

- a) Área de inscrição: Ensino de Ciências: Biológicas, Exatas, Sociais, Humanas
- b) Modalidade de pesquisa: outra
- c) Trabalho a ser apresentado de acordo com:
  - Área: ensino de matemática
  - Tema/modalidade de pesquisa: ensino de matemática em escola no campo por meio de elaboração de trabalho apresentado em feira de matemática

## CONTEXTUALIZANDO CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DE PESQUISA REALIZADA COM ESTUDANTES DE UMA ESCOLA NO CAMPO

Aline Cristina de Sant'Anna – Tânia Baier – Christian James Henschel

*Universidade Regional de Blumenau (FURB)*

*prof.aline.mat@gmail.com–taniabaier@gmail.com–christianjameshenschel@yahoo.com.br*

### Resumo

Este artigo apresenta uma pesquisa realizada com estudantes de uma escola localizada na região rural Serra dos Índios no município de Presidente Getúlio (SC). São relatadas a coleta de dados e a entrevista feita com o proprietário cuja renda familiar é oriunda da produção de leite, sendo enfocada a construção de um modelo de abrigo de gado leiteiro denominado *compost barn*. Utilizando os conteúdos matemáticos estudados em sala de aula, foram elaboradas expressões algébricas correspondentes aos cálculos envolvidos na construção e manutenção dos abrigos bem como na produção de leite. A investigação foi realizada seguindo os preceitos da pesquisa qualitativa conforme Bogdan e Biklen (1999) e os resultados descritos no presente artigo foram apresentados em feiras de matemática.

**Palavras-chave:** Ensino de matemática. Ensino fundamental. Educação no campo. Pesquisa qualitativa.

### Abstract

This paper presents a research conducted with students from a school located in the countryside of Serra dos Índios, in Presidente Getúlio, Santa Catarina. The data gathered and the interview made with the owners whose family income comes from milk production are reported, and the construction of a model shelter for the dairy cattle called *compost barn* is highlighted. Using the math contents studied in classroom, some algebraic expressions corresponding to the calculations involved in the shelters' building and maintenance, as well as in the process of milk production, were developed. The research was carried out following the precepts of qualitative research according to Bogdan and Biklen (1999) and the findings described in this paper were presented in math fairs.

**Keywords:** Math teaching. Elementary school. Countryside education. Qualitative research.

### Procedimentos metodológicos

A pesquisa descrita no presente artigo iniciou com a escolha de um tema relacionado com conteúdos matemáticos contextualizados nas atividades cotidianas de propriedades rurais localizadas em Serra dos Índios, no município de Presidente Getúlio (SC). O tema foi escolhido e desenvolvido juntamente com estudantes do oitavo ano de uma escola pública, localizada na zona rural, que possui aproximadamente noventa alunos. Dentre eles, dois contribuíram de modo diferenciado apresentando os resultados da pesquisa em feiras de matemática.

O objetivo do projeto, elaborado pela professora-pesquisadora, foi promover a aprendizagem significativa dos conteúdos estudados no oitavo ano do ensino fundamental enfatizando a contextualização da matemática na construção e manutenção de um abrigo para gado leiteiro denominado *compost barn*.

*Compost barn* é a denominação dada ao espaço físico coberto cujo chão é forrado com serragem, cavacos ou feno e essa expressão pode ser traduzida como *celeiro de compostagem*. Trata-se de um alojamento de descanso para o gado leiteiro que começou a ser utilizado, na década de 1980, nos Estados Unidos, sendo que no Brasil é usado apenas nos últimos anos. Entre os benefícios, no *compost barn* há condições de higiene que proporcionam um ambiente mais saudável para os animais, contribuindo para a redução de doenças nos cascos e, ao diminuir o risco de contaminação das tetas, possibilita a melhoria da qualidade do leite. Se o período de troca do material que cobre o chão é realizado corretamente, o *compost barn* é um espaço seco e a forração do chão possibilita mais conforto para as vacas e menos riscos de contaminação do leite por dejetos ou micro-organismos. O material usado para a forragem do chão, por ser movimentado periodicamente, ao ser retirado já serve como adubo nas lavouras porque é um rico composto orgânico e também pode ser usado para a geração de bioenergia utilizável na propriedade rural (SEBRAE, 2015).

