

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

ZENAIDE GERALDI DE ALMEIDA FAEDO

**MODELAGEM MATEMÁTICA: ESTRATÉGIA DE ENSINO NA
APRENDIZAGEM DE FRAÇÃO.
ESTUDO DE CASO: BENEFICIÁRIOS DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

ZENAIDE GERALDI DE ALMEIDA FAEDO

MODELAGEM MATEMÁTICA: ESTRATÉGIA DE ENSINO NA
APRENDIZAGEM DE FRAÇÃO.
ESTUDO DE CASO: BENEFICIÁRIOS DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Pólo de Goioerê PR, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador (a): Prof. Rodrigo Ruschel Nunes.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Ensino de Ciências



MEDIANEIRA
2013

TERMO DE APROVAÇÃO

Titulo da Monografia

Por

Nome do aluno

Esta monografia foi apresentada às 10h30min do dia 15 **de Março de 2013** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Pólo de Goioerê, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho Aprovado

Prof. Rodrigo Ruschel Nunes

UTFPR – Câmpus Medianeira

(orientador)

Prof Dr. Willian Arthur P.L.N Terroso de M. Brandão

UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^ª. Me. Marcia Antonia Bartolomeu

UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico este trabalho ao meu esposo Darci Catani que, em todos os momentos difíceis da minha vida, tem intercedido junto a DEUS pelo meu sucesso e felicidade. Às pessoas mais especiais deste mundo que são meus pais e meu filho, por todo amor, carinho, incentivo e compreensão nos momentos de angústias e preocupações causados pelas minhas ausências durante a realização deste curso. Dedico-lhes esta conquista, com gratidão e amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a DEUS, a quem devo tudo o que sou. Que iluminou o meu caminho durante esta caminhada. Agradeço também ao meu esposo Darci Catani, que de forma especial e carinhosa deu-me força e coragem, apoiando-me nos momentos de dificuldades. Quero agradecer também a meu filho Alex Faedo, que embora não tivesse conhecimento disto, iluminou-me de maneira especial os pensamentos, levando-me a buscar mais conhecimentos. E não deixando de agradecer de forma grandiosa meus pais, Carmelo e Dirce, a quem eu recolho todas as noites a minha existência.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela oportunidade de realizar esta pós-graduação dentro de uma perspectiva de ensino público, universal e gratuito.

Ao meu orientador Rodrigo Ruschel Nunes pela paciência, pelas sugestões, por ter acreditado na realização desta pesquisa e confiado em meus ideais.

Aos professores, colegas e todos os integrantes do curso de pós-graduação, que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão desse curso.

Aos colaboradores e tutores do pólo de Goioerê, pela paciência e disponibilidade do espaço físico para realização deste curso, o meu muito obrigado!

“Nos dias de hoje, não basta ao professor abrir a porta,
entrar na sala de aula e dar sua aula.

Ele tem que criar as condições para que a educação
possa acontecer”. (Antonio Nóvoa)

RESUMO

FAEDO, Zenaide Geraldi de Almeida. Modelagem Matemática: Uma estratégia de ensino na aprendizagem de fração. Estudo de caso: Beneficiários do Programa Bolsa Família. 2014.30 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

A referida-pesquisa teve como temática a modelagem matemática num processo de ensino aprendizagem, visando favorecer os conhecimentos matemáticos a partir de situações reais. O objetivo principal da pesquisa é fazer a intervenção do conceito de fração, através da renda destinada aos alunos beneficiários do Programa Bolsa Família. A metodologia adotada trata-se de uma pesquisa de campo constituída por algumas etapas que nortearam trocas de experiências válidas para o aprendizado do aluno. Nesse contexto, esta pesquisa tem como apoio o tema: “Modelagem Matemática: Uma estratégia de ensino na aprendizagem de fração”. Estudo de caso: Beneficiários do Programa Bolsa Família. O público alvo dessa pesquisa são alunos do 4º B beneficiários do Programa Bolsa Família, assistidos na escola Municipal Germana Afonso Moleiro, situada no Município de Quarto Centenário, Paraná. A pesquisa é fundamentada nos conceitos da modelagem matemática como estratégia metodológica no ensino da matemática, no advento do Bolsa família na educação e o Programa Bolsa Família e suas condicionalidades. Em seguida apresenta a intervenção pedagógica associada ao tema Bolsa Família. A mola propulsora para a modelação matemática e abstração do conteúdo fração, partiu da renda per capita que equivale a R\$35,00. Nesse ínterim, a aplicação da modelagem matemática como metodologia alternativa, objetiva investigar e resolver problemas do cotidiano, visto que a maioria dos alunos desconhece o uso e sua aplicabilidade em situações reais.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem de Matemática. Modelagem Matemática. Bolsa Família.

ABSTRACT

Faedo, Zenaide Geraldi de Almeida. Mathematical Modeling: A teaching strategy in learning fraction. Case Study: Recipients of Bolsa Família Program. 2014.30 f. Monograph (Specialization in Science Teaching). Federal Tecnológica Universidade do Paraná, Medianeira, 2014.

That research was - themed mathematical modeling in the teaching and learning process and to encourage mathematical knowledge from real situations. The main objective of the research is to make the intervention of the concept of fraction by income students intended beneficiaries of the Bolsa Família Program. The methodology adopted is in a search field consists of some steps that guided exchanges valid for student learning experiences. In this context, this research is to support the theme: " Mathematical Modeling : A teaching strategy in learning fraction " . Case Study: Recipients of Bolsa Família Program. The target audience for this research are students of 4th B beneficiaries of the Bolsa Família Program, assisted the Town Alphonsus School Germaine Miller, located in the City of Centenário Quarto, Paraná. The research is based on the concepts of mathematical modeling as a methodological strategy in teaching mathematics, in the advent of family allowance in education and Bolsa Família and its conditionalities . Then presents the pedagogical intervention associated with the topic Bolsa Família .The springboard for mathematical modeling and abstraction of the content fraction, left per capita income equivalent to R\$35.00. Meanwhile, the application of mathematical modeling as an alternative, objective methodology to investigate and solve everyday problems, since most students are unaware of the use and applicability in real situations.

