

UNIVERSIDADE BANDEIRANTE DE SÃO PAULO  
LEONARDO GERARDINI

MODELAGEM MATEMÁTICA – SISTEMAS DE AMORTIZAÇÕES  
UMA EXPERIÊNCIA COM JOVENS E ADULTOS

São Paulo  
2011

LEONARDO GERARDINI  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

MODELAGEM MATEMÁTICA – SISTEMAS DE AMORTIZAÇÕES  
UMA EXPERIÊNCIA COM JOVENS E ADULTOS

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Bandeirante de São Paulo como exigência parcial para a obtenção do título de **MESTRE EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, sob a orientação da **Prof<sup>a</sup>. Dra. Vera Helena Giusti de Souza**.

São Paulo  
2011

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, Jacyr Conrado e Vera Lúcia, que me ensinaram os valores da vida.*

*À minha esposa, Emília Maria, e ao meu amado filho, Leonardo, pelo amor, carinho e dedicação, a que se somam a compreensão e a contribuição nos momentos mais difíceis.*

*Aos meus irmãos e familiares, que me apoiaram e compreenderam minhas ausências.*

*A todos que estiveram sempre presentes, dividindo comigo as angústias, as decepções, as incertezas e as conquistas.*

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Local e data: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## Resumo

Quisemos, neste estudo, verificar se, num ambiente de Modelagem Matemática, surgem discussões matemáticas, técnicas e reflexivas (BARBOSA, 2003) quando uma turma de alunos da 3ª série EJA, do período noturno de uma escola pública do estado de São Paulo, discute os dados apresentados em duas tabelas (SAC e Price) de empréstimo bancário. A utilização da Modelagem Matemática, aliada ao conteúdo de empréstimo bancário, advém de nossas preocupações com o ensino dos discentes mediadas por uma perspectiva sociocrítica (BARBOSA, 2001). As análises foram feitas principalmente nas discussões de dois dos sete grupos de participantes, pois foram os que mostraram maior interesse, com interações e discussões em cada um dos quatro encontros que promovemos. Na análise da transcrição das fitas audiogravadas, verificamos que as discussões técnicas foram as que mais apareceram; uma única discussão matemática emergiu; e as discussões reflexivas foram pouco aprofundadas nas características de cada modelo. Pudemos ainda perceber, em todos os participantes, uma grande preocupação em responder às orientações como se fossem exercícios a serem resolvidos. Acreditamos que isso ocorreu porque esses alunos estão acostumados a ver a matemática apenas por meio de seus processos; não se sentem confiantes para discuti-la; e não acreditam que sejam capazes de desenvolver uma fórmula que ainda não foi “ensinada” pelo professor – como percebemos em um diálogo no qual um aluno afirma que a resposta deve depender de uma fórmula que eles não sabem e que, portanto, vão deixá-la em branco para esperar a explicação do professor. Apesar disso, observamos que as discussões geradas apontam para aspectos positivos da utilização de um ambiente de Modelagem Matemática, como uma forma de aplicar a matemática em situações contextualizadas, o que pode contribuir para que a escola devolva ao meio social cidadãos críticos. Fica como um alerta, no nosso entender, a necessidade de utilizar abordagens como a Modelagem Matemática com mais frequência para se formarem estudantes críticos.

## Abstract

We wanted to know if, with a Mathematical Modelling approach, emerge *mathematical*, *technical* and *reflexive discussions* (BARBOSA, 2003,2009) in a Brazilian public school class of Education of Youngs and Adults (33-35 years old) when they try to understand two different kinds of Bank Loan Systems (SAC and Price), presented to them in two tables with numeric examples. We used Mathematical Modelling and Bank Loan Systems because we are worried about our students' apprenticeship, in a social-critical perspective (BARBOSA, 2001). We did the analysis mainly on the discussions of two groups of three students (in a set of seven groups) since these were most participative, with interactions and discussions inside the group all along the four meetings we have done with them. Analysing the audiotapes transcriptions, we could verify that *technical discussions* were most present; just one *mathematical discussion* has emerged; and *reflexives discussions* have appeared, without going deep in each model characteristics. We could see, also, in all students, a great anxiety in give answers, and the right ones, looking at the questions as mathematical exercises to be done. We believe this behaviour is coherent with a processual Mathematics' vision; and more, we could perceive, in the dialogues, they have no confidence in discuss Mathematics in general and they don't believe they can develop a mathematical formula, which was not "taught" in the classroom, by the teacher. As an example, in a certain dialogue, one student says that the answer must depends on a formula they don't know and they decide not to answer the question and wait for the teacher explanation on the matter. On the other hand, our conclusion, in observing the kind of discussions the participants have done, is that Mathematical Modelling approach has many positive aspects, as an innovative kind of applying Mathematics, in contextualized situations. In our view, it is necessary to apply teaching approaches as Mathematical Modelling more frequently, in order to help School to form students as socio-critical citizens.

## SUMÁRIO

<b>Capítulo I – APRESENTAÇÃO</b>	<b>9</b>
1.1 Introdução	10
1.2 Objetivo	12
1.3 Questão de Pesquisa	13
<b>Capítulo II – LITERATURA</b>	<b>14</b>
2.1 Revisão de Literatura	15
<b>Capítulo III – CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS</b>	<b>25</b>
3.1 Modelagem Matemática	26
<b>Capítulo IV – CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS</b>	<b>30</b>
4.1 Espaço de Pesquisa	32
4.2 Perfil da Turma Participante	33
4.3 Procedimentos Metodológicos	36
4.2 Análise Didática do Roteiro de Orientações Desenvolvidos	41
<b>Capítulo V – ANÁLISE DE DADOS</b>	<b>42</b>
5.1 Análise dos Dados	43
<b>Capítulo VI – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>80</b>
6.1 Conclusão	81
6.2 Considerações Finais	85

<b>Capítulo VII – ANEXOS</b>	<b>86</b>
7.1 História da Educação de Jovens e Adultos (EJA)	87
7.2 Educação de Jovens e Adultos – Ensino Médio	94
7.3 Questionário do Perfil dos Alunos	97
7.4 Tabelas dos dois Sistemas de Amortização SAC e Price	100
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>106</b>



CAPÍTULO I  
APRESENTAÇÃO

## 1.1 Introdução

No ensino fundamental, quando me deparei com a disciplina de matemática, descobri facilmente como aprender os conteúdos, ou seja, era prestar atenção nas aulas, desenvolver as atividades em sala e fazer os deveres do lar. Já no ensino médio, foram apresentadas mais duas disciplinas – física e química – que se utilizavam das operações matemáticas para o seu desenvolvimento. Dadas minhas habilidades em matemática, para mim essas duas disciplinas acabaram se tornando fáceis.

Nesse percurso, notei que muitos colegas tinham grandes dificuldades. Hoje acredito ser capaz de entender por que meus colegas tinham tais dificuldades. A meu ver, o ensino da disciplina de matemática era processual e tecnicista. Se o aluno soubesse a técnica, aprenderia facilmente. Ocorre, porém, que a maioria dos conteúdos ministrados na disciplina de matemática tinha uma abordagem superficial e descontextualizada do cotidiano dos alunos.

De fato, a disciplina de matemática, por não ser trabalhada associadamente à realidade do aluno, dificultava o interesse da turma. Assim, era comum que se falasse: “Isso não serve para nada”, “Para que serve isto?”, “Esta disciplina só me prejudica”. De certa forma, tal desconexão com mundo servia para distanciar os alunos que tinham dificuldade na disciplina, em vez de cativá-los para o aprendizado.

Desde então, comecei a pensar no aprendizado da disciplina de matemática vinculando-o a uma abordagem mais contextualizada e associada ao convívio do indivíduo. Mediante um aprendizado relacionado com a prática e o cotidiano dos alunos, quem sabe aqueles com dificuldade e falta de interesse na disciplina não poderiam ser incentivados a aprendê-la?

