

MODELAGEM MATEMÁTICA DE OBJETOS CAMPEIROS DO RIO GRANDE DO SUL

Goerch, H. C.

UNIFRA-Santa Maria, RS

herton2002goerch@yahoo.com.br

BISOGNIN, V.

UNIFRA-Santa Maria-RS

vanildebisognin@gmail.com

Resumo

Este trabalho descreve os resultados parciais de uma pesquisa em que se objetiva, a partir da investigação sobre o conhecimento dos alunos a respeito de objetos campeiros, usados no arreamento da encilha, a criação de atividades de modelagem dos mesmos com auxílio do software GeoGebra. A pesquisa foi ancorada nas ideias da Educação Matemática Realista proposta por Hans Freudenthal e sua aproximação com as ideias da Modelagem Matemática e está sendo desenvolvida com alunos do ensino médio do curso Técnico em Agropecuária de uma escola pública federal localizada na cidade de Alegrete, RS. A pesquisa, até aqui desenvolvida, buscou mostrar uma possibilidade de ensinar conceitos matemáticos utilizando a modelagem do estribo, objeto da encilha do tropeiro.

Palavras Chave: Modelagem Matemática; Educação Matemática Realista; Objetos Campeiros.

1. Introdução

Neste trabalho descrevem-se os resultados parciais de uma pesquisa em que se propõem modelar os diferentes objetos campeiros usados pelo tropeiro, isto é, a pessoa que trabalha nas lidas do campo no arreamento da encilha com alunos de um curso Técnico de Agropecuária do Instituto Federal Farroupilha localizado na cidade de Alegrete. A pesquisa, até aqui desenvolvida, buscou relacionar a matemática presente na construção dos objetos da encilha do tropeiro, ainda presente na vida do gaúcho, por meio da modelagem matemática e alicerçada nas ideias da Matemática Realista de Freudenthal.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, PCNEM (Brasil, 2006), os professores ao trabalharem com alunos de diferentes níveis de ensino, precisam levar em consideração o contexto em que os alunos vivem, valorizar a

história dos povos, os hábitos e costumes, pois podem se constituírem em importantes subsídio para a sala de aula, conforme recomendação dos Parâmetro Curriculares Nacionais (PCNs).

A construção e a utilização do conhecimento matemático não são feitas apenas por matemáticos, cientistas ou engenheiros, mas, de formas diferenciadas, por todos os grupos socioculturais que desenvolvem e utilizam habilidades para contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar, em função de suas necessidades e interesses. Valorizar este saber matemático, intuitivo e cultural, aproximar o saber escolar do universo cultural em que o aluno está inserido, é de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem.” (Brasil, 2006, p.34)

Assim, entendemos que trabalhar, na sala de aula, as questões relacionadas com o dia a dia dos alunos e que fazem parte do trabalho de suas famílias e da História de suas origens é fundamental para que os alunos compreendam a importância da Matemática e com isso motivá-los para o estudo da mesma.

Dentre os diferentes objetos usados no arreamento da encilha escolheu-se descrever a modelagem do estribo. Os resultados até aqui obtidos são descritos em forma de uma proposta pedagógica e que será desenvolvida com os alunos a partir de março de 2013.

A maioria dos alunos, em que o trabalho está sendo desenvolvido, são provenientes de cidades dessa região, cujas famílias, em sua maioria, trabalha com os afazeres campeiros. Assim, a motivação desse trabalho surgiu do fato dos objetos campeiros fazerem parte da realidade dos alunos e, também, do fato dos mesmos cultivarem os hábitos e os costumes dos antigos tropeiros, mas que, em geral, suas origens não são conhecidas.

As questões que motivaram esta pesquisa foram as seguintes:

- a) É possível, a partir da modelagem de objetos que são usados pelas pessoas que trabalham na lida campeira, construir conhecimentos matemáticos que contribuam para o ensino e aprendizagem da Matemática?
- b) Quais as possíveis contribuições da Educação Matemática Realista (REM), na construção do conhecimento matemático, presente nos objetos do arreamento da encilha?

