produção de silagem

Para manter a produção de leite tem que haver outra alternativa de alimentação para o rebanho, uma vez que em certo período do ano não há produção de matéria verde. Como toda produção envolve gastos, em seus diversos aspectos, seja na fase inicial de plantio e na própria produção, em maquinários e em mão de obra. Há várias encargos e gastos que são importantes para uma análise do custo final da silagem.

> **Cleuves:** Qual o custo final para a realização de todo esse processo de silagem?
>
> **Luiz Gustavo:** O custo por tonelada varia entre 70 a 90 reais por tonelada produzida.
>
> **Jucélio:** Se tá ruim com ela, imagina sem ela.

Como um professor de matemática na escola do Campo e buscando toda a minha experiência como filho de agricultor que trabalha na silagem, incluindo a formação técnica que tive no Ensino Médio, eu poderia vejo que seria importante calcular qual o custo total da silagem. Vários problemas surgem dessa pergunta que envolvem noções de Matemática Financeira e Contabilidade. Para isso, montamos uma tabela de ativo e passivo para observar se é realmente uma atividade lucrativa ou se é uma atividade que somente cobre os custos da propriedade.

De acordo com a BNCC (2018, p. 536), essa atividade pode ser realizada com os alunos do Ensino Fundamental e Médio, pois nesses níveis de ensino espera-se que os alunos adquiram habilidades de conceitos básicos de questões econômicas e sociais, além de apresentar possibilidades de onde e como aplicar esses aprendizados. No que diz respeito aos conteúdos de matemática, eles podem “compreender e interpretar variação de grandezas, e resolver e elaborar problemas. No entanto, não podemos simplesmente transpor as diretrizes de um documento formulado para escolas urbanas na escola do Campo, por isso, propomos uma reflexão sobre os custos de produção e a relação com a renda/salário obtida pelos agricultores.

Nas diversas etapas da produção há custos envolvidos e vamos levantar cada um deles.

Figura 20 - Aração

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 21 – Nivelação

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 22 - Plantio

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 23 - Pulverização

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 24 - Colheita

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Figura 25 - Armazenamento

Fonte: Acervo pessoal do Luiz Gustavo

Concluindo as etapas da produção de silagem, a proposta seria para fazer uma planilha de todas os gastos necessários para a finalização da produção, levando em conta tudo que é necessário para essa atividade.

Tabela 2 - Tabela de Custos com a mão de obra

Tabela de Custos com Mão de obra na Produção de Silagem na Fazenda Santa Helena							
Etapa	Quant. Trator	Valor/Hora Trator (R$)	Quant. Trabalhadores	Valor/hora Trabalhada (R$)	Quant. Horas/dia	Quant. dias	Total (R$)
Preparação do solo	1	6,00	1	7,50	8	4	432,00
Nivelação de Terra	1	6,00	1	7,50	8	2	216,00
Plantio	1	6,00	1	7,50	8	2	216,00
Pulverização	1	6,00	1	7,50	8	1	108,00
Colheita	4	6,00	11	8,00	8	4	3584,00
Armazenamento	2	6,00	11	8,00	8	3	2400,00

Fonte: Estimativa realizada pelo autor

Tabela 3 - Produtos utilizados no preparo da terra e plantio

Produtos utilizados para fortalecimento da terra e plantio			
Produto	Quantidade de Sacos	Valor/Saco	Total
Fertilizantes	70	40,00	2800,00
Sementes	60	35,00	2100,00

Fonte: Estimativa realizada pelo autor

Tabela 4 - Gasto com alimentação dos trabalhadores

Gastos com Alimentação dos trabalhadores na Produção de Silagem					
Etapas	Café Manhã/tarde	Almoço	Quant. Pessoas	Quant. Dias	Total
Preparação do solo	10,00	15,00	1	4	100,00
Nivelação de terra	10,00	15,00	1	2	50,00
Plantio	10,00	15,00	1	2	50,00
Pulverização	10,00	15,00	1	1	25,00
Colheita	10,00	15,00	11	4	1100,00
Armazenamento	10,00	15,00	11	3	825,00