Dessa forma, decidi estudar e me preparar para ser professor de matemática, graduando-me na matéria com licenciatura plena. Ao concluir a graduação, e não satisfeito com a conquista, mobilizei-me para fazer alguns cursos de especialização, todos focados em didática do ensino e técnicas de aprendizagem, os quais, a propósito, me auxiliaram muito como professor.

Em 2004, comecei a trabalhar com Educação de Jovens e Adultos (EJA). Ao ministrar aulas desse curso, verifiquei a grande dificuldade que eu tinha em interligar os conteúdos matemáticos com a realidade das situações do nosso cotidiano.

Em 2008, o governo do Estado de São Paulo desenvolveu um programa denominado “Bolsa Mestrado”, que auxilia, monetariamente, professores da rede pública de ensino na realização de um curso de mestrado. Com esse auxílio, associado à minha inquietação em conseguir entender como interligar os conteúdos matemáticos com a realidade do dia a dia, fui conduzido a pensar em desenvolver uma pesquisa.

Ao ingressar no curso de mestrado em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN), deparei-me com uma definição de Modelagem Matemática que apoia a intenção de nossa pesquisa:

Tem como objetivos pedagógicos transmitir habilidades que capacitam os alunos a compreender os aspectos centrais do nosso mundo de uma maneira melhor; e como objetivos psicológicos a promoção e o reforço da motivação e atitude dos alunos relativamente à matemática e ensino da matemática. (KAISER, 2006, p.69)

A partir dessa definição, fui buscar alternativas que permitissem melhorar a qualidade das aulas e incentivassem os alunos a interessar-se pela matemática.

A pesquisa foi motivada principalmente pela necessidade de rever a forma de ensinar Matemática Financeira, com a finalidade de melhor atender e suprir as necessidades de nosso educando e melhorar nossa forma de trabalho como educador.

Com base nas leituras de artigos e pesquisas já publicados sobre Modelagem Matemática, tracei paralelos entre o conteúdo ali exibido e este trabalho de pesquisa.

Nessas leituras, deparei-me com seis perspectivas de Modelagem, a saber: **realista**, com o objetivo de resolver problemas do mundo real, a compreensão do mundo real, a promoção de competências de modelização;

**contextual**, com o objetivo relacionado à psicologia, ou seja, resolver problemas da palavra; **educacional**, com objetivo pedagógico, relacionado com a estruturação de um processo de aprendizagem e sua promoção em conceitos, introdução e desenvolvimento; **sociocrítico**, com objetivo pedagógico, tais como compreensão crítica do mundo em que se vive; **epistemológica**, com objetivo da promoção do desenvolvimento da teoria; e, por fim, **cognitiva**, com objetivo de análise dos processos cognitivos que ocorrem durante a modelagem de processos, e de entendimento desses processos cognitivos com a promoção do pensamento matemático, utilizando modelos como imagens mentais e físicas (Kaiser e Sriraman, 2006). Utilizarei aqui a perspectiva sociocrítica, que tem como ideia central “...propiciar a análise da natureza dos modelos matemáticos e seu papel na sociedade” (Kaiser e Sriraman, 2006), por entender que o pensamento do aluno envolvido é o principal objetivo do ensino.

Nesta pesquisa, trabalho segundo uma perspectiva “sociocrítica”, pois os alunos que dela participam são jovens e adultos, membros da sociedade ativa, ou seja, trabalhadores com vivências e experiências dos problemas do cotidiano.

O tema solicitado pelos alunos participantes foi o financiamento imobiliário bancário. Portanto, o foco da pesquisa recai sobre os dois sistemas de amortização de financiamento imobiliário mais utilizados na nossa federação, que são o Sistema de Amortização Price ou Francês, e o Sistema de Amortização Constante (SAC).

Na apresentação das duas tabelas, os alunos receberam um roteiro de orientações pelo qual se encaminhariam as discussões que poderiam ocorrer no que se refere à diferenciação entre um sistema e outro.

## **1.2 Objetivo Geral:**

- Investigar os tipos de discussões que surgem no estudo e na comparação dos dois sistemas de amortização (SAC e Price), num ambiente de Modelagem Matemática.

**1.3 Questão de Pesquisa:**

- Quais tipos de discussões (matemáticas, técnicas e reflexivas) que surgem entre os alunos de um grupo da 3ª série da EJA, no estudo e na análise das duas tabelas, SAC e Price, do sistema de amortização, num ambiente de Modelagem Matemática?

CAPÍTULO II  
LITERATURA

## 2.1 Revisão de Literatura:

Neste capítulo, apresento as revisões e interpretações das leituras realizadas para a pesquisa, entremeando e interligando-as com meu entendimento acerca do conceito de aprendizado, expediente feito à luz da pesquisa aqui desenvolvida com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), num ambiente de Modelagem Matemática.

A meu ver, a Modelagem Matemática consiste em um novo ambiente de ensino, conforme as ideias de Barbosa (2001 e 2003), para auxiliar na resolução de problemas do cotidiano dos alunos, associando-os aos conteúdos de matemática. Nessa perspectiva, para escolher o assunto a ser trabalhado, torna-se necessário conhecer o perfil do alunado e sua intervenção no meio social. Em particular, no trabalho com alunos da Educação de Jovens e Adultos, conhecer-lhes o perfil pessoal e social é algo essencial, de acordo com as pesquisas de Perez (2009), Rozal (2009) e Oliveira (2009), cujas ideias serão descritas adiante.

Na visão de Barbosa (2003, p.68), um “ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação”. A problematização refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas, enquanto a investigação relaciona-se à busca, à seleção, à organização e à manipulação de informações, bem como à reflexão sobre elas. Essas características não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta, na qual deverão surgir questões e investigações que atinjam o âmbito da reflexão.

Assim, entendo que é preciso relacionar o desenvolvimento das perguntas trabalhadas com a organização e a manipulação das informações e das interpretações que elas causam. A esse entendimento, agrego as ideias de Fonseca (2007, p.117), que diz que “a necessidade dos alunos em adquirir instrumental para resolver seus problemas, e a própria disponibilização e diversidade de informações e recursos que o próprio aluno traz para a sala de aula, adquirido em sua vivência social e/ou profissional”, devem ser trabalhadas no âmbito da sala de aula. Refletindo a partir dessas ideias de Barbosa (2003) e de Fonseca (2007), observa-se a necessidade de trabalhar um tema relacionado à vivência dos alunos, o que vai ao encontro das

perspectivas de Biembengut e Hein (2005, p.68), que dizem que “antes de aplicar a Modelagem, deve-se fazer uma análise, ou até mesmo um diagnóstico, de como é o aluno e sua vida, para assim trabalhar de maneira eficaz, adequando [o conteúdo] à realidade dos mesmos”. Configura-se assim a necessidade de conhecer o perfil dos alunos antes de propor uma atividade em um ambiente de Modelagem Matemática.

Almeida (2009), em sua pesquisa, trabalhou com o tema da Lucratividade do Gado Leiteiro, que foi sugerido pelos alunos e por membros da comunidade, uma vez que era a principal fonte de renda do município. No ambiente de Modelagem Matemática desenvolvido, Almeida contou com o envolvimento não somente de alunos, mas de toda a comunidade externa à escola; portanto, a ideia de “problematização e investigação” (Barbosa, 2003) foi concretizada. No caso desta pesquisa, trabalhei com membros da comunidade que podemos considerar “externa à escola”, pois são alunos de uma 3ª série do curso da Educação de Jovens e Adultos.

Os sujeitos deste estudo são alunos de uma 3ª série do ensino médio, da EJA, adultos, portanto, que não frequentaram a escola para aprender o que deveriam ter aprendido quando crianças. Agora eles buscam a escola para aprender praticidades e/ou habilidades necessárias no momento atual, como sugerem Kooro e Lopes (2005, p.2) que afirmam que “o adulto não é uma criança; esse educando traz uma experiência da vida e um aprendizado que normalmente não é considerado nas experiências de aprendizagem”. Daí a escolha por analisar os tipos de discussões que surgem no desenvolvimento de um trabalho sobre dois dos sistemas de amortização de financiamentos imobiliários bancários, quais sejam, SAC e Price, dispostos na forma de tabela, em uma abordagem com a Modelagem Matemática.

