

# Modelos matemáticos em práticas de produtores de leite bovino

## Mathematical models in practices of bovine milk producers

Lucas Silva Pires

PPGECM - Universidade Federal do Pará (UFPA) - Brasil

### RESUMO

O objetivo deste artigo consiste em contribuir no ensino de função do primeiro grau a partir de práticas com a produção de leite bovino para o ensino de Matemática nas escolas do campo utilizando a Modelagem Matemática como estratégia de ensino. Trata-se de narrativas com sujeitos que exercem práticas socioculturais em espaços rurais. Faz um estudo sobre algumas inferências da Modelagem Matemática e o uso dela como estratégia de ensino-aprendizagem no contexto escolar e da Educação do Campo. Sugere a proposição de problemas envolvendo Função do 1º Grau que busca resultado e contribuição para o fortalecimento das práticas pedagógicas de professores das escolas do campo. Os resultados indicam que é possível dar importância aos saberes matemáticos oriundos do campo através de pesquisas sobre narrativas de produtores de leite para o desenvolvimento do ensino de Matemática nas escolas camponesas através da Modelagem Matemática.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Narrativas. Práticas socioculturais. Função do 1º Grau. Educação do Campo.

### ABSTRACT

The objective of this article is to contribute to the teaching of first grade function from practices with the production of bovine milk for the teaching of Mathematics in the rural schools using Mathematical Modeling as a teaching strategy. These are narratives with subjects that exercise socio-cultural practices in rural spaces. It makes a study about some inferences of the Mathematical Modeling and the use of it as strategy of teaching-learning in the school context and of the Education of the Field. Suggests the proposition of problems involving 1st Grade Function that seeks result and contribution to the strengthening of the pedagogical practices of teachers of the rural schools. The results indicate that it is possible to give importance to mathematical knowledge from the field through research on narratives of milk producers for the development of mathematics teaching in rural schools through Mathematical Modeling.

**Keywords:** Mathematical Modeling. Narratives. Sociocultural practices. Function of 1st Degree. Field Education.

### Considerações Iniciais

Atualmente, o ensino de matemática nas escolas do campo passa por muitas interrogações. Pesquisadores da área educacional, alunos nos mais diferentes níveis de ensino e educadores tem questionado as maneiras utilizadas para o ensino e aprendizagem de matemática. Diante das inúmeras indagações frente ao ensino na atual conjuntura educacional, há uma certa urgência em rever os conceitos de ensinar matemática nas escolas camponesas.

A Educação Matemática tem se colocado como uma grande área da educação que vem se ocupando em entender os processos de ensino e aprendizagem de objetos que envolvem o conhecimento matemático nos diversos meios e contextos. Dentre as diversificadas organizações de ensinar matemática temos a Modelagem Matemática caracterizada como uma Tendência da Educação Matemática que tem como utilização de ensino e aprendizagem as experiências e vivências das comunidades camponesas com práticas peculiares para o desenvolvimento de atividades baseada em sua realidade. Tal realidade motiva-nos colocar em ação propostas de ensino que tangencie ao modelo matemático.

Dessa forma, admitimos o comentário de Bassanezi (2002, p, 31) ao dizer que a modelagem matemática permite fazer previsões, tomar decisões, explicar e entender; enfim, participar do mundo real, com capacidade de influenciar em suas mudanças.

Os métodos tradicionais de ensino nas escolas do campo não têm influenciado de forma significativa nas mudanças e na aprendizagem dos educandos. Diante de tal realidade que se repercute nos seios dessas escolas do campo, professores são instigados a pensarem reflexivamente sobre suas práticas de ensino para fazerem uso de práticas pedagógicas com pesquisas e atividades contextualizadas para o melhoramento no ensino-aprendizagem na busca pelo rompimento do ensino tradicional.

Nesse sentido, é imprescindível a utilização de práticas voltada a realidade do campo. A modelagem Matemática tangencia a essas perspectivas buscando a aplicação de questões produzidas a partir da realidade peculiar de sujeitos do campo de acordo com a necessidade de aprendizagem de cada educando.

Afirma Martins e Mendes (2009, p. 1) que “Os modelos matemáticos são vistos como formas de estudar e formalizar fenômenos do dia-a-dia, a fim de que o aluno se torne mais consciente da utilidade de matemática para resolver questões e analisar problemas do cotidiano”.

O uso de práticas pedagógicas do cotidiano como ferramenta de ensino implica dar significado no melhoramento e rendimento dos educadores existentes nas escolas do campo e entende a escola como um local de construção do conhecimento e de socialização, troca de experiências, rompendo com o modelo clássico de ensinar matemáticas propondo novos processos de situações de aprendizagem.

D’Ambrósio (1998), ao escrever sobre processos e situações de aprendizagem destaca a capacidade de explicar, de aprender e compreender, de enfrentar criticamente, situações novas, constituintes de elementos da aprendizagem por excelência. Depreende-se por esse ponto de vista, que aprender não é a simples aquisição de técnicas e habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias. Todavia, aprendizagem deve estar embasada em um processo contínuo de reflexão-ação-reflexão.