A pesquisa tem por objetivo investigar as contribuições que a Modelagem Matemática de objetos campeiros, relacionados com o arreamento da encilha, pode trazer para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos para uma turma de alunos do segundo ano do ensino médio do curso técnico de Agropecuária.

A pesquisa está ancorada nas etapas da Modelagem Matemática descritas por Bassanezi (2002) e com base teórica nas ideias da Matemática Realista de Hans Freudenthal.

2. Educação Matemática Realista-REM

A Educação Matemática Realista (REM), é uma teoria de ensino e aprendizagem em Educação Matemática que foi introduzido e desenvolvido, primeiramente, pelo Instituto Freudenthal, na Holanda. Essa corrente filosófica reconhece Hans Freudenthal (1905-1990) como seu criador

De acordo com Freudenthal, (1973) a Matemática deve ser ligada a realidade, permanecer perto da criança e ter ligação com a sociedade, para que dessa forma, tenha valor para a humanidade. Para ele a educação deve dar aos estudantes a oportunidade “guiada” de reinventar a Matemática. Isto significa que em Educação Matemática o foco principal deveria estar nas atividades, no processo, que ele chamou, de “matematização”. Este princípio de “reinvenção guiada” enfatiza a interação entre professores e alunos no processo de aprendizagem do aluno. Segundo este princípio, os estudantes devem ter oportunidades de reinventar o conhecimento matemático sob a supervisão de um professor, enquanto os professores mapeiam a trajetória de aprendizagem do aluno, a fim de ajudá-los a encontrar a matemática que lhes são requeridas nas situações de aplicação.

Freudenthal é apontado como uma das principais lideranças da comunidade internacional de Educação Matemática e um dos grandes oponentes do MMM (Movimento da Matemática Moderna) e ainda hoje os pesquisadores do FI realizam investigações na área de Educação Matemática tendo como principal objetivo a compreensão e melhoria do ensino de matemática nos níveis pré-escolar, primário, secundário e profissional.

Para Freudenthal, problemas contextualizados também funcionam como fontes de aprendizagem, isto é, eles são usados tanto para formar quanto para aplicar conceitos. Como matemático e pesquisador, fazer matemática (matematizar) é mais importante do que aprender como um produto acabado. Na perspectiva realista, propõe-se que a educação matemática tenha valor na medida em que nos permite compreender e participar das maneiras em que esta disciplina organiza as diversas esferas de nosso ambiente social e natural. Além disso, promove uma Matemática para todos, reconhecendo que nem todos os

alunos vão se tornar matemáticos, mas que para a maioria usar a Matemática vai ajudá-los a resolver os problemas da sua vida cotidiana.

De acordo com Bressan, (2000), a REM, não pretende ser uma teoria geral de aprendizagem, mas se trata de uma teoria global que se baseia nas seguintes ideias centrais:

- a) Pensar a matemática como uma atividade humana
- b) Aceitar que o desenvolvimento da compreensão matemática passa por níveis distintos, onde os contextos e os modelos possuem um papel relevante e que este desenvolvimento se conclui através de um processo didático denominado “reinvenção guiada” em um ambiente de heterogeneidade cognitiva.
- c) Do ponto de vista do currículo, a reinvenção guiada da matemática como atividade de matematização requer uma fenomenologia didática como metodologia de pesquisa, isto é, a busca de contextos e situações que geram a necessidade de ser organizado matematicamente, sendo as duas principais fontes desta pesquisa, a história da matemática e invenções matemáticas e as produções espontâneas de alunos.

Segundo Van Den Heuvel-Panhuizen, o termo “*realistic*” tem origem no verbo neerlandês *zichrealiseren* e pode assumir o mesmo significado de “*imaginar*”, o que sugere que os contextos ou situações nos quais os estudantes se envolvem não precisam ser “reais”, mas precisam ser imagináveis, realizáveis, concebíveis na mente dos estudantes (2005 *apud* BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009). As histórias da Matemática assim como o mundo formal matemático podem ser convenientes para a contextualização de um problema.

Na perspectiva realista, propõe-se que a Educação Matemática tenha valor na medida em que nos permite compreender e participar das maneiras em que esta disciplina organiza as diversas esferas de nosso ambiente social e natural. Além disso, promove uma Matemática para todos, reconhecendo que nem todos os alunos vão se tornar matemáticos, mas que para a maioria usar a Matemática vai ajudá-los a resolver os problemas da sua vida cotidiana.