Com a escolha dos sistemas de amortização, pretende-se que esses alunos da EJA exerçam a sua cidadania, integrando-se assim à sociedade, inspirados pelas palavras de Fonseca (2005, p.26), que estabelece que “a prioridade da EJA é possibilitar um acesso mais democrático à cultura letrada, e o ensino de matemática que se realiza [na escola] deve engajar-se nessa tarefa, aproveitando os recursos e as oportunidades que lhe são próprias”.



Fonseca não menciona a Modelagem Matemática, mas é de supor que a aplicação desse conhecimento concorra para o acesso à cultura socialmente valorizada, pela associação dos conteúdos matemáticos com os problemas ligados ao cotidiano dos alunos.

Para se avaliar a validade dessa aplicação, analiso, à luz das ideias de Barbosa (2003), as discussões surgidas em um ambiente de Modelagem sob três aspectos: matemático, técnico e reflexivo. As discussões “matemáticas” referem-se aos conteúdos matemáticos utilizados; as “técnicas”, à tradução da situação dada em linguagem matemática; e as “reflexivas”, às discussões propriamente ditas sobre as características dos modelos estudados e suas consequências (Barbosa, 2003).

Com relação a esses tipos de discussão, verifica-se que, na pesquisa desenvolvida por Perez (2009) sobre a questão de Aquecimento Global, surgiram discussões reflexivas, como observado na fala de um aluno: “Nós percebemos o surgimento do Aquecimento Global, devido à onda de calor que estamos passando.” Nesse caso, os alunos analisam a natureza da atividade proposta e constroem argumentos vividos. Na pesquisa de Almeida (2009), surgiram várias discussões técnicas, como no trecho citado na dissertação: “Na propriedade onde meu pai trabalha, nós fazemos desse jeito...”, sobre uma técnica utilizada pelo pai do aluno em sua propriedade. No trabalho de Oliveira (2009), que trabalha com dois gráficos sobre os contribuintes e aposentados do INSS, a análise dos procedimentos e/ou etapas que os alunos desenvolveram para determinar em que ano o número de contribuintes será maior do que o de aposentados, podem-se verificar diversas discussões matemáticas, entre as quais: Aluno I – “Isto é uma função de primeiro grau.” Aluno II – “Então podemos trabalhar com sistemas, para descobrir os valores.” Com isso, os alunos estavam trabalhando conceitos de matemática, antes de resolver e de responder a atividade proposta.

Na pesquisa de Machado (2005), que trabalhou em Belém, no Pará, com a comercialização do açaí, produto típico do Norte e comum na alimentação diária do aluno paraense, ficam bem evidentes dois tipos de discussões: ao fazerem uma pesquisa de campo, os alunos desenvolveram discussões

técnicas, para conseguir a tabulação e/ou organização dos dados obtidos na pesquisa fora da sala de aula; durante a exposição do trabalho de cada grupo à turma, surgiram discussões reflexivas. O surgimento desses aspectos foi de grande relevância na análise das discussões conduzidas nesta atividade de pesquisa, e nos trabalhos com os alunos em grupo. Examinando, além disso, as discussões matemáticas associadas aos procedimentos subjacentes aos modelos apresentados.

Para Machado (2005) e para Barbosa (2003), o registro dos alunos, em um ambiente de Modelagem Matemática, poderá exemplificar os procedimentos matemáticos utilizados por eles numa situação real vivida. Isso poderá contribuir para o aprendizado de Matemática em sala de aula, uma vez que o professor poderá trazer à discussão características desses procedimentos que julgar convenientes.

Na pesquisa de Perez (2009), fica demonstrada a importância dos protocolos dos alunos na conclusão da atividade sobre Aquecimento Global, o que nos faz entender a necessidade de recolher os protocolos e/ou registros dos alunos, após a conclusão de cada atividade, no caso dos alunos da Educação de Jovens e Adultos, com os quais poderemos ter registros e resultados diversos, em função de sua vivência.

Almeida (2004, p.24) diz que “no ambiente de modelagem aparecem cooperação e interação”. A cooperação surge à medida que um dos elementos do grupo colabora com os demais. Já a interação surge dos conhecimentos que cada um traz, na busca de uma solução conjunta. Nessa perspectiva, observa-se que, no desenvolvimento de uma atividade em sala de aula, em um ambiente de Modelagem, a interação e a cooperação deverão envolver também o professor.

Skovsmose (1994) inclui a importância de “fundamentar o processo pedagógico numa relação dialógica entre o professor e o aluno”, como no caso das pesquisas de Machado (2005), Almeida (2004) e Rozal (2009), entre outros. Essas ideias reforçam a convicção de que é importante proceder à escolha do tema em conjunto com os alunos que participaram da pesquisa,

com o intuito de obter um maior envolvimento e um maior interesse pelo assunto escolhido.

Barbosa (2001) ressalta a mudança do papel do professor, pois, para trabalhar com Modelagem Matemática, o profissional deve participar do processo, não sendo mais o detentor do saber, como aconteceu com Almeida (2009) em sua pesquisa com Modelagem Matemática, com o tema da produção de leite do gado leiteiro. Naquele momento, Almeida foi o pesquisador, e a produção do conhecimento foi vivida pelos alunos. Nesta pesquisa, analiso as discussões que surgem durante a atividade proposta sobre os sistemas de amortização SAC e Price, na forma de tabela, para promover, ao final, uma discussão com os alunos.

Na perspectiva de Moretto (2003), a escola tem que formar cidadãos e não “acumuladores de informações”. Com isso, entendo que se devam formar alunos capazes de compreender e de usar as informações aprendidas e vividas, o que é passível de ser alcançado numa abordagem com Modelagem Matemática segundo uma perspectiva “sociocrítica” (BARBOSA, 2003). No aspecto social, o sujeito, ao entender as informações, insere-se no meio social melhor informado e capaz de utilizar essas informações. No aspecto crítico, o mesmo sujeito, ao saber usar no meio social as informações aprendidas, torna-se também capaz de criticá-las.

No trabalho de Corôa (2007), que avalia a prática dos professores de matemática em atuação na Educação de Jovens e Adultos, trata-se de uma pesquisa qualitativa, com o objetivo de identificar, através das falas dos professores, os saberes por eles produzidos para transmitir o conhecimento aos alunos da Educação de Jovens e Adultos.

A pesquisa de Corôa (2007) não vem diretamente ao encontro deste estudo, porém, ao auxiliar na compreensão das adaptações dos saberes para alcançar os discentes da Educação de Jovens e Adultos, termina por associar-se a ele, já que essas adaptações se relacionam ao cotidiano do alunado.

Furtado (2008), em sua pesquisa, descreve sobre o fracasso escolar e a relação das estratégias didático-pedagógico da Educação de Jovens e Adultos

para atenderem aos interesses e à expectativa dessa modalidade de ensino. Na leitura de seu trabalho, observa-se certa similaridade com a proposta desta pesquisa, que vem a ser o aprendizado da Educação de Jovens e Adultos em um ambiente de Modelagem Matemática segundo a perspectiva sociocrítica de Barbosa (2006).

Confrontando a pesquisa de Corôa (2007) com a de Furtado (2008), e cotejando ambas com o conteúdo desta, nota-se que todas se interligam em alguns pontos, como na observação da fala dos professores sobre o fracasso da escolarização de jovens e adultos.

Este trabalho busca associar as dificuldades apresentadas em cada dissertação a uma espécie de solução, pois, ao analisar um grupo da Educação de Jovens e Adultos em seu aprendizado, reúne tanto as considerações de Corôa (2007) para melhorar as estratégias de ensino, quanto os apontamentos de Furtado (2008) para melhorar o processo de escolarização de Jovens e Adultos.

Araújo (2007) desenvolveu uma pesquisa com jovens e adultos da fase II do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Seus alunos foram submetidos a uma entrevista semiestruturada envolvendo resolução de problemas matemáticos, que compreende os conhecimentos de matemática elementar.