Esta pesquisa relacionada com o tema *compost barn* caracteriza-se como qualitativa conforme os princípios definidos por Bogdan e Biklen (1999), sendo que a fonte direta de dados é o ambiente natural onde eles são recolhidos e complementados pela informação que se obtém através do contato direto. Para esses autores, uma pesquisa qualitativa valoriza o processo e os

investigadores frequentam os locais de estudo por entenderem que as ações podem ser melhor compreendidas quando observadas no ambiente onde ocorrem. A pesquisa apresentada neste artigo ocorreu em dois ambientes: atividades realizadas com estudantes em sala de aula e em duas propriedades rurais com registro dos momentos específicos dessas visitas.

Além dos encontros da professora-pesquisadora com os estudantes em sala de aula e nas propriedades, ocorreram diálogos por meio de aplicativos de comunicação em *smartphones*. Foram registradas as respostas dos donos das propriedades rurais, as dúvidas, descobertas, informações sobre o *compost barn*, esclarecimento no entendimento de conteúdos matemáticos etc. Assim sendo, esta investigação é qualitativa segundo os preceitos de Bogdan e Biklen (1999) porque os dados obtidos incluem transcrição de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais e outros registros e também pelo fato dos investigadores analisarem os dados em toda a sua riqueza, respeitando a forma em que foram registrados ou transcritos.

Na realização de uma pesquisa qualitativa é importante o significado que as pessoas dão às suas vidas e os investigadores qualitativos estão sempre questionando os sujeitos participantes visando perceber as suas interpretações, as experiências e o modo que os sujeitos estruturam o mundo social em que convivem, também buscam estratégias que permitam considerar o ponto de vista e as experiências das pessoas envolvidas por meio de diálogos entre os pesquisados e os sujeitos (BOGDAN; BIKLEN, 1999). Na pesquisa apresentada neste artigo foi priorizada a presença dos conteúdos matemáticos escolares nas atividades cotidianas realizadas nas propriedades rurais e reveladas por meio dos diálogos ocorridos em sala de aula e com os donos dessas propriedades.

### **Investigando a presença de conteúdos matemáticos em atividades de produção de leite**

Em sala de aula, duas alunas trouxeram a ideia de investigar a estrutura do *compost barn* para vacas leiteiras e, como diversas propriedades na região de Serra dos Índios já possuíam um *compost barn*, as estudantes demonstraram grande conhecimento sobre o tema principalmente porque a produção de leite é uma das fontes de renda de suas famílias.

Escolhido o tema, traçou-se então, em conjunto com as alunas, um roteiro para a realização do projeto:

Etapa 1: levantar hipóteses sobre os conteúdos matemáticos utilizados na construção e na manutenção de um *compost barn* e no cálculo do lucro com a venda de leite;

Etapa 2: visitar uma propriedade rural onde um *compost barn* está sendo utilizado e visitar uma propriedade rural com um *compost barn* em construção;

Etapa 3: obter alguns dados com os proprietários, a partir de perguntas pré-estabelecidas e esclarecer dúvidas sobre a estrutura do *compost barn*;

Etapa 4: elaborar expressões matemáticas de acordo com as informações obtidas com os proprietários relacionadas com a construção do *compost barn* e com o cálculo do possível lucro.