Keywords : Teaching and Learning of Mathematics . Mathematical Modeling . Bolsa Família

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Imagem 1. - Esquema do processo da modelagem | 14 |
| Imagem 2 – Tabela dos dados pesquisados na prática..... | 25 |
| Imagem 3 – Construção de quadradinhos representando os valores gasto na pesquisa...26 | |
| Imagem 4 – Sistematização do conteúdo fração através da metodologia modelada..... | 27 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 11 |
| 2.1 A MODELAGEM E SUAS NUANCES NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM | 11 |
| 3. O ADVENTO DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA E A EDUCAÇÃO | 16 |
| 3.1 O PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA E SUAS CONDICIONALIDADES..... | 18 |
| 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 20 |
| 4.1 LOCAL DA PESQUISA | 21 |
| 4.2 TIPO DE PESQUISA..... | 21 |
| 4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA | 21 |
| 4.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS | 22 |
| 4.5 ANÁLISE DOS DADOS | 22 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 22 |
| 5.1 INTERAÇÃO COM O TEMA DE PESQUISA | 22 |
| 5.3 APLICAÇÃO DO MODELO MATEMÁTICO E A VALIDAÇÃO EM SALA..... | 269 |
| 7.0 REFERÊNCIAS..... | 30 |

1 INTRODUÇÃO

E consensual dizer que a aprendizagem nos dias de hoje está cada vez mais desafiadora, inúmeras tentativas tem-se feito no sentido de motivar e interar o aluno dentro do contexto educacional. A desmotivação é um dos fatores que contribuem para a evasão escolar, e essa por sua vez, passa a ser alvo de preocupação das Políticas Públicas Educacionais.

BIEMBNGUT & HIEN (2011, p.9) coloca que o mundo está mudando, as tecnologias estão cada vez mais avançadas, acarretando em um acentuado desenvolvimento social e competitivo. Começamos o novo milênio com novas formas de encarar a realidade social, na segundo os autores no campo educacional isso não é diferente, mudanças são necessárias e os desafios apresentados são: reestruturação no currículo e nos métodos de ensino; a formação do professor ainda é vista como alvo de preocupação, faz-se necessário mudanças nas premissas educacionais, com novas metodologias e estratégias de ensino resultantes numa perspectiva moderna, criando possibilidades de interpretação do mundo real.

Portanto, o processo de ensino-aprendizagem numa escola deve sempre se reformulado e repensado, pois aprendizagem não acontece da noite para o dia, mas quando entra em contato com um ambiente motivador o aluno em seu processo de formação deixa de ser um atuante passivo, e passa a ser construtor de sua própria história e nessa perspectiva rompe com os paradigmas tradicionais, dos quais não condiz com sua realidade atual.

Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo geral implementar uma proposta baseada na modelagem matemática como recurso didático no ensino-aprendizagem, intercalando um problema real num modelo matemático. A pesquisa foi preparada para atender as necessidades do planejamento escolar adotado pela escola, através de um modelo matemático relacionado ao tema "Bolsa Família", que corresponde a R\$35,00. Esse valor destinado aos alunos do 4º ano B da Escola Municipal Germana Afonso Moleiro, situada no Município de Quarto Centenário-Paraná será o instrumento de estudo para o conteúdo de Fração.

A problematização dessa pesquisa é dar oportunidade para que os alunos reflitam sobre o que eles comprariam com o valor do Bolsa Família. Esta atividade possibilita que estes saiam da rotina escolar e busquem novos conhecimentos práticos, na intenção de desenvolver habilidades ainda desconhecidas. O trabalho feito por eles será a realização de uma pesquisa de preço sobre produtos que podem adquirir com o valor do Bolsa Família. Os resultados obtidos nesta prática darão subsídios para novos conhecimentos, estabelecendo uma relação de proximidade entre a matemática e a realidade dos alunos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A MODELAGEM E SUAS NUANCES NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

A educação vem crescentemente se apoiando em técnicas que priorizam o ensino aprendizagem dos alunos; Sabe-se que as buscas para que se tenha um melhor aprendizado necessitam urgente sofrer alterações, o professor ainda está preso a conceitos tradicionais e o ensino da matemática em sala infelizmente caminha vagarosamente para adoção de novas técnicas e metodologias.

BIEMBENGUT & HEIN (2011, p.9) salientam que "Não é difícil perceber que o futuro da civilização e da própria sobrevivência depende da qualidade de imaginação criadora dos homens e das mulheres do nosso tempo e das futuras gerações". Para que isso ocorra faz-se necessário adotar estratégias que visam um novo modelo de ensino, as tendências metodológicas devem persistir numa atuação docente onde o comprometimento da aprendizagem é centrado na formação do aluno.

Na educação matemática, esses pressupostos não são diferentes; o aprendizado da matemática na escola deve ser revisto: Qual método unificaria a aprendizagem com a realidade social do aluno? De modo que esses possam adquirir a capacidade e o conhecimento de aprender técnicas diferenciadas e inovadoras voltadas para sua cidadania, atuando como agentes de transformação do meio em que vivem.

A modelagem matemática na visão de Biembengut & Hein (2011) é uma das sugestões a ser aplicada em sala de aula, fornece uma estratégia de ensino com ferramentas adicionais, que possibilitam uma aprendizagem significativa, crítica, reflexiva e participante. Oferece subsídios para que o professor repense sua ação pedagógica na criação de novos modelos, priorizando o raciocínio lógico e dedutivo do aluno.

Mas pergunta-se, como fazer acontecer essa técnica diferenciada em nós professores e em nossos alunos? O que fazer para mudar a tradicional prática de ensino? Burak(2004) coloca que a ação pedagógica do professor quando voltada para o ensino da matemática, deve estar direcionada no compartilhamento do processo de ensino com grupo, quando isso acontece o professor cria mudanças de postura e estabelece relações afetivas entre os mesmos.