Na Matemática Realista o contexto de resolução de problemas desempenha um papel fundamental, segundo Treffers e Goffree (1985, *apud* Luccas e Batista, 2011, p.455), pois possibilita:

Formação de conceitos: na primeira fase do curso é possibilitado aos alunos o acesso natural e motivador á matemática; Formação de modelos: eles oferecem uma firme segurança para a aprendizagem das operações formais, procedimentos, notações, regras, e, ao fazê-lo juntamente com outros modelos palpáveis e visuais, pode proporcionar uma função importante como suporte para

o pensamento; Aplicabilidade: eles descobrem a realidade como fonte e domínio de aplicação; Exercício de habilidades aritméticas específicas em situações de aplicação. (Treffers e Goffree, 1985, *apud* Luccas e Batista, 2011, p.455)

Para que estas possibilidades, de fato, ocorram Treffers (1987, *apud* Luccas e Batista, 2011) formulou duas formas de matematização em um contexto educacional: matematização horizontal e vertical. Para a matematização horizontal as ferramentas são utilizadas para organizar e resolver um problema da vida cotidiana. A matematização vertical, no entanto, representa qualquer tipo de reorganização e operações realizadas pelos alunos dentro de um sistema matemático em si. Ou seja, matematização horizontal significa ir do mundo da vida para o mundo dos símbolos e matematização vertical significa mover-se no mundo dos símbolos. Porém, estas duas formas de matematização não possuem fronteiras estanques e separadas.

De acordo com LUCCAS e BATISTA (2011, p.458), a matematização horizontal envolve:

Identificação da matemática específica em um contexto geral; Esquematização; Formação e visualização de um problema por diferentes modos; Descoberta de regularidades; Reconhecimento de aspectos isomorfos em problemas diferentes; Transferência de um problema do mundo real para um problema matemático; Transferência de um problema do mundo real para um modelo de conhecimento matemático. A matematização vertical envolve: Representação de uma relação em uma fórmula; Prova das regularidades; Refinamento e ajuste de modelos; Uso de diferentes modelos; Combinação e integração de modelos; Formulação de um novo conceito matemático; Generalização. (Luccas e Batista, 2011, p.458)

Nesta pesquisa adotamos a concepção de matematização, de acordo com Luccas e Batista (2011, p.455) como sendo a “atividade matemática que possibilita a organização e a estruturação dos fenômenos naturais pertencentes á realidade complexa, por meio de uma identificação de regularidades, padrões, relações e, posteriormente, estruturas matemáticas”. Ao analisar estas duas formas de matematização é possível identificar uma relação de interdependência entre ambas. Segundo os argumentos de Barnes e Venter (2008, p.7),

[...] por meio de um processo de matematização progressiva, os alunos têm a oportunidade de reinventar ideias matemáticas, conhecimentos e procedimentos. Ao fazê-lo os alunos passam pelos referidos estágios da REM, como a matematização horizontal e vertical. (Barnes e Venter, 2008, p.7)

A Educação Matemática Realista (REM) vai além do ensino dessa disciplina em um espaço escolar, ela se caracteriza por desenvolver-se a partir dos conhecimentos matemáticos em uma realidade social e concreta para os alunos.

3. Modelagem Matemática e a Aproximação com as Ideias da REM.

A forma como os conceitos matemáticos são trabalhados podem contribuir, ou não, para que o aluno tenha uma visão crítica das relações sociais que envolvem os seres humanos. Com esta preocupação, buscou-se, nesta pesquisa, o apoio da metodologia da Modelagem Matemática porque, segundo Bassanezi (2002), por meio dela é possível unir a teoria com a prática e isso possibilita a motivação do aluno no entendimento da realidade que o cerca.

Pesquisas tendo como foco a Modelagem Matemática têm crescido muito no Brasil e em diferentes países do mundo, nas últimas décadas. Estas pesquisas buscam compreender as potencialidades e dificuldades da introdução da metodologia da Modelagem Matemática em sala de aula, dos três níveis de ensino, em experiências em cursos de formação inicial e continuada de professores de Matemática.