Por esse motivo a Modelagem Matemática pode ser caracterizada como um mecanismo que permite pensar um modelo de ensino que valorize as práticas culturais dos sujeitos do campo.

### **Sobre a Modelagem Matemática**

A Modelagem Matemática leva ao encontro de diversas situações reais para resolver problemas práticos utilizando ferramentas matemáticas. Por considerar a eficácia da modelagem é imprescindível o uso dessa estratégia de ensino no contexto escolar. Mas o que é Modelagem Matemática?

Segundo Bassanezi (2004),

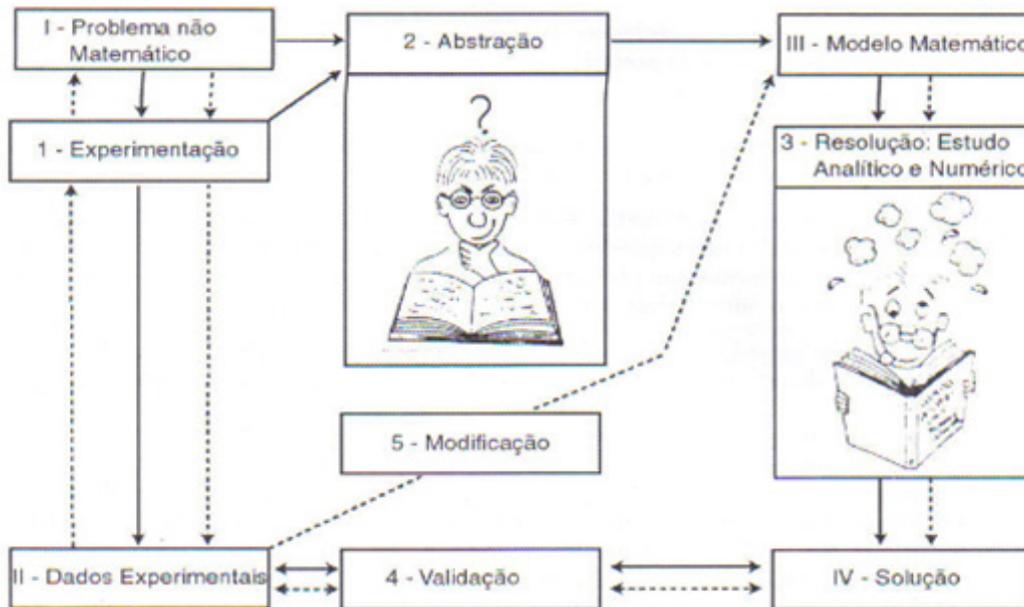
Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual (BASSANEZI, 2004, p. 24).

Bassanezi defende que a “Modelagem é eficiente a partir do momento que nos conscientizamos de estarmos sempre trabalhando com aproximações da realidade, ou seja, de estarmos sempre elaborando estratégias de ensino sobre representações de um sistema ou parte dele”.

(2004:24)

Para Bassanezi (2004), a Modelagem Matemática de uma situação problema real deve seguir uma sequência de etapas, de maneira simples visualizadas e discriminadas na figura.

Figura 1: (BASSANEZI , 2000, p.27)



Fonte: <http://www.PO02111714410T.br>

Bassanezi (2004) reitera a *Experimentação*, no qual é uma atividade essencialmente laboratorial onde se processa a obtenção de dados. Já a *Abstração*, é o procedimento que deve levar à formulação dos Modelos Matemáticos.

Para Bassanezi (2004) a *Resolução*, é modelo matemático obtido quando se substitui a linguagem natural das hipóteses por uma linguagem matemática coerente – é como num dicionário, a linguagem matemática admite “sinônimos” que traduzem os diferentes graus de sofisticação da linguagem natural.

Bassanezi (2004) admite que, *Validação*, é o processo de aceitação ou não do modelo proposto. Nesta etapa, os modelos, juntamente com as hipóteses que lhes são atribuídas, devem ser testados em confronto com os dados empíricos, comparando suas soluções e previsões com os valores obtidos no sistema real. O grau de aproximação desejado destas previsões será o fator preponderante para validação.

Bassanezi (2004) advoga que a *Modificação*, são alguns fatores ligados ao problema original no qual podem provocar a rejeição ou aceitação dos modelos. Quando os modelos são obtidos considerando simplificações e idealizações da realidade, suas soluções geralmente não conduzem às previsões corretas e definitivas, pois o aprofundamento da teoria implica na reformulação dos modelos. Nenhum modelo deve ser considerado definitivo, podendo sempre ser melhorado, poder-se-ia dizer que um bom modelo é aquele que propicia a formulação de novos modelos, sendo esta reformulação dos modelos uma das partes fundamentais do processo de modelagem.