Na mesma pesquisa apontou-se que os alunos apresentavam dificuldade na leitura do enunciado, além de não deterem conhecimentos prévios necessários a seu entendimento, sem falar na falta de organização das informações essenciais contidas no enunciado.

Araújo (2007) percebeu que os alunos da Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio usaram determinados conhecimentos matemáticos da prática, permitindo maior facilidade na mobilização de procedimentos para a resolução e explicação do problema.

É de notar que Araújo não mencionou nada sobre Modelagem Matemática, nem sobre perspectiva sociocrítica, mas concluiu que os alunos da Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio que se utilizaram de suas práticas diárias alcançaram maior êxito em suas soluções.

A pesquisa de Araújo (2007) dialoga, assim, com a pesquisa aqui desenvolvida, visto que nela trabalho com alunos da 3ª série do Ensino Médio, da EJA, na aplicação de uma atividade relacionada ao cotidiano desse alunado.

Relacionando Araújo (2007) com essa atividade, observa-se que, com base na tentativa de estudantes de solucionar os problemas, os alunos da EJA do ensino médio tiveram maior êxito que os demais.

Tendo isso em vista, o ambiente de Modelagem Matemática torna-se, na perspectiva sociocrítica, um facilitador do aprendizado dos conteúdos matemáticos.

Vale a pena ressaltar que, na proposta de Barbosa (2003) sobre uma perspectiva sociocrítica, há o intuito de relacionar a matemática com a sociedade, mas ele também esclarece que isso não tem por objetivo minimizar a importância de se obter um conhecimento matemático específico e aplicá-lo para resolver problemas, até mesmo de forma prática. Em todo caso, nessa forma diferenciada de trabalhar com o aluno, é possível atingir um grupo social que talvez se colocasse em posição de aversão à matemática de sala de aula.

Cabe sublinhar que, ao vincular conteúdos matemáticos à prática de vivência do aluno, até mesmo os estudantes mais desinteressados desse universo de conhecimento podem se envolver no processo de aprendizagem.

Observando algumas citações colhidas, independentemente da perspectiva de cada um dos pesquisadores, verifica-se que esses pesquisadores se preocupam em utilizar as informações fornecidas pelos discentes na vivência para resolver problemas. Entretanto, em um ambiente de Modelagem Matemática, podem-se obter informações não apenas da prática da construção do conhecimento matemático, senão também a partir do conhecimento do discente adquirido em sua experiência de vida – algo que não se desvincula do primeiro conhecimento, mas a ele se agrega sob um formato acadêmico.

Segundo Blum (1995):

“A modelagem apresenta cinco argumentos: Motivação, Facilitação da aprendizagem, Preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, Desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e Compreensão do papel sócio-cultural da matemática.”

Nas concepções de Blum (1995), observa-se que, em um ambiente de Modelagem Matemática, é possível obter a facilitação do aprendizado, o que vai ao encontro desta pesquisa, na análise das interações e discussões dos discentes.

Segundo Bassanezi (2002):

“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.”

Conforme Bassanezi (2002), verifica-se a importância da Modelagem Matemática na obtenção e validação dos modelos desenvolvidos pelos alunos, o que, porém, não se observa neste trabalho de pesquisa, apesar da utilização de situações reais em problemas.

Segundo Barbosa (2003, p.4):

“Se estamos interessados em educar matematicamente os nossos alunos para agir na sociedade e exercer a cidadania – e esse é o objetivo da educação básica –, podemos tomar as atividades de Modelagem como uma forma de desafiar a ideologia da certeza e colocar lentes críticas sobre as aplicações da matemática.”

Em sintonia com as concepções de Barbosa (2003), esta pesquisa procura, em um ambiente de Modelagem Matemática, tornar o aluno crítico na utilização de conceitos matemáticos afins com sua realidade.

Segundo Barbosa (2003, p.64):

“O ambiente possibilitado pela modelagem está vinculado à problematização e à investigação. Na problematização, os alunos criam perguntas e/ ou problemas. Na investigação, eles buscam os dados e informações, fazem a seleção dos dados relevantes, organizam de forma clara e manipulam as informações para, a partir daí, fazer uma reflexão mais profunda sobre elas. Essas duas atividades não são separadas; elas atuam no processo de envolvimento do aluno para abordar a atividade proposta.”

Conforme Barbosa (2003), observa-se a ideia da interligação da problematização com a investigação, algo cuja viabilização torna-se possível nesta pesquisa.

Segundo Barbosa (2004, p.2):

“A Modelagem pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da Matemática, o que me parece ser uma contribuição para alargar as possibilidades de construção e consolidação de sociedades democráticas.”

As concepções de Barbosa (2004) harmonizam-se com os propósitos desta pesquisa, pois, nos debates entre os alunos, foram analisadas as discussões a fim de se identificar os elementos que apontavam para uma tomada de decisão e para a consolidação do conhecimento matemático.

Segundo Carreira (2003, p.235):

“A exploração e a investigação sobre os modelos matemáticos pretendem mostrar o poder da matemática em transcender o mundo real, enquanto a Modelagem Matemática atua como uma forma de discutir a realidade.”

Conforme Carreira (2003), a forma de discutir a realidade contempla o ambiente de Modelagem Matemática, que é um ponto muito importante para esta pesquisa, que trabalha com um assunto da realidade dos pesquisados.

Segundo D'Ambrosio (1986):

“[A Modelagem Matemática] é um processo muito rico de encarar situações e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial.”

De acordo com D'Ambrosio, a Modelagem Matemática é um processo rico. de fato, as concepções desse autor combinam-se com o conteúdo desta pesquisa, pois a atividade nela desenvolvida trabalha com problemas reais e sociais, não com problemas formais.

Entre essas concepções, optou-se, para o desenvolvimento desta pesquisa, pelo fundamento teórico de Barbosa, que, elaborado sob a perspectiva “sociocrítica”, destaca-se pela particularidade de estimular um debate no qual se tomam decisões por meio de interações dos alunos participantes.



CAPÍTULO III  
CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

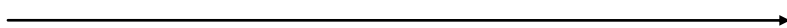
Neste capítulo, são apresentadas as considerações teóricas embasadas na teoria de Barbosa, que aparecem entremeadas e interligadas com meu entendimento de aprendizado, à luz da pesquisa desenvolvida com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

### 3.1 Modelagem Matemática

Escolhi trabalhar em um ambiente de Modelagem Matemática, na perspectiva sociocrítica de Barbosa (2001), em razão de a Modelagem Matemática trabalhar conceitos interligados a problemas reais, e em decorrência de que a perspectiva sociocrítica coincide com o público-alvo que participaria da atividade. Abaixo, descrevo a Modelagem Matemática segundo Barbosa, com vistas a fundamentar o objeto desta pesquisa.

Segundo Barbosa (2001), as experiências de Modelagem variam quanto à extensão e às tarefas que cabem ao professor e ao aluno, e, do ponto de vista teórico, existem três regiões de possibilidades chamadas “casos”, que, indicadas no quadro que segue, descrevem as tarefas relativas ao aluno e ao professor, nos casos de modelagem. Este quadro teve por finalidade orientar a maneira pela qual cada parte envolvida poderia e deveria contribuir para os resultados do projeto.

A dinâmica fica mais clara se o quadro servir como um instrumento norteador da pesquisa.



	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Elaboração da situação-problema	Professor	Professor	Professor/aluno
Simplificação	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno
Dados Qualitativos e Quantitativos	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno
Resolução	Professor/aluno	Professor/aluno	Professor/aluno

Tabela: O aluno e o professor nos casos de Modelagem. (BARBOSA, 2001, p.40)

Caso 1. O professor apresenta a descrição de uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução.

Caso 2. O professor traz para a sala um problema de outra área da realidade, cabendo aos alunos a coleta das informações necessárias à sua resolução.