Em artigos que tratam da Modelagem na Educação Matemática e na Educação Estatística (BASSANEZI, 2002; BARBOSA; CALDEIRA; ARAUJO, 2007; BRANDT; BURAK; KLÜBER, 2010; ALMEIDA; ARAUJO; BISOGNIN, 2011; MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011; CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011), encontram-se diferentes resultados de pesquisas que dão a dimensão do crescimento da área de Modelagem Matemática no Brasil.

Nestas publicações, são abordados temas que mostram as tendências atuais e os avanços da Modelagem Matemática no Brasil. Esses temas referem-se a aspectos teóricos da Modelagem Matemática, práticas de sala de aula, a Modelagem Matemática e o uso de tecnologias da informação e comunicação, a Modelagem Matemática e a Educação Estatística, e formação de professores.

Na Modelagem Matemática, a matematização está associada, em geral, aos esquemas de modelagem. Estes esquemas são formas de visualização do processo de modelagem, pois explicitam as etapas e as transições entre elas. Na Modelagem Matemática a passagem de um problema não matemático para um problema matemático está associada ao processo de matematização e, mais especificamente ao processo de matematização horizontal.

Analisando-se os esquemas de Modelagem Matemática estes iniciam, em geral, de uma situação do mundo real e os esquemas de matematização, de acordo com as ideias da REM, iniciam em um problema real, que é a segunda etapa do processo de modelagem.

Portanto, é possível observar que existe uma boa aproximação entre o processo de modelagem e o processo de matematização da REM, ou seja, as ações no processo de modelagem como busca e organização de dados, definição de hipóteses, transição da linguagem natural para a linguagem matemática, se a análise das variáveis envolvidas no problema; Formulação de um problema matemático e a esquematização assemelham-se às ações no processo horizontal. Além disso, as ações no processo de modelagem como definição de um modelo, domínio de técnicas matemáticas para a criação do modelo, uso de linguagem simbólica e formal; as diferentes representações do modelo e generalização se aproximam da matematização vertical.

A matematização, segundo as ideias de Freudenthal, tem uma aproximação com os esquemas e fundamentos da Modelagem Matemática uma vez que é possível identificar as características descritas acima nas etapas da modelagem. A Modelagem Matemática como metodologia de ensino-aprendizagem faz uso do cotidiano do aluno ou então de algo que é do 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. A Modelagem Matemática propõe a construção do conhecimento matemático a partir do conhecimento do aluno. Estas ideias estão muito próximas das da Matemática Realista.

4. Metodologia da Pesquisa.

Esta pesquisa, de caráter qualitativo, está sendo desenvolvida em duas etapas. Na primeira, a investigação constituiu-se de uma entrevista com o historiador Flávio Poitevin, responsável pelo museu do gaúcho - Ícaro Ferreira da Costa - da cidade do Alegrete que versou sobre as origens dos objetos campeiros. Também, nesta etapa foi aplicado um questionário aos alunos com o objetivo de obter informações em relação aos conhecimentos que os mesmos possuíam sobre os objetos campeiros e, em particular, do arreamento da encilha.

Para a análise das respostas dos alunos ao questionário, foram decididas as respostas que seriam consideradas corretas, quando o aluno foi capaz de descrever todos os objetos que são necessários para o arreamento da encilha; parcialmente corretas quando o aluno citou apenas alguns objetos e realizou sua descrição e incorretas quando o aluno não

citou os objetos e também não fez descrição alguma. A seguir, foi feita a contagem do número de respostas de cada tipo e, a partir destes resultados foram escolhidos os objetos para serem modelados.

Na segunda etapa, foram desenvolvidas atividades sobre a modelagem dos objetos campeiros, cujos dados foram obtidos a partir da análise das respostas do questionário. De acordo com a análise realizada o objeto, que faz parte do arreamento da encilha, que a maioria dos alunos soube descrever com detalhes foi o estribo.