O educador entendendo estes fatores cruciais para que ocorra o modelo matemático, estará contribuindo para a utilização de um modelo no ensino, pois, ela permite elucidar o intercâmbio de ensino entre outras áreas do conhecimento, promovendo que se visibilize o en-

tendimento sobre a importância da interdisciplinaridade em sala de aula.

Por outro lado, a Modelagem Matemática quebra paradigmas entre a lógica imposta pelo sistema de ensino por considerar que o aluno toma consciência crítica na interpretação de problemas de sua realidade através do diálogo, da discussão, permitindo a formação de cidadãos críticos, interativos, dinâmicos, emancipatórios, participativos, instigadores atuando como cidadão na sociedade atual que valoriza as diversidades e que sobretudo, entende que a sociedade não é singularizada mas, dinâmica e interativa.

O atual papel da educação matemática é formar cidadãos aptos para o convívio em sociedade, respeitando as diferenças, agindo de forma crítica e reflexiva diante das situações cotidianas. Através do uso da modelagem matemática na sala de aula podemos trabalhar a interdisciplinaridade, a transversalidade, mostrando ao aluno como a matemática pode ser útil em sua vida fora do ambiente escolar e como ela interage com as demais áreas do conhecimento. O aluno passa a perceber a importância da matemática para a compreensão de fenômenos naturais, como é possível “prever” alguns acontecimentos utilizando fórmulas e modelos e isso acaba despertando seu interesse pela ciência.

Dessa forma, as práticas socioculturais sendo trabalhadas por meio de um modelo matemático certamente é uma estratégia de ensino advinda do modo peculiar dos povos que exercem práticas em comunidades no mundo real. As experiências e práticas emite de forma intensa mecanismos para trabalhar a modelagem matemática. O educador deve repensar suas práticas e ações pedagógicas no sentido de contribuir com uma educação dialogante com a realidade dos sujeitos camponeses. Para a geração de um modelo matemático é preciso ser emergido da ação pedagógica do educador em trabalhar o cotidiano do sujeito demonstrando aos educandos o quanto a utilização dessa ferramenta de ensino é útil para sua realidade.

### **Sobre Educação do Campo e Modelagem Matemática**

O movimento da Educação do Campo apresenta uma nova proposta para o ensino-aprendizagem para o campo, emergido por lutas, resistências e reivindicações dos movimentos sociais<sup>1</sup>. Entre os requisitos que sustentam esse movimento nota-se as mudanças nos anseios por transformações nas práticas educativas, na formação de professores, e nas políticas públicas para a educação dos povos do campo. Além disso, em seu debate sobre educação, tem-se como *pano de fundo* a discussão de uma nova concepção de campo, contrária a concepção dada ao agronegócio, pois os movimentos sociais concebem o campo “como espaço de democratização da sociedade brasileira e de inclusão social, e que proteja seus sujeitos como sujeitos de história e de direitos; como sujeitos de sua formação enquanto sujeitos sociais, culturais, éticos, políticos”, (Arroyo et al, p. 12).

O curso de Licenciatura em Educação do Campo é uma ponte de chegada para o intercâmbio em buscar acolhimento para práticas embasadas nos princípios das comunidades camponesas. Entendendo que as práticas da comunidade são igualmente vivas para o desenvolvimento durante o processo formativo dos educandos, é imprescindível que os profissionais contextualizem aderindo a ação em trabalhar os conteúdos baseados nas práticas cotidianos dos educandos.

O novo modelo de Educação do Campo motiva para o desempenho escolar ligado as origens culturais produtivas onde o aluno seja aquele em que tenha relações com sua própria

---

<sup>1</sup> Entre esses movimentos destacamos o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST), principalmente, além da Comissão Pastoral da Terra (CPT), Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag), e de iniciativas populares de organização da educação para o campo, como os Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFAs) e Escolas Famílias Agrícolas (EFAs).

origem. É afirma Freire que, Educação do Campo seja aquela educação crítica e dirigida à tomada de decisões e à responsabilidade social e política. Uma educação baseada no diálogo e não no monólogo, (FREIRE, 1971).

As práticas pedagógicas dos profissionais atuantes das escolas do campo necessitam antes de tudo colocar o educando como protagonista de seus próprios conhecimentos, buscando mecanismos para estimulação do senso crítico dos educandos. Nesse bojo a Modelagem Matemática contribui para que as práticas dos sujeitos do campo sejam desenvolvidas no contexto escolar.

Trabalhar criticamente a modelagem matemática é permitir que ela pode servir a diferentes fatores e funções socioeconômicas, onde a matemática servirá para a justiça social baseando em diálogos, discussões e praticidade que busca uma educação orientada pelo interesse em emancipação (Skovsmose 2006, p.10).

De acordo com Skovsmose (2006, p. 11), a matemática não é para ser entendida como um ramo especial da Educação Matemática. Não pode ser identificada com certa metodologia de sala de aula. Não pode ser constituída por currículo específico. Ao contrário, eu vejo a educação matemática crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da matemática.