Caso 3. A partir de temas não matemáticos, os alunos formulam e resolvem problemas. Eles também são responsáveis pela coleta de informações e pela simplificação das situações-problema.”( Barbosa, 2001)

Percebe-se que essa sequência já visa estimular o aluno, pois ele se envolve cada vez mais cedo em todo o processo. No primeiro caso, ele só participa da resolução; no segundo, participa de quase todas as etapas, com exceção da elaboração da situação-problema; no terceiro, cabe a ele próprio elaborar a situação. É esperado que, a cada passo, o aluno sinta-se mais à vontade com a pesquisa.

Pode-se, nesta etapa, citar Freire (1987), que sustenta que não só o professor tem poder de decisão quanto às etapas que promovem a aprendizagem, mas o aluno também deve ser visto como fundamental nas tomadas de decisão. Esse vínculo promove uma otimização de trocas de experiência entre o professor e o aluno, o que enriquece o processo educativo.

Conforme a perspectiva de Barbosa (2001), os alunos foram convidados a participar voluntariamente, sem que houvesse nenhuma pressão por parte do pesquisador, tanto pelo ensino como pela avaliação. Quanto mais à vontade e envolvido estivessem com a pesquisa, melhores seriam os resultados.

Em seu trabalho, Barbosa apresenta algumas discussões sobre Modelos Matemáticos que conectam educação e sociedade. Nesse esforço, compara modelos matemáticos com base no pressuposto de que servem para justificar a realidade de um problema já vivido.

Esta pesquisa trabalha com a análise de discussões produzidas no desenvolvimento de uma atividade associada ao meio social de alunos, com o fim de torná-los críticos quanto aos sistemas de amortização SAC e Price de financiamento imobiliário bancário.

Conforme Barbosa (2009), nem a matemática nem a Modelagem são “fins”, mas sim “meios” para questionar a realidade cotidiana. Isso não significa que os alunos possam desenvolver análises complexas sobre conteúdos matemáticos na sociedade, mas que a Modelagem torna o cidadão crítico por meio das discussões produzidas no desenvolvimento de atividades.

Recentemente, Barbosa (2009) confirmou que, em um ambiente de Modelagem Matemática, aparecem três tipos de discussões, a saber, as “matemáticas”, as “técnicas” e as “reflexivas” (Barbosa, 2003), às quais se acrescentam ainda as chamadas discussões “paralelas”, que podem ocorrer no desenvolvimento de um modelo matemático.

Discussões Matemáticas: referem-se aos conceitos e às ideias integralmente pertencentes à disciplina de matemática.

Discussões Técnicas: referem-se ao processo de matematização da situação-estudo.

Discussão Reflexivas: referem-se à conexão entre os pressupostos utilizados na construção do modelo matemático e os resultados, bem como à utilização desses últimos na sociedade.

Discussões Paralelas: trata-se de discussões que não têm relação clara com a produção do modelo matemático; essas discussões podem remeter aos alunos a reflexão sobre aspectos da vida em sociedade.

Segundo Barbosa, essas discussões são produzidas a partir da heterogeneidade de vozes no ambiente de Modelagem Matemática. Os objetivos didáticos dessas discussões são diferentes conforme a tabela a seguir.

PROPÓSITO DA MODELAGEM	TIPOS DE DISCUSSÃO PRIVILEGIADA
Desenvolver conceitos, ideias matemáticas	MATEMÁTICAS
Desenvolver habilidades de resolução de problemas matemáticos aplicados	TÉCNICAS
Analisar a natureza dos modelos matemáticos	REFLEXIVAS

Relação entre os propósitos de Modelagem e o tipo de discussão privilegiada (Barbosa; Santos, 2007 apud Barbosa, 2009)

Com esses fundamentos, dou prosseguimento à pesquisa sobre *financiamento imobiliário*, abordando problemas presentes no cotidiano da população trabalhadora para a aquisição de um imóvel.

## CAPÍTULO IV

# CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa. Como parte desses procedimentos, descrevo o tipo de pesquisa, o espaço da pesquisa, o perfil da turma e a análise *a priori* do roteiro de orientação, o qual aparece disposto em formato de quadro.

#### 4.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa caracteriza-se por uma intervenção com análise qualitativa.

Tal intervenção se deve à proposição das orientações que os alunos precisariam discutir entre os membros dos trios, além de analisarem uma situação, visando um aprendizado.

Escolhi fazer uma análise qualitativa dos dados, pois os participantes da pesquisa poderiam direcionar o rumo da pesquisa em suas interações com o pesquisador.

Segundo Gil (2002):

“A análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação. Pode-se, no entanto, definir esse processo como uma sequência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório”. (Gil, 2002, p.134)

No caso da pesquisa, aplicou-se uma sequência da atividade, que foi audiogravada.

## 4.2 Espaço de Pesquisa

Nesta secção, faz-se primeiramente a descrição do espaço da pesquisa, para caracterizar a “sociedade” onde ela foi desenvolvida. Em seguida, descreve-se o perfil do grupo de alunos que participou do projeto. Esse perfil foi traçado devido a um questionário (em anexo) respondido pelos alunos para o trabalho com Modelagem Matemática, na concepção sociocrítica de Barbosa (2003).

O espaço da pesquisa foi uma escola estadual, localizada entre o bairro de Heliópolis e Moinho Velho, frequentada por alunos da Vila Heliópolis, que é um bairro localizado no distrito do Sacomã, na zona sudeste da cidade de São Paulo, Brasil. Composto por catorze glebas, possui cerca de 100 mil habitantes em uma área de quase um milhão de metros quadrados, sendo a maior favela da cidade em população, mas a segunda em área, atrás de Paraisópolis. Já foi considerada a maior favela do Brasil, mas passou por um processo de urbanização em 2006, e hoje tem estatuto de bairro.

Começou como um conjunto de terrenos baldios, lotes e poucas casas de operários de chão de fábrica, mas a partir das décadas de 1960 e 1970 ocorreu uma grande invasão de terras. A favela foi construída ilegalmente, mas acabou consolidando sua estrutura e virando bairro.

Na região, foram construídos conjuntos habitacionais da CDHU e da COHAB, em substituição a áreas degradadas horizontais, apesar de ainda existirem várias glebas nessa situação. As ruas de terra foram substituídas por asfalto, e assim consolidou-se a sua estrutura. O bairro faz divisa com a cidade de São Caetano do Sul, através do córrego dos Meninos, mas, devido ao processo de conurbação, esses limites não são perceptíveis. Às margens do córrego existem torres de eletricidade e vegetação rasteira, sendo a única área verde na divisa entre São Paulo e São Caetano do Sul, uma vez que a outra divisa é feita pelo rio Tamanduateí, na avenida do Estado. Trata-se de um bairro de classes média, média-baixa e baixa. Possui um certo grau de arborização nas avenidas e em algumas praças.

Nessa escola, até o ano de 2004, havia apenas um curso de ensino médio EJA, mas, com a expressiva procura por turmas do curso EJA no 1º



semestre do ano de 2005, a escola abriu seis classes para o curso EJA, com uma média de 38 alunos em cada uma. No 2º semestre de 2005, a procura foi ainda maior, e a escola não tinha salas para abrir novas turmas.

No ano de 2006, a procura por classes de ensino médio regular diminuiu, e a procura por classes do ensino médio EJA tornou a crescer. Com isso, a escola, no 1º semestre de 2006, possuía dez turmas do grupo EJA. A cada ano, portanto, diminuía a procura por classes do ensino médio regular e aumentava as classes para a turma do grupo EJA, alcançando, no 1º semestre de 2009, cinco classes do ensino regular e treze classes do ensino EJA. Esse processo terminou por modificar o perfil da escola, em especial do período noturno, devido ao fato de os frequentadores serem alunos acima da faixa etária regular de ensino.

### **4.3 Perfil da Turma de Participantes**

Para a pesquisa desenvolvida, com modelagem sobre comparações de tabelas de financiamentos imobiliários (tabela SAC e Price) num grupo de alunos de EJA, considerou-se importante saber o perfil dos alunos que participariam da atividade de pesquisa, pois, em geral, são adultos com idade acima da usual para essa faixa de ensino.