Durante a visita a uma propriedade com o referido abrigo em funcionamento foram coletadas informações sobre quais conteúdos matemáticos estão presentes desde a construção até a manutenção e uso para a produção de leite. As informações foram obtidas por meio de uma conversa com o proprietário, norteadas por perguntas pré-estabelecidas, tais como: Qual foi o gasto total para a construção do abrigo? Qual a área construída? Qual o gasto para manutenção da estrutura? Quantos animais podem ser acomodados no espaço construído? Durante a conversa com o proprietário do local foram surgindo outras dúvidas, por exemplo: qual é o espaço ideal para cada vaca? Quanto se gasta para produzir um litro de leite? Quanto tempo leva para que o investimento neste tipo de construção vire lucro? Com as informações colhidas foi possível fazer uma relação de conteúdos já vistos até então que poderiam estar relacionados com as informações, além disso, a turma estava iniciando o tema monômios e polinômios, e verificou-se que seria também possível relacionar este assunto com as informações obtidas.

Os conteúdos identificados pelas alunas foram: unidades de medida, cálculo de área, cálculo com números racionais, monômios e polinômios. A professora-pesquisadora orientou as estudantes no estudo complementar de expressões algébricas e esclareceu dúvidas no entendimento de alguns conceitos sobre função polinomial do 1º grau. Foi criada uma expressão algébrica para representar a área ocupada por uma construção e outra que

possibilitasse ao produtor saber quanto tempo levaria para obter lucro após o investimento da construção.

No *compost barn* existe um espaço ocupado pelo gado leiteiro e um corredor que deve ter uma largura fixa de 4 metros. Assim, para o cálculo da área total da construção, deve ser somada a área ocupada pelos animais com a área do corredor. Representando por  $A_{total}$  a área total da construção, tem-se que  $A_{total} = MV + 4C$ , onde  $M$  é quantidade de metros quadrados ocupados por uma vaca, que deve ser no mínimo  $10 \text{ m}^2$ ,  $V$  é a quantidade de vacas e  $C$  é comprimento do *compost barn*.

A receita total é calculada somando a receita obtida com a venda do leite com a receita oriunda da venda do esterco recolhido no *compost barn*. Na época da realização desta pesquisa, o litro de leite era vendido por R\$ 1,50 e a venda do estercão era realizada no valor R\$ 30,00 cada metro cúbico. Durante nove meses foram retirados 480 metros cúbicos de esterco gerando R\$ 14400,00, logo, em cada mês a receita oriunda da venda do esterco foi de R\$ 1 600,00. Sabendo que foram produzidos 19500 litros de leite por mês, a divisão de 1 600 por 19500 resulta em 0,082. Resumindo: a venda de cada litro de leite gera 1,50 reais e a receita oriunda do esterco corresponde a 0,082 reais por litro de leite. A função receita total é  $R_{total} = G + E$  onde  $G = 1,5 \cdot q$  e  $E = 0,082 \cdot q$  logo  $R_{total} = 1,582 \cdot q$  onde  $q$  é a quantidade de litros de leite vendidos por mês.

Para escrever uma expressão que possibilitasse ao produtor saber quando obteria lucro após o investimento da construção surgiram dificuldades no entendimento da composição dos gastos com a mão de obra, trocas de esterco, cavacos e ganhos gerados com a economia na aquisição de fertilizantes de solo. Para esclarecer as dúvidas, foi consultado o documento “Planilha para Cálculo do Custo de Produção de Leite na Agricultura Familiar” (TUPY, 2002), produzido pela Embrapa no ano de 2002.

A função custo total é formada pela soma dos custos com mão de obra, alimentação dos animais, saúde e reprodução do rebanho e gastos com farelo e utilização de trator. Representando por  $C_{total}$  o custo total, tem-se que  $C_{total} = O + A + S + D$  onde o custo da mão de obra foi representado por  $O$ ,  $A$  representa o gasto com a alimentação dos animais, o

custo com a saúde e reprodução do rebanho foi representado por S e D indica o gasto com farelo e trator.