O olhar para o cotidiano por meio de uma matemática crítica possibilita entender o funcionamento de práticas realizadas pelos sujeitos visando a compressão da funcionalidade sobre o interesse em tal prática.

As práticas para o ensino de matemática voltado a realidade dos sujeitos do campo<sup>2</sup> vem sendo transformadas por meio de lutas por uma educação que busca atender as peculiaridades dos sujeitos do inseridos nas escolas do campo.

Esse discurso pode ser encontrado nos PCN (1997), ao proporem que os conteúdos matemáticos sejam tratados a partir da articulação/conexão com diferentes blocos de conteúdo, com as ligações entre a Matemática, as situações cotidianas dos alunos e as outras áreas do conhecimento (BRASIL. (1997, p. 40). Com essas proposições, pontua-se a importância da matemática escolar e de ensino, a partir da contextualização, considerando que os alunos resolvam problemas da sua vida cotidiana, consiga aplica-la “no mundo do trabalho” e, ainda, que a matemática pode ser entendida “como instrumento para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares” (BRASIL. 1997, p.15).

Nos PCNEM (1999) aparece o termo “prático” para um ensino Contextualizado, ou seja, concreto e palpável ao aluno. Dessa forma defende um ensino de sentido concreto para o aluno, dentro de sua realidade. A partir dessa realidade cotidiana, atingir níveis complexos de abstrações do objeto pertencente a sua realidade de vivências. Essas organizações praxiológicas partindo da realidade dos educandos norteia para uma didática da matemática com significado.

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação (BRASIL, 1998, p. 37).

É preciso que os educadores se sintam motivados em aderir práticas inovadoras de ensino na busca por uma educação que converge com as reais necessidades dos educandos possibilitando a compreensão mais fácil dos assuntos, entendendo que os conteúdos matemáticos

<sup>2</sup> Para aprofundamento, artigo: Práticas socioculturais e a Educação Matemática nas escolas do Campo. PNAIC – MAT – CAMPO

serão úteis na vida cotidiana destes.

Se por um lado, a certa necessidade de lutar contra os paradigmas das aulas exaustivas, rotineiras e tecnicista na luta contra o próprio sistema escolar imposto. Por outro lado, é imprescindível que os profissionais apresentem práticas que desmonta o ensino linear, ante reflexivo existentes nas escolas, inclusive nas escolas do campo, mostrando em contraponto a problematização e contextualização evidenciando que utilizar a pesquisa como princípio fundante para ensinar matemática onde faz parte da vida, da realidade e na perspectiva da cultura da comunidade, certamente é mostrar a utilidade e praticidade para a compreensão dos conteúdos matemáticos.

Nesse sentido, o uso da realidade e da aplicação no cotidiano, pode-se levar estes saberes a “construírem-se como imperativo de boas práticas pedagógicas, conseqüentemente da fabricação de certas identidades-aluno, bem como de identidades ‘bons professores’ de Matemática” (BELLO, 2012, p. 25).

Silveira et al (2014, p, 152) admite que a contextualização é importante na aplicação do conhecimento em situações reais. “(...) como forma de dar sentido e, assim, atenuar que essas práticas são essências no desenvolvimento do aluno.

Com isso, emergi compreensão ao aluno no que está sendo ensinado proporcionando a ele compreensão com mais facilidade para a utilização em sua realidade entendo que a matemática não está dissociada da vida dos educandos.

As escolas da educação básica onde comportam as séries iniciais e finais do ensino fundamental vêm sofrendo com o insucesso devido os resultados insatisfatórios no ensino-aprendizagem dos educandos, pois, o ensino tem se constituído historicamente como uma linearidade, como afirma Freire (1987) na qual a possibilidade de ação oferecida aos alunos é a de receptores ou de depositários.

Por outro lado, seu conceito abrange grupos culturais identificáveis. Sua memória, sua organização, seus códigos e símbolos, suas práticas sociais (Ferreira, 1991). Esses grupos reúnem e mobilizam maneiras de como fazer, executar as tarefas rotineiras ao usar ferramentas matemáticas autotecnológicas para resolver situações do cotidiano escolar, extraescolar das Etnocomunidades (Gaia & Guerra, 2014).

O desenvolvimento trabalho extraescolar emerge visibilidade de solucionar questões do dia-a-dia para obtenção de um modelo matemático de modo que os procedimentos metodológicos possam acolher a essas perspectivas.

Biembengut e Hei (200, p. 13) admite que o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além do conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas.

A matemática desempenha um papel fundamental na vida do ser humano, pois, ela está intrínseca na vida cotidiana do sujeito. Nesse sentido, é preciso encontrar mecanismo que possibilite a estruturação no pensamento e na agilidade do raciocínio dedutivo do aluno.

D’ Ambrósio comenta, no prefácio do livro de Bembengut (1999, p. 10) que “O processo cognitivo depende de suas representações. ” Podemos considerar essas representações modelos matemáticos pelos quais buscamos entender a realidade e as situações reais.