O projeto foi desenvolvido em uma escola pública situada na periferia de São Paulo, onde havia quatro classes do terceiro ano do ensino de jovens e adultos (EJA). O trabalho foi desenvolvido em uma única sala. Para tanto, fizemos um sorteio entre os alunos para saber quem seriam os representantes de cada sala, para definir em qual turma o projeto seria desenvolvido.

Na determinação da turma, aplicamos um questionário para analisar o tipo de aluno que havia nessa sala do grupo EJA. Cada item do questionário contribuiria para determinar o perfil completo da turma a ser trabalhada.

O questionário (ver anexo) foi aplicado na turma da terceira série do EJA.

A primeira questão foi referente ao sexo, pois, como a pesquisa tinha a intenção de trabalhar com uma turma heterogênea, era necessário quantificar

as pessoas quanto ao seu sexo; não para qualificar a turma, mas sim para analisar a facilidade ou dificuldade para compreensão e entendimento da Modelagem em juros, independentemente do sexo. Conforme tabulados os dados, verifiquei que, em uma turma com 36 alunos, havia mais alunos do sexo feminino do que masculino.

A questão de idade foi mencionada devido ao fato de ser um trabalho realizado em um grupo de jovens e adultos. Os alunos que frequentavam a turma possuíam faixas etárias muito diferentes. Ao tabular esses dados, passei a verificar a interferência desses alunos na sociedade, além de verificar os frequentadores que participariam da pesquisa.

Conforme observei, essa turma possuía alunos na média etária de 33 a 35 anos, conforme dados tabulados com base no questionário.

O estado em que o aluno nasceu teve a grande função de indicar de qual região os alunos provinham. Segundo os dados, esses alunos eram na maioria da região Nordeste do país. Esse dado mostrou também que, ao vir para São Paulo, sem a conclusão do ensino médio, esses estudantes buscam a EJA para se adequar às exigências do mercado de trabalho. Eram, portanto, interessados nos estudos e na aprendizagem.

A profissão de cada aluno foi tabulada, para verificar se ele tinha ou não um contato direto com matemática financeira ou parte dela, o que poderia facilitar seu envolvimento na pesquisa. Além disso, estimularia o desenvolvimento do trabalho de pesquisa. Verificou-se que a maioria dos alunos trabalhava na área de comércio, o que poderia facilitar a compreensão da modelagem de juros, mesmo porque usavam tais conceitos no cotidiano.

A questão sobre onde ele estudou da 1ª série à 4ª série do ensino fundamental do ciclo I, teve a intenção de saber se esses alunos tiveram uma consolidação de conhecimentos básicos, como as quatro operações fundamentais da matemática, que seriam utilizadas no projeto. Com os dados obtidos, constatou-se que esses alunos tiveram sequenciamento dos conteúdos matemáticos de base, pois aproximadamente 90% deles fizeram as séries do fundamental ciclo I regularmente.

A análise da procedência dos alunos desde a 5ª série até a 8ª série do ensino fundamental ciclo II, também tratou de saber se esses alunos tiveram desenvolvimento e sequenciamento didático dos conteúdos disciplinares de matemática.

Já no ensino de correção de fluxo (ensino de jovens e adultos – EJA), normalmente não é possível desenvolver tal sequenciamento devido ao curto espaço de tempo que há para cada série; cada semestre corresponde a um ano. Analisando os dados, notou-se que esse grupo estava bem dividido entre alunos que cumpriram as séries (5ª a 8ª séries) no ensino regular e os que as cumpriram na EJA. Isso pôde auxiliar muito no entendimento das dificuldades que alguns pudessem apresentar, e ofereceu dados, também, para identificar aqueles que, por apresentarem maior facilidade na matéria, poderiam auxiliar os primeiros no que diz respeito ao conteúdo básico dessas séries.

O tempo que o aluno ficou afastado da escola era igualmente importante, pois, através da tabulação dos dados, seria possível verificar se esses alunos, em média, estavam, por exemplo, há mais de dez anos longe dos conteúdos didáticos – se bem que o fator de idade mais avançada, ao conferir-lhes maior experiência de vida, poderia auxiliar no desenvolvimento da modelagem de juros com exemplos de situações vividas no seu dia a dia.

A questão de saber por que o aluno voltou a estudar foi elaborada com a intenção de verificar quais eram os motivos a incentivá-lo a buscar a conclusão do ensino médio.

Os pontos mais relevantes foram para conseguir emprego e para obter o certificado do ensino médio. Quanto ao emprego, observou-se que, ao buscar um novo emprego, havia uma grande exigência entre ter ou não a conclusão do ensino médio. De fato, há empresas e empregadores que nem mesmo permitem a inscrição para a vaga oferecida caso não se possua o ensino médio. Ou seja, concluir os estudos passa a ser algo emergencial e imediato porque esses alunos não têm mais tempo para decidir o que vão fazer no futuro imediato. Ao contrário dos jovens matriculados no ensino regular, eles já se encontram ativamente no mercado de trabalho. Sendo assim, ou se adequam às exigências do mercado, ou correm o risco de serem trocados por outros trabalhadores mais bem qualificados.

A pergunta referente à vivência com a disciplina de matemática buscou analisar a interação que o aluno tinha com a disciplina, pois na modelagem matemática o aluno deve desenvolver métodos para solucionar uma questão, sem no entanto preocupar-se com acertar ou errar a solução dos problemas propostos. Observou-se que a maioria tinha dificuldade na matéria, mas necessitava de seu conhecimento para o seu dia-dia. Notou-se também que muitos rotulavam a matemática como algo de muito difícil entendimento. Na maioria dos alunos, tais ideias se moldaram por experiências vividas no ambiente escolar em outras fases de sua vida.

A partir da análise dos dados obtidos, pôde-se concluir que o aluno que participou da pesquisa era integrante ativo da sociedade em que vivia, pois eram trabalhadores, na sua maioria, e tinham interesse em conseguir melhores oportunidades.

#### **4.4 Metodologia**

A atividade foi formada por dois sistemas de amortização: um denominado SAC, e outro, Price. Sua formulação trazia valores de financiamento, quantidade de prestações e taxa de juros, todos iguais (conforme exposto no anexo), com orientações para o desenvolvimento e entendimento do assunto.

Esse tema contempla a ideia de contribuir para o crescimento político do estudante. Isso se amolda às concepções de Jacobini (2005), que relata que as reflexões podem estar relacionadas com transformações na forma de pensar do cidadão. Fazê-los imaginar uma situação que poderia ser real – por exemplo, calcular o valor de um imóvel a partir de um financiamento para uma possível aquisição – os faria assimilar uma noção real do valor que se paga e ter uma percepção da viabilidade do negócio em face do orçamento familiar.

Dessa forma, com base nesses números, seu olhar sobre o financiamento imobiliário poderia ser outro. Há aqui o princípio de formação de um cidadão crítico, que questiona, mas com base em critérios, ou seja, consciente. Com essas tabelas em mãos, dividiu-se a turma em 7 trios (A, B, C, D, E, F e G). Cada um destes foi encarregado de analisar as tabelas seguindo

as orientações de cada encontro. De fato, houve três encontros formados pelos trios e um encontro geral.

Não apenas havia a expectativa de que surgissem discussões matemáticas, técnicas e reflexivas, que fizessem com que os sujeitos entendessem o problema proposto, de modo a chegar ao “modelo” subjacente, mas também a probabilidade de que essas discussões gerassem conclusões no grupo.

Pretendia-se identificar, portanto, os conhecimentos matemáticos que pudessem surgir e ser assim desenvolvidos e consolidados (ou não), bem como as reflexões provocadas em cada grupo e em cada indivíduo, principalmente no que se refere a um olhar crítico para o “modelo” de financiamento imobiliário, conforme proposto no texto inicial.

Atividade foi aplicada pelo pesquisador, que não era professor da turma e que não fez, saliente-se, nenhuma interferência.