Participaram dessa primeira etapa 24 alunos de uma turma do curso Técnico de Agropecuária, de uma escola pública federal do município de Alegrete, RS. A primeira etapa da pesquisa foi desenvolvida até dezembro de 2012 e os resultados parciais dos dados coletados serão descritos neste trabalho. A pesquisa terá continuidade a partir de março de 2013.

Assim, vamos descrever a modelagem do estribo, seguindo as ideias da Matemática Realista, como uma proposta que será aplicada aos alunos na sequência da pesquisa. A proposta de construção dos passos da modelagem do estribo foi elaborada pelo pesquisador, que é também o professor da turma, juntamente com a orientadora do trabalho. Durante o desenvolvimento das atividades de modelagem serão coletados os dados, por meio das produções dos alunos e da observação participante e registradas no diário de campo do pesquisador, para posterior análise.

Com o propósito de encaminhar o trabalho de sala de aula, sugere-se seguir as etapas de modelagem descritas por Burak (1992), que são: escolha do tema; pesquisa exploratória; levantamento de problemas; resolução dos problemas e o desenvolvimento da matemática relacionada ao tema; análise crítica das soluções. Para a elaboração das atividades da modelagem dos objetos será usado o *software* GeoGebra.

5. Modelagem Matemática de Objetos Campeiros

O trabalho teve início com a entrevista do historiador, que foi gravada em vídeo e apresentada aos alunos seguida de discussão sobre a cultura gaúcha, os objetos campeiros e suas origens. Os alunos mostraram-se participativos, empolgados e bastante conhecedores do trabalho campeiro. Embora entusiasmados questionassem: o que isto tem a ver com o estudo da Matemática?

Das discussões estabelecidas percebeu-se que problemas relacionados com o contexto dos alunos pode possibilitar a compreensão da realidade em que estão inseridos e permite que o processo de matematização, proposto pela Matemática Realista se efetive.

Após a análise dos dados da entrevista do historiador e das respostas ao questionário aplicado, aos alunos foi proposta a modelagem do estribo e escolhido o software GeoGebra, de forma que, passo a passo, os usuários do material possam compreender os conceitos e as construções feitas. Os passos descritos para a modelagem desse objeto possibilita que o trabalho poderá ser desenvolvido em duplas ou em grupo de, no máximo quatro alunos, pois as atividades exigem o uso de computadores. A escola disponibiliza um laboratório de informática equipado com 30 computadores.

O trabalho em grupo, a preocupação com a linguagem e a interação entre os alunos e a mediação do professor são pontos relevantes que devem ser levados em consideração no desenvolvimento do trabalho.

De acordo com as etapas de modelagem descritas por Burak(1992), o tema escolhido é o *estribo*. Este objeto é usado para montaria pelo cavaleiro ou amazonas. Como resultado da primeira fase da pesquisa, os alunos, divididos em seis grupos de quatro alunos, foram convidados a realizem uma pesquisa exploratória sobre os diferentes tipos de estribo, sua origem, quais as dimensões reais, de que material é constituído, locais de fabricação, etc... Como resultado deste trabalho os grupos, apresentaram os seguintes tipos de estribos, encontrados na literatura.

Figura 1: Tipos de estribo





(d)



(e)



(f)

Fonte: Arquivo do autor.

A proposta consiste em buscar uma modelagem para o estribo e, para isso, diante dos diferentes formatos, sugere-se que os alunos, escolham qual o tipo que gostariam de modelar. Vamos descrever o processo de modelagem do estribo do tipo (a), com o uso do *software* Geogebra, que os alunos devem ter conhecimento prévio.

O papel do professor neste momento é o de incentivador e motivador, estimulando os alunos na busca de solução para o problema proposto. Aqui é fundamental que os alunos tentem propor caminhos a serem seguidos, façam conjecturas, testem e validem.

Analisando-se os diferentes tipos de estribos constantes na figura acima, observa-se que todos eles possuem o mesmo formato, ou seja, há uma base de apoio aos pés, uma parte semicircular, que corresponde ao espaço dos pés, e uma parte superior que permite que o estribo seja ligado a sela da montaria e o que difere são apenas os detalhes, como a ligação com a sela ou da largura da base.