A Modelagem Matemática caracteriza-se como um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações provenientes de outras áreas (BARBOSA, 2001). Assim sendo, a importância da integração de situações provenientes do cotidiano e de outras áreas do conhecimento na sala de aula, com o

propósito de possibilitar os alunos a intervirem na sua realidade, é ressaltada neste ambiente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio enfatizam que

identificar o problema; procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema; formular hipóteses e prever resultados; selecionar estratégias de resolução de problemas; fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades (BRASIL, 1999, p. 259).

De acordo com os Parâmetros Curriculares trabalhar a Modelagem Matemática fortalece o ensino no contexto das escolas do campo e são elucidadas práticas e alternativas que vai de encontro com a realidade dos sujeitos do campo. O trabalho com situações reais de seu cotidiano, emerge mecanismos que permite colocar em evidência problemas-matemáticos e resolvê-los interpretando em uma linguagem no mundo real.

Nesse sentido, o trabalho com pesquisas é imprescindível para essas relações permitindo aderir senso crítico em que passa aderir as seguintes ações:

selecionar variáveis que serão relevantes para o modelo a construir; problematizar, ou seja, formular o problema teórico na linguagem do campo matemático envolvido; formular hipóteses explicativas do fenômeno em causa; recorrer ao conhecimento matemático acumulado para a resolução do problema formulado, o que, muitas vezes, requer um trabalho de simplificação quando o modelo originalmente pensado e matematicamente muito complexo; validar, isto é, confrontar as conclusões teóricas com os dados empíricos existentes; e eventualmente ainda, quando surge a necessidade, modificar o modelo para que esse melhor corresponda a situação real (BRASIL, 2006, p. 85).

As situações reais dos educandos campesinos coadunam com as implicações de um modelo matemático, cabe os profissionais trabalharem na articulação para transformação dessas experiências de sujeitos do campo tornando-os assuntos para o desenvolvimento dos educandos.

Por terem tido um ensino mecanizado, tecnicista, muitos profissionais encontram diversos obstáculos didáticos e epistemológicos em promover ações que vai de encontro com as práticas pedagógicas transformadoras para a contribuição de um novo currículo para as escolas do campo que emerge ensino com significância aos educandos.

Barbosa (2001) apresenta uma sistematização teórica das práticas curriculares em Modelagem, as quais denominaram de “casos”, como possibilidades para desenvolver Modelagem em sala de aula. O caso 1, o professor apresenta o problema com dados quantitativos e qualitativos, cabendo aos alunos investigarem. Por sua vez, o caso 2, o professor apresenta o problema e os alunos terão que coletar as informações e investigar. Por fim, o caso 3 ocorre o desenvolvimento de projetos com temas não-matemáticos propostos pelo professor ou pelo aluno, onde terão que levantar informações, formular problemas e resolvê-los.

Estes casos apresentam variação em relação ao tempo e aos papéis do professor e do aluno. Portanto, como se pode perceber, do caso 1 para o 3, a realização da atividade vai sendo mais partilhada com os alunos. Assim, as possibilidades de configuração das atividades de Modelagem no currículo indicam formas de organização desde problemas mais direcionados, no qual os dados estão claramente expostos, até o desenvolvimento de projetos, onde as infor-

mações precisam ser investigadas.

O trabalho com projetos de pesquisa nas escolas campesinas fortalece os princípios políticos, pedagógicos e rompe com os paradigmas da lógica da educação tecnicista, mecanizada constituídas nas escolas do campo em que o objetivo consiste unicamente em formar sujeitos para satisfazer as necessidades das empresas por buscarem unicamente mão-de-obra qualificada.

A inserção da Modelagem nos cursos de Licenciatura em Matemática admitido por Barbosa (2001) sustenta a necessidade de os cursos de Licenciatura incorporarem esta temática em seus currículos, mediante os problemas práticos de sala de aula. O autor sugere que a presença deste ambiente não se restrinja apenas a uma disciplina, mas faça parte das diversas disciplinas do curso.

Pesquisas (ALMEIDA, 2004; BARBOSA, 2001; ROMA, 2003) sustentam que as experiências com Modelagem nas instâncias de formação podem favorecer os professores a realizarem atividades dessa natureza, ou próximas dela, na sua sala de aula.

As escolas do campo devem ser antes de tudo um ambiente de discussão acerca de novas metodologias de ensinar matemática. Um dos obstáculos que vem se repercutindo nas escolas do campo epistemologicamente falando, consiste justamente na dificuldade de os educadores fazerem uso de práticas que são refletidas na transposição didática, ou seja, a transformação dos casos de pesquisas em um modelo matemático.

A transformação de narrativas para um modelo matemático aborda como estudo crítico sobre as práticas inovadoras de ensino partiu da produção de leite bovino tangenciando para uma aprendizagem com significado em que dialoga com a realidade dos educandos.