Fonte: Estimativa elaborada pelo autor

Alguns questionamentos podem orientar a discussão:

1. De acordo com as tabelas acima, qual o gasto total na Produção de silagem neste ano nessa Fazenda?
2. Se para o preparo da terra até a pulverização com um trator gastam 9 dias, quantos dias iriam gastar se fossem usados 2 tratores trabalhando o mesmo número de horas/dia?
3. O proprietário da Fazenda deseja aumentar a sua produção, fazendo o dobro da quantidade de ensilagem no próximo ano. Considerando que será mantida a mesma equipe, trabalhando o mesmo número de horas/dia, utilizando os mesmos equipamentos do ano anterior, e acordo com as tabelas apresentadas, qual será o valor gasto com a mão de obra? E com alimentação da equipe? E com insumos e sementes?

4. Sabendo-se que o custo apresentado nas tabelas acima corresponde à produção de 70 toneladas de silagem na fazenda. Se o proprietário deseja dobrar a produção, qual será o custo total da silagem?
5. Se o produtor fizesse a escolha de colocar mais dois tratores para preparar e plantar a mesma área com os trabalhadores fazendo o mesmo número de horas/dia, qual seria o custo final da mão de obra?
6. Durante a plantação, o produtor percebeu que iria faltar 20 sacos de fertilizantes e 15 sacos de sementes para concluir o plantio. Qual o valor que ele terá de gastar para conseguir finalizar a plantação?

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar este trabalho percebi o quão importante é a produção de silagem em minha comunidade e que é possível identificar vários saberes matemáticos que estão presentes nesta prática realizada na fazenda Santa Helena.

Para realizar este trabalho, entrevistei agricultores que descreveram com detalhes como é realizada toda a produção de silagem. Apoiado em estudos do campo da Educação do Campo e da Educação Matemática, pude identificar os saberes matemáticos e pensar em práticas escolares valorizem a identidade da escola do campo, pelo trabalho com práticas socioculturais da região, por meio de metodologias que considero mais adequadas aos estudantes do campo. Dentro da minha comunidade, a silagem é uma atividade muito presente, portanto, acho importante que ela esteja presente nas práticas escolares. Reconheço que é na matemática a área em que ela pode ter grande espaço porque possibilitará aos estudantes conhecer e participar de práticas em que saberes matemáticos ligados à silagem estarão presente, apropriar da linguagem utilizada pelos produtores, ampliando seu repertório linguístico e conceitual situado nas práticas culturais de sua comunidade.

Entre os saberes que pude identificar nesta pesquisa presentes nas práticas de silagem da Fazenda Santa Helena, destaco: medição de terreno a partir das horas trabalhadas pelo trator e do insumos; leitura e interpretação de rótulos. Medição da quantidade de insumos; cálculo de área e volume, como na medição das sementes e da construção do silo e o levantamento e cálculo dos custos com a mão de obra para produção da silagem.

Com esta pesquisa e toda a formação que tive na Licenciatura em Educação do Campo, concluo que para atuar como professor em uma escola do Campo, o olhar para os alunos em formação é muito importante. Por isso, trabalhos como este contribuem para a preparação e formação para atuar em sala, não somente na Educação do Campo, mas de uma maneira geral, melhorando a forma de atuação do professor.

A matemática deve ser compreendida não somente pelos conteúdos do currículo, mas também por questões sociais, tendo em vista a diversidade de saberes que são mobilizados nas práticas socioculturais do Campo. Discutir as práticas de silagem na escola seria também uma contribuição para o esclarecimento dos adolescentes e jovens da nossa comunidade, o que alcança as famílias e a comunidade em geral, sobre o tipo de trabalho que é feito na silagem do ponto de vista econômico e das relações de trabalho. Também para problematizar os efeitos dessa prática no meio ambiente e na manutenção de práticas exploratórias do trabalho no Campo.