D'AMBROSIO (1986) complementa que isto significa que a criança cria e recria modelos em sua mente que lhe possa permitir estabelecer formas de ser e agir.

Na maior parte dos casos, a criança está inserida no conhecer e no fazer as coisas. Contudo, quando passa a frequentar o ensino fundamental, o aluno percebe que esse espaço tem regras e convenções a ser adotadas, esse mesmo conceito é visto no ensino da matemática, as regras continuam, e o conceito matemático para o aluno é apresentado de forma irreal, difícil de ser abstraído e interpretado. Conforme BURAK:

Nessa perspectiva adotada, a Modelagem Matemática rompe com a forma usual de se trabalhar o ensino de Matemática na escola. Entretanto, essa forma diferenciada de trabalho pode se constituir em motivo de preocupação entre os professores, já que muitas vezes é necessário compatibilizar o conteúdo estabelecido para determinada série, que se apresenta logicamente ordenado, com o proposto da Modelagem que preconiza o problema como determinante do conteúdo. (BURAK, 2004)

Trazer um conhecimento diferenciado é um grande desafio para o professor, pois seus conceitos matemáticos ainda estão presos em regras acadêmicas, focadas num mesmo objetivo a “mecanização” dos conteúdos matemáticos adotados pelos padrões tradicionais. Em função dessas reflexões, a modelagem matemática como estratégia de ensino tem como intuito aprimorar as novas práticas pedagógicas do professor no sentido de inovar, criar novos ambientes de aprendizagem.

BASSANEZI (2010, pg.16) afirma que “[...] os professores devem valorizar o que ensinam de modo que o conhecimento seja ao mesmo tempo interessante, por ser útil, e estimulante, por ser fonte de prazer”. O autor pontua a importância de se estimar a evolução intelectual do aluno diante de seus interesses, procurando verificar na prática a projeção da sua aprendizagem.

Na visão de BIEMBENGUT & HEIN (2011) a modelagem não é uma ideia nova, a história da ciência testemunha importantes momentos em que ela se fez presente, pois a Ciência é evoluída através da experimentação e da prática. Os professores habituados a reprodução dos conteúdos sofrem atualmente com essa mudança no processo ensino-aprendizagem. Sair do convencional e partir para algo novo não é uma tarefa fácil, desenvolver um trabalho proposto pela Educação que garanta um aprendizado positivo e conhecimentos que contribuam no exercício da cidadania é um processo contínuo. É importante que o professor traga novas experiências para a aula de matemática, não devendo somente preocupar em transmitir o conteúdo, mas, empenhar-se no aprendizado do aluno.

Toda ação estabelecida em nosso dia a dia, tem como precursor os conhecimentos da matemática, ela está associada a todas as áreas afins do conhecimento humano, desenvolvendo os níveis cognitivos e criativos, emergindo a habilidade de criar, resolver problemas e modelar. Na sala de aula isso não é diferente, quando o professor possibilita a integração da pesquisa nos conceitos matemáticos intercalado com a realidade social do aluno, esse passa a desenvolver aptidões cognitivas que os leva ir além do que era exposto em sala, ou seja, o aluno deixa de ser um mero copiador e repetidor de conteúdos. BURAK afirma que:

A Modelagem enseja, ainda de forma natural e indissociável, o ensino e a pesquisa, pois ao trabalhar com temas diversos, de livre escolha do grupo ou dos grupos, favorece a ação investigativa como forma de conhecer, compreender e atuar naquela realidade. (Burak,2004)

Portanto, a modelagem matemática é a arte de expressar por intermédio de linguagem matemática situações-problema de nosso meio, quando se faz uso dessa metodologia, o aluno passa a interpretá-la com características distintas daquelas abordada em sala. Na visão BIEMBENGUT & HEIN (2011, p.12)

Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sobre certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para elaborar um modelo, além do conhecimento matemático, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas.

Esse conhecimento matemático juntamente com uma dose de criatividade apontado por Biembengut & Hein (2011) resultam na obtenção de conhecimentos e fenômenos naturais extraídos da própria realidade, e esses são problematizados e transpostos para a linguagem matemática. Segundo os autores essas transposições são chamadas de tarefas de modelação e estas se revestem de um modo geral, de natureza problemática e desafiante, constituindo problemas ou investigações, conforme o grau de estruturação do respectivo enunciado.

Ao elaborarmos um modelo, devemos ter em mente que todo o processo gira em torno de uma situação vivenciada e que se faz necessário um conhecimento matemático. Fica evidente que muitas vezes o professor encontra dificuldades em aplicar os conceitos da Modelagem, restringe-se sobre a questão de que a Modelagem exige muito tempo, condições físicas e financeiras, falta de motivação por parte dos alunos e isso dificulta o trabalho em sala. Esses fatores negativos levam o professor a descartar essa prática e não oferece esta oportunidade de

aprendizagem aos seus alunos. Biembengut & Hein (2011, p.12) coloca que "(...) Quanto maior o conhecimento matemático, maiores serão as possibilidades de resolver questões que exijam uma matemática mais sofisticada". Sabemos que o conhecimento matemático não é nato, mas adquirido através das necessidades que surgem no dia a dia, portanto me pergunto: Como posso gostar de algo se não o experimentei? Assim é a matemática, temos que experimentá-la, conhecê-la para posteriormente transmiti-la, esses estímulos são gerados quando extraímos do nosso mundo real as dificuldades/dúvidas e vivências e transportamos para o mundo da matemática transformando-as em dados numéricos reais e exatos.

Na visão de (BASSANEZI, 2010) mesmo apresentando inúmeros fatores positivos, a inserção do estudo da modelagem em sala ainda perpassa por dificuldades, como exposto acima o professor ainda está preso pelo ensino tradicional, que objetiva um pensamento delineado e obediente face as sequencias dos pré-requisitos estabelecido muitas vezes pelo sistema educacional. Nota-se que os caminhos matemáticos não são tão simples assim, é preciso muito esforço para obtenção dessa conquista em sala de aula.