### **Narrativas do Senhor José Paulo**

*Meu nome é José Paulo, cheguei aqui no cuxiu no ano de 1980 no tempo da ocupação do cuxiu (vila 42 P.A Paulo Fontelles) quando cheguei aqui tinha sete cabeças de gado, mais no começo trabalhei com plantação de arroz, feijão, milho e banana criava galinha porco, para criar meus 5 filhos, aí os anos foram passando e a terra já não estava mais prestando para plantar. Estou com 8 alqueires de terra, mas ainda tem 2 alqueires de mata, nós não podemos mais derrubar de jeito nenhum, é proibido, tem uma lei que o governo inventou que não pode mais derrubar mais de jeito nenhum. E agora é só mesmo a criação do gado. Minha terra é pequena, só aguenta umas 80 cabeças, mesmo meu filho é que está cuidando do gado. O gado é pouco, só umas quinze vaquinhas de leite, tem dia que tira varia de 50 a 60 litros de leite depende da pastagem, está dando para o sustento da família. Com o dinheiro do aposento, ele tira leite, aí já ajuda na despesa de casa. O ruim aqui é porque o preço do leite não é bom, desde os anos que moro aqui era 1 real por litro, agora mesmo o leite está de 85 centavos tem vez que eles baixam o preço aqui, mesmo assim, a renda aqui nessa comunidade é a venda do leite.*

### **Sobre a Problematização de um Modelo Matemático**

A atividade produtiva de leite bovino é a que dar subsistência para a vida dos produtores de leite. O modelo matemático surge a partir do depoimento do Senhor José Paulo ao proferir sobre a funcionalidade dessa produção considerada importante para o sustento da família. Por entender que o capitalismo apropria dessas relações de produção, instigamos aos educandos o senso crítico sobre a produção intensiva do leite. A problematização de questões inerentes a função do primeiro grau surgiu por meio das relações de preço do leite por litro em função da quantidade, deixando aberto para outras interpretações acerca da pesquisa concretizada. Para isso propusemos algumas questões abaixo visibilizadas nas narrativas do Senhor José Paulo.

1. Na produção de leite do Senhor José Paulo, seu filho tira fixo 50 litros de leite mais uma quantidade variável de 10 litros de leite. Considerando que o valor pago por litro pelo comprador é de 85 centavos. Qual o lucro da produção de 1500 litros de leite?

*Lei de formação da função.*

*Note que temos uma quantidade fixa de 50,00 litros de leite diariamente e uma outra quantidade que varia de acordo com a pastagem.*

$$y = 10x + 50$$

*Valor a ser pago para a quantidade de 1500 litros de leite.*

$$y = 0,85 \cdot 1500 + 50$$

$$y = 1275 + 50$$

$$y = R\$ 1325,00$$

*O valor a ser pago para a produção de 1500 litros de leite é de R\$ 1325,00.*

Ao trabalharmos com a modelagem matemática, interligamos a matemática com outras ciências e com fatos do cotidiano. A partir dos dados coletados, utilizamos a modelagem matemática e desenvolvemos uma questão referente a função do 1º grau até chegarmos ao modelo matemático.

É preciso promover o senso crítico nos educandos para que com aulas ministradas eles possam despertar o interesse em produzirem questões através do contexto onde vivem. Serem pesquisadores e construtores do próprio conhecimento enquanto que o professor seja aquele mediador contribuindo para o desenvolvimento dos educandos. Ao perceberem a matemática intrínseca nas relações com as práticas de sujeitos da comunidade eles sentiram-se motivados em produzir questões inerentes a função do 1º grau. É perceptível o envolvimento direto por parte dos educandos, isso porque todos estavam muito concentrados para a problematização de questões afim de descobrir um modelo matemático.

**Figura 2:** Alunos concentrados problematizando questões



**Fonte:** Arquivo da pesquisa

1. Na produção de leite, um laticínio tem um custo de 0,80 centavos mais um custo de 0,05 por litros produzidos, sendo  $X$  o número de litros produzidos.

a) Escreva a lei da função que fornece o custo total de  $X$  litros de leite.

$$C(x) = 0,80 + 0,05x$$

b) Calcule o custo de 100 litros de leite produzido no sítio de seu João.

$$C(x) = 0,80 + 0,05x$$

$$C(100) = 0,85 * 100$$

$$C(100) = R\$ 85,00$$

A pesquisa despertou muita curiosidade e interesse pela aula de matemática. A resolução por meio da estratégia da modelagem matemática tornou a aula mais atraente, todos estiveram envolvidos para a problematização.

As concepções de ensino na perspectiva da Educação do Campo se fundamentam na busca pelo diálogo para uma problematização dos conteúdos programáticos na inter-relação com as práticas dos sujeitos envolvidos no processo ensino-aprendizagem educando, educadores, comunidade/sociedade.

Pensar o ensino reflexivo para as escolas do campo é fazer um exercício de desconstrução e quebra de paradigmas de um modelo linear e ante reflexivo que não valoriza o contexto e os saberes prévios dos educandos.