Compreendo que discutir práticas sociais que têm relevância econômica na comunidade pode contemplar não só os filhos de quem participa diretamente da prática, mas também os outros, que poderiam despertar o interesse pelas práticas de silagem e que podem ver o valor que essa produção tem na comunidade. Vimos que no caso da Fazenda Santa Helena é uma atividade que cria laços de amizade que acontecem com os trabalhadores, gera empregos na região, tendo em vista que essa atividade não é realizada apenas nessa Fazenda.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, J. D. L. Uma abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul./2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37948/28976>. Acesso em: 17 jul. 2020.

ARROYO, Miguel Gonzalez. CALDART, Roseli Salete. MOLINA, Mônica Castagna (orgs.) **Por uma educação do campo**. Petrópolis, R.J: Vozes, 2004.

BARBOSA, L.; CARVALHO, D.; ELIAS, H. As relações estabelecidas entre o cotidiano camponês e a aula de matemática: análise da produção científica em 10 edições do Encontro Nacional de Educação Matemática. **EM TEIA: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 5, n. 1, p. 1-21, 2014.

Bolema, Rio Claro- SP, v. 28, n. 50, p. 1095-1116, jan./2015. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/7619>. Acesso em: 8 ago. 2020.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Brasília. Disponível em:<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em 23 jan. 2020.

Brasil, Diretrizes da Educação do Campo do Estado de Minas Gerais. Resolução CEB/CNE n° 1. Instituída pelo Decreto estadual nº 46.218, de 15 de abril de 2013, alterado pelo Decreto estadual nº 46.233, de 30 de abril de 2013 e Decreto Estadual nº 46.939 de 21 de janeiro de 2016.

Brasil, **LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL**, LEI Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.

COSTA, B. J. F. D; TENÓRIO, Thaís; TENÓRIO, André. **A Educação Matemática no Contexto da Etnomatemática Indígena Xavante: um jogo de probabilidade condicional.**

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática, Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte. Autêntica. 2001.

DUARTE, C. G.; FARIA, J. E. S. Educação do Campo e Educação Matemática: possíveis entrelaçamentos. **Reflexão e ação**. v. 25, n. 1, p. 80-98, 2017.

Escola Estadual "José Bernardino", **Projeto Político Pedagógico PPP**- Icaraí de Minas, 2020.

FERNANDES, Filipe Santos. Formação de Professores de Matemática em Licenciaturas em Educação do Campo: entre cartas, epistemologias e currículos. **Bolema**. Rio Claro/SP. v. 33, n. 63, p. 27-44, abr. 2019. Junho de 2018.

FERNANDES, F. L. P. Práticas profissionais do campo e a Matemática: um olhar para a perspectiva pedagógica da Etnomatemática na licenciatura em Educação do Campo. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - ENEM, 12. 2016, São Paulo. **Anais**... São Paulo: Unicsul, 2016a. p. 1-13.

FONSECA, M. D. C. F. R; SIMÕES, Fernanda Maurício. Apropriação de práticas de numeramento na EJA: valores e discursos em disputa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 517-532, abr.jun. /2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v40n2/v40n2a14.pdf>. Acesso em: 2 set. 2020.

HAESBAERT, Rogério. **Território e Multiterritorialidade: um debate**. Revista GEOgraphia, Rio Janeiro, V. 9, 2007.

JUNIOR, Astrogildo Fernandes da Silva. NETTO, Mário Borges. Entrelaçando- Revista Eletrônica de Cultura e Educação, **Caderno Temático: Cultura e Educação do Campo**. N.3, pág. 45-60. 2011.

KNIJNIK, Gelsa. Currículo, Etnomatemática e Educação Popular: um estudo em um assentamento do movimento sem terra[1]. **Currículo sem Fronteiras**. São Leopoldo. v.3, n.1, pp.96-110, Jan/Jun. 2003.

KNIJNIK, Gelsa. Itinerários da etnomatemática: Questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. In: G. Knijnik, F. Wanderer & C. J. Oliveira, C. J. (Org.). **Etnomatemática: Currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004, p. 19-38.

MOLINA, Mônica Castagna**. Expansão das licenciaturas em Educação do Campo: desafios e potencialidade**. Educar em Revista, Curitiba, v. 55, n. 1, p. 145-166, jan./mar. 2015.

MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira. **Educação Matemática na educação do campo: Reflexões a partir de pesquisas recentes**. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco. Julho, 2018.

LIMA, A. S.; LIMA, I. Formação de Professores de Matemática na Licenciatura em Educação do Campo: um olhar sobre as pesquisas. **Rematec**, v. 12, n. 25, p. 54- 69, 2017.

SACHS, L.; ELIAS, H. R. Formação Matemática nos Cursos de Licenciatura em Educação do Campo. **Bolema**, v. 30, n. 55, p. 439- 454, 2016.

SACHS, L. Teorias de currículo, Etnomatemática e Educação do Campo. FÓRUM NACIONAL SOBRE CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA, 4. 2017, São Paulo. **Anais**... São Paulo: USP, 2017b. p. 177-185.

PACHECO, Mariana do Carmo. "O que é campo semântico?"; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/portugues/o-que-e-campo-semantico.htm>. Acesso em 28 de setembro de 2020.

PEREIRA, F. D. C; SILVA, K. P. D. EDUCAÇÃO DO CAMPO E O ENSINO DA MATEMÁTICA: uma relação possível. **Ensino & Multidisciplinaridade**, São Luís, v. 2, n. 1, p. 32-50, jan./jun.2016. Disponível em: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/viewFile/4869/2980>. Acesso em: 17 set. 2020.

PONTES, Aelson Avelino de. CRUZ, túlio Makson de Araújo. SANTOS, Hemmannuella costa. **Produção de sorgo sob efeito residual de adubação orgânica, mineral e cúprica**. II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER- PDVAgro. 2017.

SACHS, Línlya. FERNANDES, Filipe Santos. **Implicações pedagógicas da etnomatemática no contexto da multisseriação em escolas do campo**. Revista Educação Matemática em foco. v. 7, n. 2; p. 244 á 267. 2018.

SILVA, A. M. D. *et al*. Conjuntura da pecuária leiteira no Brasil: Bovinocultura leiteira, cadeia produtiva, agronegócio, **Nutri Time**, Viçosa, v. 14, n. 01, p. 4954-4958, fev./2017. Disponível em:<https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo_410.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2020.

STACHELSKI, Carmem Lucia Casanova. BERGAMIN, Marta. DAL MOLIN, Débora Cristina. **Modelagem Matemática no Ensino da Matemática**. Rev. Educação Matemática em Revista, Ampére – PR, v.1, n. 01, p. 45 – 51, jul./dez. 2014.

10. ANEXOS

MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO INDIVIDUAL

Este é um convite para você participar voluntariamente, ou seja, sem remuneração, da pesquisa: As Práticas Matemáticas presentes na Silagem da Fazenda Santa Helena.

Este trabalho está ligado ao Curso de Licenciatura em Educação do Campo, Faculdade de Educação da (UFMG) Universidade Federal de Minas Gerais.

Esta pesquisa pretende investigar as práticas matemáticas no processo de silagem realizado na Fazenda Santa Helena em Icaraí de Minas. Sua participação consiste em responder às perguntas apresentadas pelo pesquisador, todas relacionadas a sua atuação na produção de Silagem na Fazenda Santa Helena em Icaraí de Minas. Gostaria de esclarecer que o uso do material coletado será destinado exclusivamente para a realização desta pesquisa e que sua identidade, nome, e dados pessoais serão preservados. Os dados que você irá conceder serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações ligadas à pesquisa, havendo a divulgação do nome que possa lhe identificar.

Diante dos esclarecimentos prestados e da informação que os dados de identificação e outros pessoais não relacionados à pesquisa serão tratados de forma confidencial. Aceito participar da pesquisa na condição de voluntário (a).

_____

Local e Data

_____

Assinatura

Como pesquisador responsável, declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente e direitos que foram esclarecidos e

assegurados ao participante desse estudo, assim como utilizar a identidade do mesmo somente para a pesquisa.

Local e Data

Assinatura