Na modelagem o resultado é diferente e o tema em questão é reformulado, resolvido e elaborado. Biembengut & Hein (2011, p.13) aponta que "(...) a matemática e a realidade são dois conjuntos disjuntos e a modelagem é o meio de fazê-los interagir".

A figura apresenta o esquema do processo da modelagem segundo Biembengut & Hein (2011)

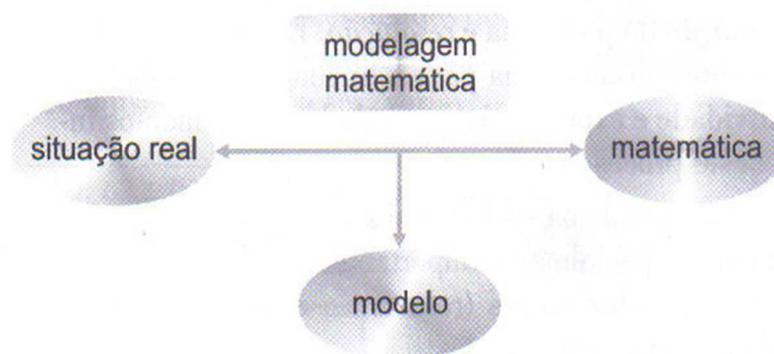


Fig. 1 (Biembengut & Hein, 2011, pg.13)

Segundo os autores esse meio de interagir é real com ferramental matemático, envolvendo uma série de procedimentos e esses são agrupados em três etapas, subdivididas em seis etapas subetapas, a saber:

- Interação: Reconhecimento da situação-problema;

- familiarização com o assunto a ser modelado → referencial
- Matemática: formalização do problema → hipótese
- resolução do problema em termos do modelo.
- Modelo Matemático:
- interpretação da solução;
- validação do modelo → avaliação

Os detalhes dessas etapas, segundo os autores se dão quando o pesquisador entra em contato com o tema a ser estudado, partindo de informações cabíveis e necessárias para a concretização dos seus resultados. No processo de matemática, Biembengut & Hein (2011) enfatiza que esta é a fase mais complexa e desafiadora, cujos resultados são eficazes quando há um maior interesse por parte do aluno. Quando há interesse, o aluno desperta sua curiosidade, e essa passa a ser questionada através de trocas e experiências estimulando a argumentação e as vivências ocorridas em seu dia a dia. Assim, intuição e criatividade são elementos indispensáveis que priorizam as informações em conjunto com os fatos envolvidos, evidenciando o levantamento de hipóteses na busca de uma resposta que satisfaça as necessidades do pesquisador.

Nessa terceira etapa, o aluno vivencia a experiência de campo, e nessa etapa que acontece a somatória de todas as demais etapas, e a apresentação de um modelo já formulado, o aluno passa a ser o construtor do modelo matemático, ele é capaz de realizar uma leitura mais atenta da realidade, transformando-a em dados quantitativos. Portanto ao fim das etapas Biembengut & Hein (2011, p.23) apresenta os objetivos que se espera por meio da modelagem.

- Incentivar a pesquisa;
- Promover habilidade em formular e resolver problemas;
- Lidar com o tema de interesse;
- Aplicar o conteúdo matemático; e
- Desenvolver a criatividade;

E nesse sentido que a metodologia do docente é o ponto-chave para a transformação do saber científico do aluno. O professor, em sala, deve favorecer as aptidões cognitivas de modo que, ao mediar o conteúdo, possa estabelecer relações de saberes e práticas pedagógicas que contribuam para uma educação justa e igualitária. Na busca de uma metodologia alternativa, como a modelagem matemática, o professor passa a motivar seu aluno em sala, e esse, deixa de

ser um agente passivo e torna um cidadão crítico no processo histórico social da sociedade. Ao trabalhar a matemática de forma modeladora, e interessante apresentar aos alunos que os problemas levantados na pesquisa de campo, determinarão os resultados. BURAK (2004) pontua: "No ensino usual ocorre o contrário, o conteúdo estabelecido no programa é que determina o tipo de problema a ser trabalhado".

Para que haja efetivação dessa metodologia, no sentido de mediar a pesquisa, a aplicação assim como os resultados para serem satisfatórios, necessitam intercalar a teoria com a prática, levando sempre em consideração as relações afetivas entre professor e aluno.

3. O ADVENTO DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA E A EDUCAÇÃO

Historicamente a educação era reservada apenas para pessoas da elite sendo que os demais eram privados do direito à qualquer espécie de educação ainda que minimamente organizada. Esta realidade durou por muito tempo, levando a um processo de exclusão e dominação, onde o ensino era apenas para alguns mais favorecidos. (ROMANELI, 1990)

Diante do exposto a sociedade brasileira foi ficando cada vez mais carente e abandonada, sendo que as classes menos favorecidas ficavam cada vez mais vulneráveis a pobreza, a marginalidade, a desnutrição e à toda sorte de doenças. Assim, a falta de acesso à educação contribuía para o aumento das desigualdades sociais do país. (ARCARY, 2009).