O cálculo do custo da mão de obra, representado por O, é composto pela diferença da soma dos valores mensais referentes à administração da propriedade (R\$1000,00) com o valor do trabalho de limpeza, organização e manutenção do *compost barn* (R\$ 1365,00). O proprietário informou que a despesa com mão de obra diminuiu trinta por cento desta soma após a implantação do *compost barn*. Dividindo o resultado deste cálculo (R\$ 1655,50) por 19500, a quantidade de litros de leite vendidos em um mês, obtém-se  $O = 0,085 \cdot q$ , ou seja, para cada litro de leite vendido são gastos R\$ 0,085 reais de mão de obra.

O custo da alimentação dos animais, representado por A, foi calculado da seguinte forma: dividiu-se o valor anual gasto com silagem (R\$ 20000,00) por 12 meses e foi somado a esse resultado o valor gasto com ração (R\$ 9327,50):  $\frac{20000}{12} + 9327,50 = 10934,17$ . Por fim, dividiu-se o resultado das operações descritas acima pela quantidade de litros de leite vendidos no mês, 19500 litros. O resultado final para o gasto com alimentação do gado leiteiro foi  $A = \frac{10934,17}{19500} = 0,564 \cdot q$ . Ou seja, para cada litro de leite vendido, gastou-se 0,564 reais com alimentação do rebanho.

A função que representa S, valor gasto com saúde e reprodução do rebanho advém do cálculo  $\frac{(400+250)}{19500}$ , sendo R\$ 400,00 o valor gasto com remédios diversos para o rebanho e R\$ 250,00 o valor gasto com reprodução. Sabendo que 19500 é a quantidade de litros de leite vendida por mês,  $S = 0,333 \cdot q$ .

$D = 0,062 \cdot q$  é resultado do cálculo  $\frac{(400+400+400)}{19500}$ , em que R\$ 400,00 equivale ao gasto com cavacos mensalmente, R\$400,00 é gasto com combustível para trator e R\$ 400,00 é estimativa do gasto de energia elétrica.

Por fim  $C_{\text{total}} = (0,085 + 0,564 + 0,333 + 0,062) \cdot q = 1,044 \cdot q$

O lucro  $L$  por mês, excluindo o valor do investido na estrutura do *compost barn*, é obtido pela função  $L = R_{\text{total}} - C_{\text{total}}$ , ou seja:  $L = 1,582 \cdot q - 1,044 \cdot q = 0,538 \cdot q$ .

Como definido no planejamento do projeto, elaborou-se uma função que representasse o período de tempo que o proprietário poderia quitar o investimento do *compost barn*, direcionando todo o lucro para este fim. O período de tempo  $T$  é igual ao quociente do valor do investimento  $V_{\text{investimento}}$  pelo valor do lucro mensal  $L$ , formando a função  $T = \frac{V_{\text{investimento}}}{L}$ .

O proprietário informou que gastou R\$ 305000,00 com a implantação da estrutura do *compost barn*, assim,  $T = \frac{305000,00}{0,538 \cdot 19500}$ , então  $T = 29,072$  meses. Ou seja, ele levará aproximadamente 29 meses para obter lucro sobre seu investimento.

### Considerações finais

A realização desta pesquisa constituiu um modo diferenciado de estudar matemática, contextualizando os conteúdos no cotidiano das atividades nas propriedades da região onde a produção de leite representa parte significativa da renda das famílias dos estudantes. Os resultados da pesquisa foram apresentados na XI Feira Regional de Matemática, o trabalho foi premiado e participou na XXXII Feira Catarinense de Matemática.

### REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Porto: Porto, 1999. 336 p.

SEBRAE (Florianópolis). Sebrae Santa Catarina (Org.). **Compost Barn: produtividade e qualidade para o setor**. 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/aeb6eb8fcd94f39f41848211c29765d/\\$File/5388.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/aeb6eb8fcd94f39f41848211c29765d/$File/5388.pdf)>. Acesso em: 26 jan. 2017.p.

TUPY, Oscar et al. **Planilha para Cálculo do Custo de Produção de Leite na Agricultura Familiar**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2002. 6 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/45571/4/PROCICircT32OT20.02.00003.PDF>>. Acesso em: 1 ago. 2016.