Ao elaborar estas atividades, vamos levar em consideração as proposições da Matemática Realista, constantes no referencial teórico. Isto significa não apenas partir de um problema do cotidiano dos alunos, mas, também, propor perguntas, indagações, fazer conjecturas etc.... no sentido de que os mesmos participem, efetivamente, do trabalho de sala de aula.

Após a apresentação do tema, no passo seguinte, sugere-se a investigação do objeto tentando responder as seguintes questões: Como construir o estribo? Que figuras geométricas estão presentes?

Com a proposição da construção do estribo, pretende-se trabalhar conceitos matemáticos algébricos como os diferentes tipos de funções: função linear, constante, quadrática, inversa, trigonométricas além dos conceitos de escalas.

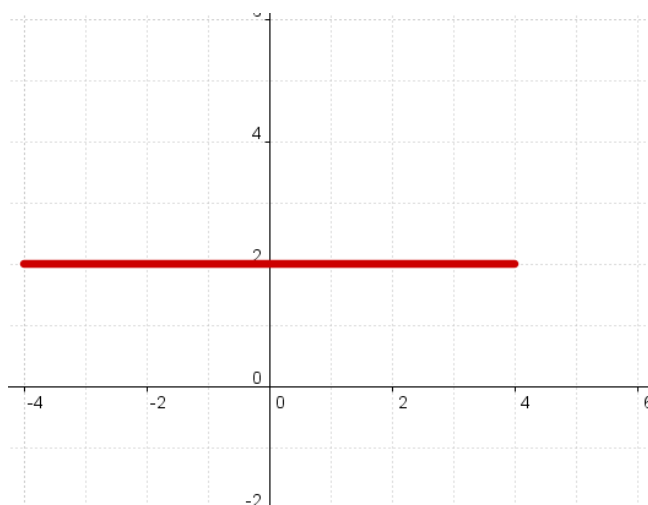
Para modelar este objeto é sempre fundamental que se parta, primeiramente, da construção dos elementos mais simples que compõem o objeto. O professor pode conduzir o processo de modelagem propondo questionamentos:

1. Quais os elementos que compõem o estribo?
2. Qual o elemento que serve de apoio aos demais elementos?
3. Neste caso a base é o elemento que dá sustentação a todos os demais?
4. Qual é a medida real da base do estribo? Que escala pode-se usar? Que função pode representar a base?

Em geral, as dimensões reais do estribo são 15cm de largura da base e 22 cm de altura, o suficiente para apoiar os pés, de qualquer tamanho, dos cavaleiros. Na proposição sugere-se que os alunos decidam qual a escala a ser utilizada por cada grupo. Nesta proposta, vamos adotar a escala 1:1/2, que corresponderá a 8cm de largura e cuja altura partirá do ponto $y = 2$.

Inicialmente, incentiva-se os alunos a desenhar, com o uso do Geogebra, a base do estribo, como mostrado na figura a seguir:

Figura 2: Base do estribo



Fonte: Arquivo do autor.

Tendo construído a base é preciso construir os demais elementos do estribo. Novamente, por meio de questionamentos, o professor pode conduzir o processo de modelagem por meio de perguntas:

1. Analisando o objeto em questão, como representar as partes laterais do estribo?
2. É possível identificar funções que poderiam representar estas partes?

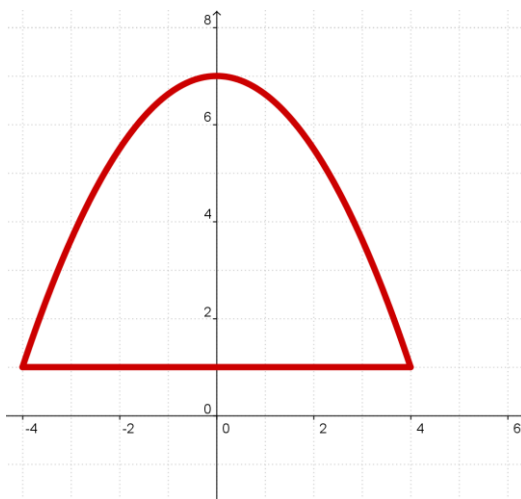
Analisando-se o estribo é possível concluir que as partes laterais podem ser representadas por meio de uma parábola com a concavidade voltada para baixo e tendo seu valor máximo como o ponto em que o estribo vai ser ligado a sela.