Tudo isso buscou complementar o objetivo desta pesquisa, que conste em investigar as discussões matemáticas, técnicas e reflexivas (Barbosa, 2006, p.297), como já citado anteriormente, emergidas em um ambiente de Modelagem Matemática, na perspectiva sociocrítica (Barbosa, 2001).

Na discussão dos sistemas de amortização, definiu-se um empréstimo de R\$ 100.000,00, em 120 meses. Tanto o valor como o número de prestações foram sugeridos por mim, visto que eram grandezas mais próximas da vivência dos participantes da pesquisa.

A coleta de dados foi desenvolvida em quatro encontros, os quais foram realizados no horário de aula, no período noturno, na própria disciplina de matemática. Em cada encontro, foram utilizadas duas aulas de 45 minutos, totalizando 90 minutos para a aplicação da atividade.

As atividades foram audiogravadas com autorização e consentimentos dos alunos participantes, com o fim de explorar as discussões e interações nos encontros.

Partindo da ideia de que nem todos haviam vivenciado a leitura e a análise de tabelas de sistemas de amortização, foi elaborado um roteiro para orientar tal leitura, também formulado segundo uma perspectiva sociocrítica.

O roteiro de orientação foi desenvolvido pelo fato de não estarem os alunos acostumados a “discutir” matemática em sala de aula, como deixavam transparecer em “bate-papos” mantidos fora da classe.

Assim, os dois sistemas de amortização foram distribuídos, em formato de tabela, para cada um dos trios. As tabelas foram acompanhadas do roteiro, com três orientações a cada encontro.

No quadro que segue, são apresentados os propósitos segundo os quais cada orientação foi elaborada.

ORIENTAÇÕES		PROPÓSITOS
1 <sup>a</sup>	Localize, em cada uma das tabelas, o valor do empréstimo e o número de parcelas.	O grupo tem que familiarizar-se com as tabelas para localizar os valores, que no caso vem a ser o valor do saldo devedor inicial e o número de parcelas. Será que surgirá uma discussão para saber se as instituições bancárias só financiam o valor de R\$ 100.000,00?
2 <sup>a</sup>	Observe, em cada uma das tabelas, se existe uma coluna ou linha com valores constantes. Qual é na tabela SAC? Na Price? Como você interpreta isso?	Na discussão em grupo para se entenderem os motivos pelos quais as colunas ou linhas são constantes no sistema SAC e Price, poderão emergir discussões técnicas, na compreensão da formação das tabelas.
3 <sup>a</sup>	Observando a coluna das prestações, o que você percebe na tabela SAC? E na Price? Argumente com seus colegas o seu ponto de vista.	Na discussão em grupo para a observação da coluna da prestação, os alunos terão que entender que os valores das prestações do sistema de amortização Price são fixas, e no caso do sistema de amortização SAC, os valores são variáveis e decrescentes, fato que poderá gerar uma discussão/reflexão entre os membros do grupo: por exemplo, quais as vantagens que cada sistema de amortização possui?

4 <sup>a</sup>	Escolha três linhas em cada uma das tabelas e faça uma interpretação do que é observado.	Na discussão em grupo, os alunos terão que comparar o saldo devedor. Espera-se o entendimento de que o saldo devedor é decrescente. Isso poderia incentivar uma nova discussão referente ao decréscimo mais rápido do saldo devedor do sistema de amortização SAC perante o sistema de amortização Price.
5 <sup>a</sup>	Na observação das colunas de amortização e de juros, ao longo das parcelas, o que se nota na tabela SAC? Na tabela Price? O que significa isso?	Na discussão e interação, espera-se que os alunos percebam que no sistema SAC a 27 <sup>a</sup> prestação ou amortização se equipara com os juros, e no sistema Price a 56 <sup>a</sup> prestação ou amortização se equipara com os juros. Com isso, temos a intenção de que o aluno compreenda e reflita que em um sistema eles pagarão mais juros ao final do financiamento imobiliário. E com essa reflexão, espera-se que os alunos associem o saldo devedor ao valor dos juros cobrados.
6 <sup>a</sup>	Observe: o valor dos juros na 1 <sup>a</sup> prestação é igual nos dois sistemas de amortização? Explique.	Espera-se que os alunos entendam que pelo fato de as taxas de juros anuais serem iguais e o saldo devedor também ser igual, os juros serão iguais para os dois sistemas de amortização. Será que surgirá uma nova discussão a respeito dos valores de juros, que podem ser diferentes? Espera-se que nessa discussão os alunos entendam que os valores serão diferentes em função do saldo devedor de cada mês.

7 <sup>a</sup>	Se você já entendeu os dois sistemas de amortização, saberia dizer, sem cálculos, quanto será o valor total da coluna de amortização?	Ao estimular a discussão entre os membros do grupo, espera-se que eles verifiquem que o valor total amortizado sempre será igual ao valor financiado. Espera-se também que os alunos não efetuem a adição dos valores amortizados mensalmente.
8 <sup>a</sup>	Argunte, entre os membros do grupo, se você poderia informar como são calculadas as prestações de cada sistema de amortização.	Para compreenderem o valor da prestação, espera-se que os alunos verifiquem, através de cálculos, que a prestação consiste na adição do valor dos juros calculados no período e do valor da amortização.
9 <sup>a</sup>	Argunte ou informe como é calculada a amortização do sistema SAC.	Através das discussões e interações, espera-se que os alunos desenvolvam algum modelo matemático para determinar o valor e que, ao desenvolverem esse modelo matemático, entendam que, no sistema de amortização SAC, o valor é determinado pelo saldo devedor dividido pela quantidade de prestações. A partir desse modelo matemático, uma nova discussão pode surgir sobre a maneira pela qual eles poderiam obter uma amortização menor em função do período de financiamento.
10 <sup>a</sup>	Dê argumentos para a escolha do grupo pelo sistema SAC ou sistema Price, dentro de um cenário socioeconômico-político do país. Qual seria o mais interessante?	Esta orientação foi formulada para estimular a discussão entre os membros da turma para o fechamento do entendimento dos sistemas de amortizações SAC e Price. Espera-se que os alunos desenvolvam interações para justificar qual o melhor cenário socioeconômico e político para efetuar o financiamento imobiliário, tendo como base o seu conhecimento cotidiano.



#### **4.5 Análise didática do Roteiro de Orientação desenvolvido**

O roteiro de orientação das tabelas foi elaborado e fundamentado em Barbosa (2001), como já descrito anteriormente.

Sua formulação procurou contemplar as discussões e interações surgidas em um ambiente de Modelagem Matemática, especificamente para a presente pesquisa em Educação Matemática.

O roteiro foi utilizado como orientação para responder à questão da pesquisa, que analisou os conhecimentos já possuídos pelos alunos e a tomada de decisão após a discussão (argumentação) dos integrantes, como definido por Barbosa (2001).

Durante os quatro encontros, observamos diversas interações e discussões entre os integrantes do grupo. Nessas ocasiões, cada qual trouxe sua vivência social e particular, o que possibilitou que muitos auxiliassem e/ou ensinassem os colegas com sua experiência, na tomada de decisão e na interpretação dos sistemas de amortização, apresentados em forma de tabelas.

Nos quatro encontros, trabalhou-se com o caso 1, descrito por Barbosa (2001), “onde o professor apresenta a descrição de uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução”. Os integrantes do grupo receberam, a cada encontro, três orientações e as duas tabelas de sistema de amortização (SAC e Price).

A intenção de dividir as orientações a cada encontro decorreu da ideia de oferecer aos alunos tempo suficiente para discutirem, compreenderem e tomarem uma decisão/conclusão.

CAPÍTULO V  
ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo, apresentaremos a análise dos dados de nossa pesquisa, relembrando objetivo geral da pesquisa para que a análise seja conduzida: em analisar os tipos de discussões emergidas em um ambiente de Modelagem Matemática, para tomada de decisão, em um grupo EJA de uma escola pública.