Essa tendência didático-pedagógica busca tornar-se o ensino mais significativo e contextualizado, partindo de uma proposta que utiliza a pesquisa como princípio educativo, no processo desencadeador onde os educandos tornam-se agentes ativos na construção do conhecimento.

Pensar na construção do conhecimento na busca por utilização de práticas pedagógicas abrindo o trabalho com Modelagem Matemática certamente desconstrói o ensino tradicionalizado centralizado nas escolas, especificamente nas escolas do campo. Pois o ensino de matemática deve ser aquele em que desmistifica a lógica do ensino tecnicista, mecânico sobrepondo exercícios exaustivos desconectados da realidade dos educandos.

O ensino de Matemática tem baseado na repetição de exercícios e memorização de fórmulas, caracterizando-se distante da realidade dos educandos sem nenhuma relação com as vivências destes. Nesse sentido, torna-se um fator de exclusão social. Uma vez que a Matemática é vista como vilã para muitos educandos tornando-se sem significado e conseqüentemente gerando a falta de interesse e repetência de um grande número de estudantes, não só no campo, mas também na cidade. O intuito do trabalho com modelo matemático permite a exploração de objetos reais do cotidiano do sujeito, levando-o aprimoramento dos assuntos baseados em objetos de sua realidade na busca pela valorização de práticas socioculturais, tendo em vista métodos utilizados inerentes a modelagem matemática para a construção do conhecimento.

Com a pesquisa realizada e contextualizada no âmbito escolar a partir de práticas com o leite, foi justificada numa perspectiva problematizadora da realidade dos educandos, pois partiu de elementos da vivência destes na tentativa de associação do conhecimento empírico (saberes prévios) com o conhecimento teórico, (os conteúdos escolares).

Essa prática metodológica permite vislumbrar a conexão entre outras áreas do conhecimento, por exemplo, se levarmos em consideração a coleta de dados, a produção de um texto científico por meio das narrativas e a contextualização para a formulação de problemas que exige uma leitura profunda para identificar objetos matemáticos presente nas narrativas, é um leque de oportunidade para trabalhar com redação, produção de textos em que é pertencente a

área do conhecimento de Língua Portuguesa.

Reconhecendo as relações interdisciplinares que essa ação pedagógica emerge para a conexão entre outras disciplinas leva-nos compreender que ações pedagógicas dessa magnitude são impactantes e de extrema importância na contribuição em desmontar a ideia singularizada que o sistema propõe nas escolas do campo.

## **6. Considerações Finais**

Compreendemos que, para tornarmos nosso educando autônomo, é importante que ele perceba que as resoluções de problemas contribuem para sua formação como cidadão, consciente de suas ações diante das situações vivenciadas.

O educando ao conseguir organizar seus pensamentos e escolher o melhor caminho a ser seguido para a resolução de problemas, avança em várias situações de sua vida dentro e fora da sala de aula, o que pensamos ser de extrema relevância para seus próprios passos rumo ao desenvolvimento de sua habilidade e, portanto, de suas competências, enquanto ser envolvido em um contexto sociocultural. Não apenas a escola é local de aprendizagem, mas todo e qualquer lugar onde os alunos estabeleçam relações, tanto com pessoas quanto à natureza. A escola deve ser um ambiente a qual os conhecimentos sistematizados aos alunos melhorem condições de decodificar e analisar as mensagens que lhes são repassadas no cotidiano. Nesse contexto.

A prática educativa deve ser voltada para a formação não apenas de um estudante, mas de agentes ativos da mudança da realidade como um todo. Para isso, o educador deve se valer de métodos eficazes que estejam vinculados ao método de reflexão, compreensão e mudança da realidade que cada situação didática.

O processo de ensino se caracteriza pela combinação de métodos, conteúdos e formas de organização do processo de ensino-aprendizagem que facilitem a função docente de fazer com que os educandos assimilem os conteúdos, aprimorem e desenvolvam suas capacidades e habilidades no estudo.

A Modelagem Matemática como estratégia de ensino-aprendizagem aderida pelos educadores pode ser entendida como um método de ensino, uma vez que reúne as qualidades de um ensino para estes. Ela faz uso do cotidiano do aluno ou então de algo que é de seu interesse, mesmo que não faça parte do seu dia a dia. Ao tentar desenvolver a capacidade do indivíduo de solucionar problemas, habilita-o a organizar dados, observar situações e objetos, abstrair compreendendo certos limites, demonstrar hipóteses, pesquisar conhecimentos teóricos e práticos, conhecer o processo de desenvolvimento e organização da matemática e desenvolver seu senso crítico para poder concluir se o modelo atingido condiz com o fenômeno observado. Ou seja, através da Modelagem, pode-se atingir não somente os objetivos gerais como também os objetivos parciais do ensino.