Após esse processo de análise o professor pode questionar os alunos da seguinte forma:

1. Que função representa a parábola descrita acima?
2. Qual o significado dos coeficientes na função de segundo grau?
3. Qual o ponto de máximo?
4. Como determinar este ponto?

A figura 3, a seguir, representa o gráfico da função $f(x) = ax^2 + bx + c$ em que $a = -\frac{3}{8}$, $b = 0$ e $c = 7$. Portanto tem-se a função $f(x) = -\frac{3}{8}x^2 + 7$ que representa o que é chamado o bocal do estribo.

Figura 3: Parte central do estribo

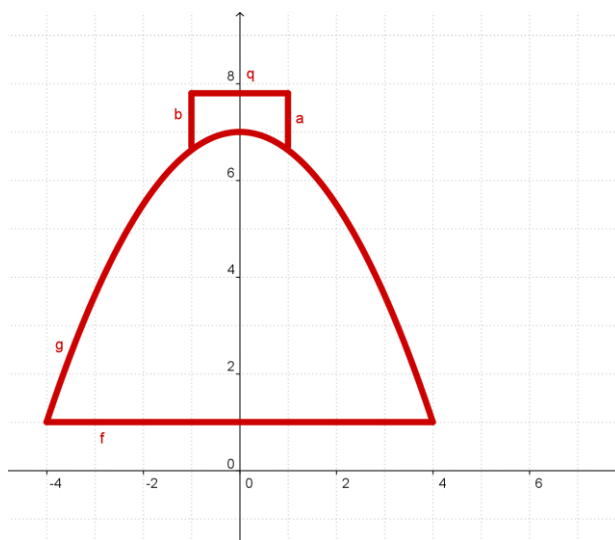


Fonte: Arquivo do autor.

Para completar a modelagem do estribo, a seguir, parte-se para a construção da parte denominada “passa loro”, na parte superior do objeto, local destinado à colocação da correia (loro) que prende ao arreio para dar sustentação e permitir ao cavaleiro montar.

Para a construção desta parte do objeto, precisamos usar um comando que o *software* Geogebra identifica como as características da função inversa, pois no *software* essa função não é determinada especificamente. Assim, sempre que for necessário, *plotar* a função inversa é necessário trabalhar com os alunos os passos no GeoGebra que são: Usar o comando: “Se[<Condição>, <Então>]”; Usar o comando: “Curva[<Expressão>, <Expressão>, <Variável>, x(Canto[1]), x(Canto[2])]”. Com estas ideias é possível aos alunos concluírem a modelagem da parte “passa loro”, como é mostrado na figura abaixo.

Figura 4: O estribo



Fonte: Arquivo do autor.

Dessa forma após os procedimentos, a construção do objeto ficou definida como mostra a figura abaixo.