Esta realidade começou a mudar apenas na década de 1920, culminando com a criação do Ministério da Educação pelo governo Getúlio Vargas em 1930 e posteriormente novas leis foram surgindo e alcançando novos espaços na Esfera Federal. Durante o governo de Juscelino Kubitschek, a educação começou a avançar em direção às camadas mais pobres da população, mas somente no governo de João Goulart a LDB foi aprovada:

A LDB foi a oportunidade perdida de se criar um sistema educacional que pudesse inserir-se no sistema geral de produção do país em consonância com os progressos sociais já alcançados, entretanto nossa herança cultural e política impediu a organização de um sistema educacional, que era necessário a nossa sociedade.” (Romanelli, 1990, p.70)

Na década de 60 surgiram os primeiros movimentos estudantis e a educação começou a se tornar ainda mais popular, entretanto, durante o governo militar não houve grandes incentivos para as camadas menos favorecidas mandarem seus filhos para as escolas. Mas, com o êxodo rural, as pessoas passaram a ter mais acesso físico a educação nas cidades, o que levou a uma diminuição no número de analfabetos. (ROMANELI, 1990)

A década de oitenta foi marcada pelo avanço sistemático do acesso à educação e pela participação dos movimentos estudantis no cenário político nacional:

Desde a eleição de Tancredo Neves no colégio eleitoral em 1985, tenha se preocupado em destacar os pequenos avanços na universalização do acesso ao ensino básico para sublinhar que, gradualmente, estaríamos avançando na elevação da escolaridade média. Os governos tiveram uma especial fascinação em fazer campanhas de publicidade sobre a construção de escolas e, mais recentemente, faculdades. Edifícios monumentais, instalações imponentes fazem a delícia dos publicitários na hora de campanhas eleitorais. (ARCARY, 2009).

Entretanto, mas uma vez, além das campanhas do governo com vistas a chamar a atenção da população para a importância da educação, nenhum projeto social foi criado para elevar o interesse e o acesso das populações de baixa renda.

Dessa forma o advento de um projeto que visa a efetivação do Programa Bolsa Escola foi idealizado no ano de 1994 pelo então prefeito de Campinas José Roberto Magalhães Teixeira do PSDB. O programa tinha por objetivo o pagamento de uma bolsa às famílias de jovens e

crianças de baixa renda. Tratava-se assim de um estímulo para que os jovens frequentassem a escola regularmente. Com base neste programa surgiu o bolsa escola a nível Federal. O programa foi implementado no ano de 2001 pelo governo do então Presidente Fernando Henrique Cardoso iniciando um novo processo na alfabetização que culminou com o envio das crianças para as escolas e a mantença destas nas mesmas. Este incentivo é dado justamente por meio do Programa Bolsa Família (ROMANELI, 1990) vale ressaltar que o Programa Bolsa Escola foi incorporado ao Programa Bolsa Família pelo presidente Lula no ano de 2003. (MDS).

Como exposto acima o PBF foi idealizado como uma forma de acesso à educação às famílias de baixa renda, uma vez que um dos requisitos para fazer jus ao benefício está justamente no fato de que o programa fornece uma atenção especial ao ensino fundamental e promove uma estruturação do modelo de ensino, através do cumprimento de suas condicionalidades que exige a frequência escolar das crianças e jovens beneficiados pelo programa. (MDS).

O ministro do desenvolvimento social e combate a fome, Patrus Ananias afirma que ninguém questiona que a educação é um direito fundamental da pessoa e esta desempenha um papel estratégico em qualquer política de desenvolvimento social. A educação é um importante espaço de convívio, o ambiente escolar pode ser um fator fundamental de combate às desigualdades regionais e as desigualdades sociais do país, como apontam estudos realizados pelo instituto brasileiro de geografia e estatística, de promoção a construção e desenvolvimento de talentos da sociedade. (MDS).

Por meio da educação, é possível traçar uma linha de inserção social, diminuindo as desigualdades, ampliando a formação profissional e oferecendo melhores condições para que a pessoa possa manter-se com dignidade.

3.1 O PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA E SUAS CONDICIONALIDADES.

O Programa Bolsa Família, também conhecido pela sigla PBF é um programa de transferência direta de renda com condicionalidades que beneficia famílias em situação de pobreza. O programa é constituído de vários tipos de benefícios que são transferidos a população mensalmente. De acordo com os dados do Ministério do Desenvolvimento Social e combate a fome (MDS) para a aquisição do benefício o programa oferece ações e exige algumas condicionalidades que propicia aos beneficiários a garantia aos direitos básicos, tais como: Alimentação, Saúde e Educação, as ações objetivam o desenvolvimento da família e essas, por

sua vez passam a contribuir para o crescimento do beneficiário propiciando aos mesmos a superação dos riscos vulneráveis.

A política social para a efetivação do Bolsa Família segundo o MDS partem das seguintes premissas:

A renda da família é calculada a partir da soma do dinheiro que todas as pessoas da casa ganham por mês (como salários e aposentadorias). Esse valor deve ser dividido pelo número de pessoas que vivem na casa, obtendo assim a renda *per capita* da família. (MDS). Portanto se uma família com renda mensal de R\$140,00 (cento e quarenta reais), por pessoa estiver devidamente cadastrada no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) ele tem direito em receber o benefício.

Segundo o MDS Considera-se para esta finalidade situação de pobreza a daquela pessoa com renda mensal por pessoa de R\$ 70,00 (setenta) a R\$ 140,00 (cento e quarenta reais) e de extrema pobreza a pessoa com renda mensal por pessoa de até R\$ 70,00 (setenta reais), conforme disposição expressa da Lei nº 10.836, de 09 de janeiro de 2004 e o Decreto-Lei nº 5.209, de 17 de setembro de 2004. Ainda segundo dados do MDS o critério de seleção perpassa por três tipos de benefício. O Básico, o Variável, o Variável Vinculado ao Adolescente. (MDS).

1) O Benefício Básico de R\$ 68,00 (sessenta e oito reais), é pago às famílias consideradas extremamente pobres, aquelas com renda mensal de até R\$ 70,00 (setenta reais) por pessoa (pago às famílias mesmo que elas não tenham crianças, adolescentes ou jovens). (MDS).

2) O Benefício Variável de R\$ 32,00 (trinta e dois reais), é pago às famílias pobres, aquelas com renda mensal de até R\$ 140,00 (cento e quarenta reais) por pessoa, desde que tenham crianças e adolescentes de até 15 anos. Cada família pode receber até três benefícios variáveis, ou seja, até R\$ 96,00 (noventa e seis reais). (MDS).

3) O Benefício Variável Vinculado ao Adolescente (BVJ), de R\$ 38,00 (trinta e oito reais), é pago a todas as famílias do Programa que tenham adolescentes de 16 e 17 anos frequentando a escola. Cada família pode receber até dois benefícios variáveis vinculados ao adolescente, ou seja, até R\$ 76,00 (setenta e seis reais). (MDS).