A Modelagem Matemática propõe a construção do conhecimento matemático a partir do conhecimento do aluno, não desprezando a este conhecimento, mas agregando-o e dando a ele uma forma de resolver tal situação com facilidade. Assim, como o processo de atingir o conhecimento se faz de forma construtiva, também o é a avaliação, que passa agora a não ser uma prova ou um questionário ou lista, mas sim um conjunto de informações, que vão desde o conhecimento inicial do educando.

Contudo, o trabalho sugere a importância de aderir práticas inovadoras de ensino que dialoga com as reais necessidades dos educandos. A pesquisa mostrou que é possível pensar e colocar em prática métodos eficazes para o desenvolvimento do ensino das escolas do campo, o profissional deve sim, ter como plano de fundo ações pedagógicas que desmistifique a conjuntura educacional alienante que estão impregnadas nas escolas, especificamente nas escolas do

campo, que é onde os sujeitos necessitam de uma educação que dialogue com as reais necessidades, que entenda o jeito de viver, de fazer, de ser cidadão e cidadã tangenciando para um mundo mais humano, justo e igualitário onde busca pelo respeito a diferença e valoriza as diversidades de saberes constituídos na sociedade.

É preciso mudar, mudar para melhor, mudar para que a educação possa servir como ferramenta a serviço da ação humana, não uma educação baseada no monólogo, mas uma educação que se preocupa e que, acima de tudo busca substancialmente valorizar as diversidades e que forma cidadãos críticos para uma sociedade mais justa e igualitária.

Cabe aos educadores utilizar práticas pedagógicas voltado a modelagem matemática envolvendo situações do cotidiano sobre situações de aprendizagem para que o educando consiga superar o “medo da matemática” e na busca pela quebra do paradigma entre o ensino linear para um ensino que dialogue com as reais necessidades dos sujeitos do campo. Esta busca por soluções levará, certamente, as pessoas envolvidas neste processo alcançarem o sucesso em seus estudos e, em especial, com trabalhos de pesquisa. É um novo olhar que se tem utilizando metodologias voltado a modelagem matemática.

### Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, L. M. W; DIAS, M. R. Modelagem Matemática na Licenciatura em Matemática: contribuições para o debate. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2003, Santos. *Anais...* São Paulo: SBEM, 2003. 1 CD-ROM.
- ARROYO, Miguel; CALDART, Roseli; MOLINA, Mônica (org). *Por uma educação do campo*: Vozes, 2005.
- BARBOSA, J. C. *Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores*. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.
- BASSANEZI, R. C. (2006) **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2006.
- BASSANEZI, Rodney C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. *Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática*. São Paulo: Ed. Contexto, 2004. 389 páginas.
- BELLO, Samuel Edmundo Lopez. As práticas curriculares que se produzem pelo governo do IDEB. **Revista Horizontes**, v. 30, n. 2, jul. /dez. 2012.
- BIEMBENGUT, M. S., HEIN, N. (2003) **Modelagem matemática no ensino**. 3. Ed. São Paulo: Contexto.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem matemática e suas implicações no ensino-aprendizagem de matemática**. Blumenau: FURB, 1999.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 200.
- BIEMBENGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. *Modelagem Matemática no Ensino*. São Paulo: Editora Contexto, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação – Secretaria de Ensino Fundamental. **Referenciais para a Formação de Professores**. Brasília, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o ensino médio* – Volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros*

*curriculares nacionais*: ensino médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília, 1999.

D'AMBROSIO (1999). **Educação para uma sociedade em transição**. Campinas: SP

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática se ensina?** *BOLEMA*, Rio Claro, n. 4, p. 13 – 16, 1998.

FERREIRA, S. (1991). **Por uma teoria de Etnomatemática**. *Bolema*, 7.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 17, ed. 1987.

FREIRE, Paulo (1971). **Papel da Educação na Humanização**. *Revista Paz e Terra*, Rio de Janeiro.

FREIRE, Paulo (1971). **Papel da Educação na Humanização**. *Revista Paz e Terra*, Rio de Janeiro.

GAIA, C. A., & GUERRA, R. (2014). **Descortinando Práticas com Matemáticas**: Conexões entre TAD e Etnomatemática; In Mendes, I., & Farias, C. A. **Práticas socioculturais e Educação Matemática**. São Paulo: Livraria da Física.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, R. **DIDÁTICA**. Recife: UFRP, V. 1, 2, 3, 2009. ARAUJO, A. J. de. **O ensino de Álgebra no Brasil e na França: um estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da teoria antropológica do didático**. Tese de doutorado, UFPE, 2009.

Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Ministério da Educação. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da et. Al. Reflexões acerca da contextualização dos conteúdos do ensino de matemática. **Currículo sem fronteiras**, v, 14, n. 1 jan. / abr., 2014

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. 3. Ed. Campinas: Papirus, 200.

**Lucas Silva Pires**

PPGECM - Universidade Federal do Pará – UFPA/Brasil

**E-mail:** lucas.silvapires.10@gmail.com