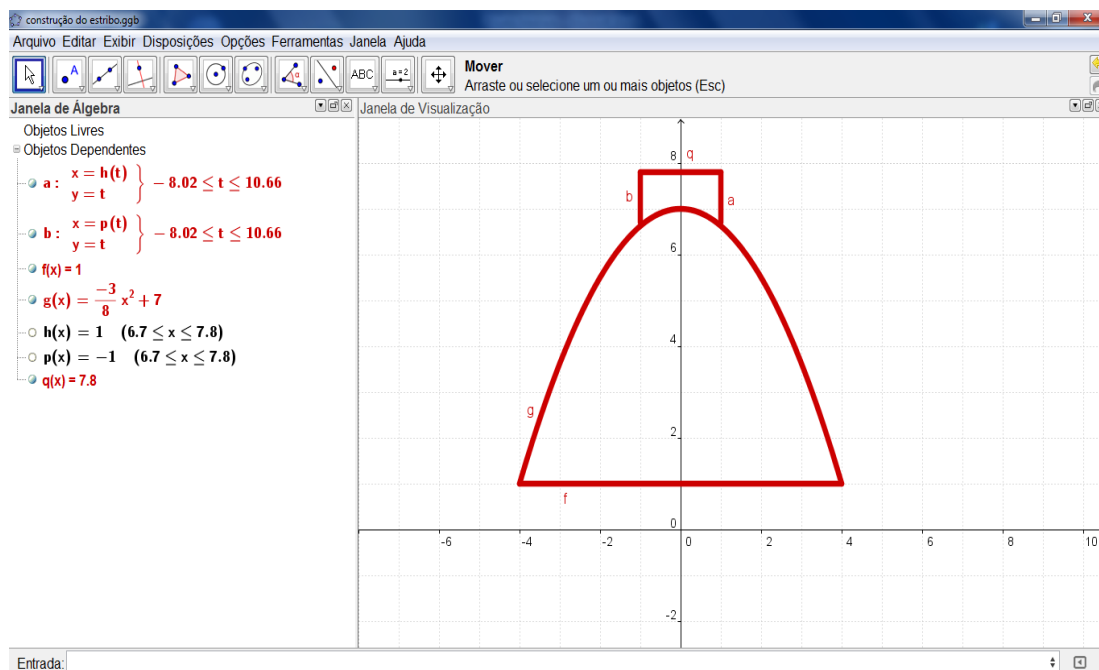


Figura 5: Passos da construção do estribo

O processo de modelagem do estribo, descrito acima, é apenas uma parte da pesquisa que está em andamento. Na sequência do trabalho faremos uma análise da produção escrita desses alunos, a fim de conhecermos as estratégias e os procedimentos escolhidos por eles para modelar os demais objetos que são: o freio, a roseta da espora e a sela.

6. Considerações Finais

Este trabalho é parte de uma pesquisa que tem por objetivo analisar se a modelagem matemática de objetos campeiros, especialmente os usados no arreamento da encilha, pode contribuir para o ensino e aprendizagem da matemática.

A proposta das atividades será aplicada e para melhor compreensão dos passos será elaborado um vídeo que fará parte do produto final da pesquisa e que será disponibilizado on line para professores e alunos. Acreditamos que este material será um forte aliado para a compreensão do processo de modelagem e dos conteúdos matemáticos envolvidos.

Finalmente, acreditamos que as ideias da Educação Matemática Realista, proposta por Freudenthal, pode constituir-se num meio eficaz para modelagem de situações da realidade dos alunos. Além disso, torna-se um componente adequado para a inserção de

elementos oriundos da História e da cultura, como a atividade proposta neste trabalho que mobilizou elementos culturais da tradição gaúcha no contexto de uma aula de Matemática.

7. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. W.; ARAUJO, J. L.; BISOGNIN, E. (Org). **Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática**. Londrina. Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2011.

BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAUJO, J. L. (Orgs). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisa e práticas educacionais**. Recife: SBEM, 2007.

BARNES, H.; VENTER, E. Mathematics as a social construct: teaching mathematics in context. **Pythagoras: Journal of the Association for Mathematics Education of South Africa**, Pretória, South Africa, v. 68, p. 3-14, 2008.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (Org.) **Modelagem Matemática uma perspectiva para a Educação Básica**. Ponta Grossa: Editora UEPG. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 20 dezembro de 2012.

BRESSAN, A **Hans Freudenthal: a mathematician on didactics and curriculum theory**. J. CURRICULUM STUDIES, 2000, vol. 32, nº 6, 777-796 Traducción: Norma Saggesse, Fernanda Gallego y Ana Bressan (GPDM).

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. Campinas-SP, 1992. Tese (Doutorado em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

BURIASCO, R.L.C.; FERREIRA, P.E.A.; CIANI, A.B. **Avaliação como prática de investigação (alguns apontamentos)**. Bolema: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro-UNESP, v.33, n.22, p.69-95, 2009.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. (Org). **Educação Estatística**: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

FREUDENTHAL, H. Mathematics as an education task. Dordrecht: Kluwer, 1973.

LUCCAS, S. e BATISTA, I. L. **O papel da matematização em um contexto interdisciplinar no ensino superior**. Ciência & Educação, v. 17, n. 2, p. 451-468, 2011.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. (Orgs.). **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. (Coleção Tendências em Educação Matemática).