Com os efeitos gradativos é possível permitir que as famílias que não cumprem as condicionalidades sejam identificadas e acompanhadas, a fim de que os problemas que geraram o descumprimento possam ser resolvidos. As condicionalidades dizem respeito a três ramos distintos: saúde, educação e assistência social.

O objetivo das condicionalidades não é punir as famílias, mas responsabilizar de forma conjunta os beneficiários e o poder público, que deve identificar os motivos do não cumprimento das condicionalidades e implementar políticas públicas de acompanhamento para essas famílias (MDS).

É sabido que esse poder coercitivo visa o desenvolvimento de uma política social voltada para a efetivação e não invasão do beneficiário no espaço escolar. No que tange a educação sabemos que a realidade do Brasil sempre esteve ligado a problemas sociais, pois isso não é um problema atual, mas sim de origem histórica.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Partindo dos pressupostos de que a modelagem enseja os conhecimentos, a metodologia apresentada nessa pesquisa foi de fundamental relevância. Além da familiaridade com o tema Bolsa Família, a coleta de dados propiciou nos alunos o entendimento da veracidade dos fatos.

Dentro dessa perspectiva a pesquisa em questão, foi realizada com os alunos do 4º ano B, do ensino fundamental, beneficiários do Programa Bolsa Família, assistido na escola Municipal Germana Afonso Moleiro, situada no Município de Quarto Centenário/PR. A renda per - capita equivalente a cada aluno e de R\$ 35,00 e essa, será a mola propulsora que resultará na modelação do conteúdo fração.

O Programa Bolsa Família faz parte de uma política social que por sua vez, verifica-se quando o Estado busca, por meio de diversas ações, o atendimento a necessidades sociais básicas da população. Trata-se de ações que dizem respeito à assistência social, saúde, educação e segurança, dentre outras. (MDS)

A modelação acontecerá em etapas procurando relacioná-las com as sugeridas pela modelagem.

A primeira, será uma palestra com a Assistência Social do CRAS (Centro de Referência da Assistência Social) do qual serão discutidos os conceitos do Programa Bolsa Família e sua funcionalidade.

A segunda, será estipulado o que os alunos poderiam comprar com o dinheiro do Programa Bolsa Família, ressaltando algumas prioridades tais como material escolar e alimentação (lanche) e posteriormente eles irão a campo para fazerem as coletas de dados.

Na terceira, acontecerá a discussão e a modelação dos dados para a abstração do conteúdo fração em sala de aula. É uma etapa que visa o aluno como construtor do seu próprio conhecimento, ele passará a ser o agente que transforma de problema real em modelos matemáticos.

4.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa será realizada na escola Municipal Germana Afonso Moleiro, na cidade de Quarto Centenário, tendo como público alvo alunos beneficiários do Programa Bolsa Família.

4.2 TIPO DE PESQUISA

Essa pesquisa objetiva de estudar a realidade social do aluno, e um estudo de caso que visa à descrição de determinadas características de população ou fenômenos. Segundo Lüdke (1986) “Os estudos de caso visam à descoberta. Mesmo que o investigador parta de alguns pressupostos teóricos iniciais, ele procura se manter constantemente atento a novos elementos que podem emergir como importantes durante o estudo”.

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Alunos do 4º ano B beneficiários do Programa o Bolsa Família

4.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para que os resultados e as coletas de dados sejam satisfatórios fez-se necessário a realização de uma palestra com a Assistente Social do Município de Quarto Centenário, afim de sanar as dúvidas referentes ao Programa Bolsa Família e as condicionalidades impostas para efetivação do recebimento.

4.5 ANÁLISES DOS DADOS

Durante o período da coleta de dados, que durou aproximadamente 15 dias, foi possível orientar os alunos sobre como eles desenvolveriam seu trabalho prático, expondo informações necessárias que contribuirá na aprendizagem dos alunos. Os alunos ainda estão presos nos mecanismos tradicionais, a modelagem perpassa esses limites, possibilitando a intervenção de um novo paradigma, do qual o mesmo vivenciará uma experiência nova, real. É uma fase nova, movida por curiosidade, que instiga o aluno a quantificar os dados sem fazer uso dos livros e aplicações didáticas impostas pelo professor. A modelagem instiga o aluno a entender o quanto é gratificante esquematizar dados reais e representá-los através de dados quantificáveis.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 INTERAÇÃO COM O TEMA DE PESQUISA

No sentido de modelar uma experiência vivenciada na prática resultando numa aprendizagem significativa e prazerosa, e que se deu a abordagem do tema Bolsa Família. O tema é um dos aspectos que rompe com o famoso conceito tradicional, tornando-o uma situação problema que determina o conteúdo a ser estudado. Assim reafirmo que a interação que tivemos (professor e aluno) com o tema se deu através da necessidade da escola verificar junto com o professor a frequência escolar dos alunos, e alertá-los que a presença dos mesmos em sala de aula é significativa para o recebimento do Bolsa Família. De acordo com os dados do MDS:

O objetivo das condicionalidades não é punir as famílias, mas responsabilizar de forma conjunta os beneficiários e o poder público, que deve identificar os motivos do não-cumprimento das condicionalidades e implementar políticas públicas de acompanhamento para essas famílias (MDS).

Diante dessa problemática houve a necessidade de instigar os alunos sobre: o que eles entendiam por Bolsa Família? Qual a relação da frequência escolar com as condicionalidades imposta pelo Programa? Houve uma variedade de respostas e sugestões ainda desconhecida por partes dos alunos, sobre qual era o real valor que o Bolsa Família oferecia a cada família. Segundo dados do MDS o recebimento do Bolsa Família é efetivado quando:

A renda da família é calculada a partir da soma do dinheiro que todas as pessoas da casa ganham por mês (como salários e aposentadorias). Esse valor deve ser dividido pelo número de pessoas que vivem na casa, obtendo assim a renda *per capita* da família. (MDS). Portanto se uma família com renda mensal de R\$140,00 (cento e quarenta reais), por pessoa estiver devidamente cadastrada no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) ele tem direito em receber o benefício.

Nesse sentido, os alunos foram movidos pela curiosidade e o tema em questão fazia referência a sua situação real, os debates acontecidos em sala favoreceram para o levantamento de dúvidas. Nessa passagem toda a problemática relacionada aos conhecimentos do Bolsa Família, assim como as condicionalidades impostas para a aquisição do seu recebimento, instigaram os alunos a querer se interar cada vez mais com o assunto. No ensejo dessa vontade, fica claro a necessidade de agendar uma palestra com a Assistente Social deste município, a fim de esclarecer dúvidas referentes ao Programa Bolsa Família e suas condicionalidades para a efetivação do pagamento. No decorrer da palestra a mesma explicou aos alunos o que é o programa Bolsa Família e quais as condicionalidades impostas para que haja efetivação do seu recebimento, expondo que, a renda per-capita destinada aos beneficiários do Programa estava em processo de mudança, correspondendo até a data R\$35,00 e não mais R\$32,00 como apresentando nos dados do MDS, e que o benefício sofria valores variados respeitando a situação familiar de cada família. Outra questão abordada por parte da palestrante e que, as crianças ali presentes faziam parte do benefício com renda variável, tendo como intuito garantir as necessidades básicas (estudar e alimentar) reforçando seu comprometimento e efetividade no espaço escolar. Os dados do MDS apontam que:

O Benefício Variável, de R\$ 32,00 (trinta e dois reais), é pago às famílias pobres, aquelas com renda mensal de até R\$ 140,00 (cento e quarenta reais) por pessoa, desde que tenham crianças e adolescentes de até 15 anos. Cada família pode receber até três benefícios variáveis, ou seja, até R\$ 96,00 (noventa e seis reais). (MDS).

As informações referentes ao tema foram precursoras para iniciarmos esse modelo matemática. A solução de um problema fazendo uso da modelagem necessita de uma prévia informação, o aluno não tem amadurecimento suficiente para direcionar e adequar as vivencias reais em modelos matemáticos. A proposta é fazer com que os mesmos construam seu próprio

aprendizado, não baseado somente em leis e planos de ações muitas vezes oferecidas pelo planejamento escolar, mas sim, baseadas em criatividade e interesse pela pesquisa. Na visão BIEMBENGUT & HEIN (2011, p.12)

Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção do modelo. Este sobre certa óptica pode ser considerado um processo artístico. visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com a variáveis envolvidas.

A modelagem possibilita a assimilação dos conteúdos, rompendo com paradigmas do ensino usual que ainda perpetuam nas escolas. Quando o conhecimento matemático deixa de ser restrito somente em conceitos consolidados e produto final, e passa, a envolver a conexão da compreensão, da ação no sentido de mensurar, comparar, quantificar etc. o aluno estabelece uma visão mais ampla do que é educação matemática, e busca compreender sua influência com o meio social.

5.2 MATEMATIZANDO OS DADOS PESQUISADO

Após a interação com o tema, sugeri aos alunos que colocassem em prática a pesquisa, a fim de responder as questões abordadas anteriormente sobre o que eles comprariam com o valor oferecido pelo Programa Bolsa Família, ressaltando que, esse valor segundo a fala da Assistente Social, teria que ser designado para a compra de material escolar e alimentação.

A natureza desses conhecimentos me levou a buscar uma compreensão mais plausível sobre o tema estudado. A perspectiva discutida foi pensada de modo que os alunos fossem o próprio protagonista da ação, tendo por finalidade romper com os conceitos matemáticos usuais, levando-os a privilegiar aspectos relacionados à investigação, à curiosidade, à exploração etc. Para melhor compreensão da pesquisa ficou determinado que a obtenção dos resultados iriam acontecer na prática, ou seja, cada aluno faria uma cotação de preços sobre o que eles comprariam com o valor do Bolsa Família, e que esse valor seria dividido em: R\$25,00 para a compra de materiais escolares e R\$10,00 reais na compra de produtos alimentícios, no caso um lanche.

| Quantidade | Valor Unitário | Valor Total |
|------------|----------------|-------------|
| 1 | 8,00 | 8,00 |
| 1 | 11,50 | 11,50 |
| 1 | 1,50 | 1,50 |
| 1 | 2,00 | 2,00 |
| 1 | 0,40 | 0,40 |
| Total | | 25,00 |

| Quantidade | Valor Unitário | Valor Total |
|------------|----------------|-------------|
| 1 | 8,00 | 8,00 |
| 1 | 2,30 | 2,30 |
| 1 | 0,90 | 0,90 |
| 1 | 4,00 | 4,00 |
| 1 | 10,50 | 10,50 |
| 1 | 1,80 | 1,80 |
| 1 | 0,40 | 0,40 |
| 1 | 0,90 | 0,90 |
| Total | | 25,00 |

Imagem 2: Tabela dos dados

pesquisados na prática.

Fonte: Próprio autor

Os alunos procuraram descrever todos os dados obtidos na prática em forma de tabela. Esses momentos de interação com os dados, fez com que eu enquanto mediadora da pesquisa abordasse algumas questões relevantes sobre: A ação dos resultados da pesquisa com os conceitos matemáticos, discussões relacionadas à realização das atividades. Ao término desses apontamentos com os dados em mãos, foi possível traçar uma linha metodológica, de modo que os alunos interessassem com a situação problema, colocando em evidência o comprometimento da veracidade de uma pesquisa.



Imagem 3: Construção de quadradinhos representado os valores gastos na pesquisa

Fonte: Próprio autor

Com os dados em mãos, inicia-se o processo da modelação. Na sequência foi sugerido aos alunos que registrassem em folha sulfite os valores obtidos na prática (como apresentado na imagem 3) desta forma, o aluno "desenhou" vinte e cinco quadradinhos destinados a compra de materiais escolares e 10 quadradinhos destinados a compra de produtos alimentícios, e posteriormente pintou a parte que representava a compra de cada item pesquisado.

A metodologia usada abordando os conhecimentos prévios dos alunos resultou em modelos e teorias matemáticas que até então eles desconheciam. Muitas vezes o conhecimento matemático de determinado conteúdo era apresentado somente nos livros didáticos de forma usual, no caso do conteúdo da fração o aluno não entendia a influência que as partes pintadas tinham com o todo.

Na ânsia de produzir resultados, foi possível perceber a partir dessa situação prática que os alunos conseguiram construir conceitos significativos que lhe dariam subsídios para a aprendizagem da fração. Essa prática instigou os alunos para um novo conhecimento fundamentado e apresentado em modelos matemáticos. (BASSANEZI, 2011) afirma que a modelagem matemática quando inserida no ensino pode ser um dos caminhos que leva o aluno a despertar o interesse e ampliar os conhecimentos, estruturando sua forma de agir e pensar. Nesta perspectiva os alunos passaram a ver os conceitos matemáticos de forma diferente, fora dos padrões tradicionais, hegemônico, pronto e acabados.

5.3 APLICAÇÃO DO MODELO MATEMÁTICO E A VALIDAÇÃO EM SALA

As situações-problemas levantadas até o presente momento não tinham ainda um modelo matemático que sanasse as dúvidas dos alunos. No sentido de validar a pesquisa, os conceitos da modelagem como estratégias de ensino foram apresentados no quadro, referenciando a prática com a teoria. Para que os alunos entendessem a nomenclatura das frações, foi designado que: A parte inferior representa o todo (valor que eles tinham para gastar \$25,00 ou \$ 10,00) e a parte superior representa os gastos efetivados nas compras.

No que tange o ensino da fração, durante a realização da pesquisa e no processo da sistematização, percebeu-se a intervenção entre a teoria e a prática, possibilitando nos alunos o entendimento de que a ciência matemática não está presa somente em memorizações e dados exatos, ela vai além do conhecimento apresentado. Para BURAK:

A Modelagem ensina, ainda de forma natural e indissociável, o ensino e a pesquisa, pois ao trabalhar com temas diversos, de livre escolha do grupo ou dos grupos,

favorece a ação investigativa como forma de conhecer, compreender e atuar naquela realidade. (Burak,2005)



Imagem 3: Sistematização do conteúdo fração através da metodologia modelada

Fonte: Próprio autor

Nesse sentido, o processo da sistematização como apresentado na imagem 3, reforçou as noções e os conceitos de frações. As experiências oriundas da pesquisa de campo em conjunto com a teoria da modelagem matemática concretizaram na validade dos resultados. BURAK afirma que:

Na Modelagem Matemática esse momento é fundamentalmente rico, pois favorece o trabalho com os conteúdos matemáticos que assim ganham significado. É nessa etapa que se oportuniza a construção dos modelos matemáticos que, embora simples, se constituem em momentos privilegiados e ricos para a formação do pensar matemático. (2005)

A modelação permitiu a contextualização do conteúdo apresentado, os resultados foram registrados e toda a parte prática serviu de embasamento para outras pesquisas, essa experiência teve o envolvimento de toda a turma, eles foram os próprios autores dessa história modelada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Romper com o ensino tradicional não é tarefa fácil, a educação necessita de mudanças. A modelagem como estratégia de ensino, veio para romper todos esses paradigmas que há tempo vem sendo discutidos e defendidos por alguns teóricos. É sabido que a intercalação da prática com a teoria propiciou um maior interesse e desenvolvimento na aprendizagem dos alunos. Além disso, a aprendizagem matemática por intermédio do tema sugerido (bolsa família) teve sua validade no sentido de inteirar e sistematizar o conceito de fração.

É possível entender, que a metodologia apresentada teve valores positivos nessa pesquisa, e que o ensino da modelagem voltado para aprendizagem é válido, através dele, pode-se ter uma visão diferenciada da educação matemática, visão essa, que resultará em novos desafios, oportunizando a pesquisa, a investigação e a resolução de problemas.

São essas reflexões que priorizam uma educação próxima do fazer pedagógico do professor, e da aprendizagem do aluno. No que concerne a modelagem como estratégia de ensino, conluo que a aprendizagem acontece quando há uma dialética entre professor e aluno.

Enquanto regente, considero que a pesquisa deu oportunidade aos alunos familiarizarem-se com o conteúdo matemático, facilitando seu aprendizado.

7 REFERÊNCIAS

ARCARY, Valério, Professor do IF/SP (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia), e doutor em História pela USP. Artigo disponível em: <<http://primeiralinha.org>. > Acesso 25 de Setembro de 2013 às 18h54min minutos.

BASSANEZI, Rodney Carlos. Ensino-Aprendizagem com modelagem Matemática: Uma nova estratégia 3º Ed. São Paulo: Contexto, 2010.

BIEMBENGUT, Maria Salete e Nelson Hein. Modelagem Matemática no ensino. 4ºEd. São Paulo: Contexto, 2011.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. <<http://www.mds.gov.br>> Acesso dia 31 de Agosto às 17h18min minutos

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática e a Sala de Aula**. In: I EPMEM -Encontro Paranaense da Modelagem Na Educação Matemática., 2004, Londrina. Anais do I EPMEM, 2004. Disponível em: <<http://dionisioburak.com.br/TRABALHOS.html>> Acesso em 12 fev. 2014

D´AMBRÓSIO, Ubiratan. Da realidade a ação, reflexos sobre educação e matemática. São Paulo: SUMUS, 1986. <<http://dionisioburak.com.br/documents/DissertacaoDionisio.pdf>> Acesso dia 1º de Setembro de 2013 às 15h21min minutos

LÜDKE, M. Pesquisa e Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. História da educação no Brasil. 12. Ed. Petrópolis: Vozes, 1990.