Na análise que iremos apresentar a seguir foram realizadas em 4 encontros seguidos de orientações, nas quais iremos transcrever as discussões emergidas durante a realização das atividades. Apresentaremos o resultado de cada encontro na compreensão dos sistemas de amortização na forma de tabela, tanto verticalmente quanto horizontalmente.

Os registros dos áudios-gravadores dos alunos foram identificados por letra que representa o trio e uma numeração para cada integrante do trio.

Após cada transcrição do trio, analisaremos se surgiram as discussões matemáticas, técnicas e reflexivas na tomada de decisão do grupo em geral e nos trios A e B aprofundaremos nossas análises, devido a interação e a participação do trio nos três encontros.

Passamos para a transcrição e análise dos quatro encontros:

### **Análise dos Dados**

Os encontros foram de uma hora e trinta minutos, em cada encontro perdemos por volta de dez a quinze minutos para organizar os trios e para organizar a classe para a próxima aula.

#### **1º. Encontro – (01/09/10)**

Trabalhamos com três orientações, na intenção de verificarmos e para analisarmos as discussões entre os membros do grupo, para a interpretação dos dois sistemas de amortização.

**Orientação 1:** Localize, em cada uma das tabelas, o valor do empréstimo e o número de parcelas.

**Orientação 2** : Observe, em cada uma das tabelas se existe uma coluna ou uma linha com valores constantes. Qual é na Tabela SAC? Na Tabela Price? Como você interpreta isso?

**Orientação 3** : Observando a coluna das prestações, o que você percebe na tabela SAC, na Price. Argumente com seus colegas este seu ponto de vista.

### **Transcrição do Trio A**

A1: Valor do empréstimo! Não tem este valor.

A2: Olha só, o valor do empréstimo é o mesmo do financiamento.

A1: Mas, não tem o valor do financiamento.

A3: O valor do financiamento é o mesmo valor do saldo devedor, pois estaremos devendo para o banco R\$ 100000,00, que será financiado no imóvel.

A2: Você entendeu, se você pede dinheiro emprestado, você estará devendo para quem pediu emprestado, tudo bem?

A1: Há entendi, mas porque não pediram para nós localizarmos o valor do saldo devedor, que já ta escrito.

A2: Agora temos que verificar quantas foram as parcelas. É só olhar na última folha de cada tabela, vê ao na Price e você A1, olha na SAC

A3: Na Price a quantidade é de 120 prestações.

A1: Na SAC é a mesma quantidade.

A2: Olha só, é só verificar qual coluna, ou qual linha os valores se repetem.

A1: Então vamos fazer o seguinte, eu vejo está tabela e você olha a Price.

A3: Tudo bem

A1: Meu, a coluna é a da amortização, por isto que está escrito, aqui em cima, sistema de amortização constante.

A3: Nesta Tabela (Price), as prestações é que são constantes e não tem nada haver com o nome.

A2: Então podemos escrever que na tabela SAC a amortização é constante e na Price são as parcelas. Não têm nenhuma linha com valores iguais?

A1 e A3: Nenhuma.

A2: Ele pede para nós interpretarmos isto; e aí o que vocês entenderam?

A1: Eu entendi que a coluna da amortização é constante e as prestações são decrescentes (SAC).

A3: Na minha (Tabela Price), eu vi que já a amortização é crescente e as prestações são constantes.

A2: Beleza, a diferença entre elas é que uma a coluna da amortização é constante (tabela SAC) e a mesma coluna da outra (tabela Price) é crescente, uma as prestações são decrescente (tabela SAC) e a outra Constante (tabela Price).

Em nossas análises, percebemos que nesse primeiro encontro não há discussão matemática no discurso desses alunos.

Observando o diálogo abaixo onde os alunos teriam que discutir sobre o valor do empréstimo e a quantidade de parcelas, verificamos e entendemos que neste houve interação explicativa de um aluno para com os outros, na utilização de sinônimos da palavra empréstimo até a compreensão e a ligação com a palavra saldo devedor.

Neste diálogo entendemos que emergiu uma discussão técnica, porque ocorreu o estreitamento da interpretação dos dados da tabela, traduzindo a situação em uma linguagem matemática.

A1: Valor do empréstimo! Não tem este valor.

A2: Olha só, o valor do empréstimo é o mesmo do financiamento.

A1: Mas, não tem o valor do financiamento.

A3: O valor do financiamento é o mesmo valor do saldo devedor, pois estaremos devendo para o banco R\$ 100000,00, que será financiado no imóvel.

A2: Você entendeu, se você pede dinheiro emprestado, você estará devendo para quem pediu emprestado, tudo bem?

A1: Há entendi, mas porque não pediram para nós localizarmos o valor do saldo devedor, que já ta escrito.

No diálogo a seguir, percebemos o surgimento de um discussão reflexiva, onde um aluno associou o nome “amortização constante” com o que foi observado na tabela, isto é, o mesmo valor em todas as linhas da coluna “amortização”.

A1: Meu, a coluna é a da amortização, por isto que está escrito, aqui em cima, sistema de amortização constante.

A3: Nesta Tabela (Price), as prestações é que são constantes e não tem nada haver com o nome.

A2: Então podemos escrever que na tabela SAC a amortização é constante e na Price são as parcelas. Não têm nenhuma linha com valores iguais?

A1 e A3: Nenhuma.

Em outro trecho do diálogo, percebemos o surgimento de uma discussão reflexiva, quando os três alunos trocam informação, e um deles resume a discussão.

A2: Ele pede para nós interpretarmos isto; e aí o que vocês entenderam?

A1: Eu entendi que a coluna da amortização é constante e as prestações são decrescentes (SAC).

A3: Na minha (Tabela Price), eu vi que já a amortização é crescente e as prestações são constantes.

A2: Beleza, a diferença entre elas é que uma a coluna da amortização é constante (tabela SAC) e a mesma coluna da outra (tabela Price) é crescente,

uma as prestações são decrescente (tabela SAC) e a outra Constante (tabela Price).

Entendemos, como já mencionado por Barbosa (2009), que a Modelagem Matemática possui um potencial de desenvolver a crítica, para questionar a realidade vivida, conforme apresentado na transcrição do trio A, e percebemos que o ambiente de Modelagem Matemática, ajuda muito os alunos na tomada de decisão e na sua própria compreensão, sobre o assunto tratado entre os membros do grupo.

### **Transcrição do Trio B**

B1: Ele sugere a localização do valor emprestado, a quantidade de parcelas e para observar se há colunas ou linhas constantes nas duas tabelas e depois para nós justificarmos.

B2: O valor do empréstimo é de cem mil, na tabela Price.

B3: Na tabela SAC e também de cem mil.

B2: As parcelas são de 120 (tabela Price)

B3: É igual, tem 120 prestações (tabela SAC).

B2: O que ele pede mesmo, agora.

B1: Verificar se há colunas ou linhas constantes, ou seja mesmo valor.

B2: Vamos lá.

B2: Aqui (tabela Price), observei que não há linhas constantes, mas há coluna das prestações, os valores são iguais.

B3: Nesta, a amortização é constante, e também não tem nenhuma linha.

B1: Como vamos escrever isto?

B2: Vamos escrever assim, uma a prestação é fixa e a outra as prestações são decrescente, e a amortização é crescente na Price e na SAC ela é fixa.

B1: Então, agora temos que falar sobre as prestações nas duas tabelas, o que nós observamos.

B3: Acabamos de escrever, mas podemos também escrever que na tabela SAC, elas começam altas e vão diminuindo.

B2: É só acrescentar isto.

B1: Então terminamos.

Em nossa análise, conforme já descrito no trio A, não surgiu discussão matemática neste primeiro encontro.

No diálogo a seguir, percebemos que os alunos participantes pareciam familiarizados com dados em formato de tabela, pois não houve discussão, mas sim a preocupação de responder as orientações, interpretando-as como um exercício a ser resolvido.

B1: Ele sugere a localização do valor emprestado, a quantidade de parcelas e para observar se há colunas ou linhas constantes nas duas tabelas e depois para nós justificarmos.

B2: O valor do empréstimo é de cem mil, na tabela Price.

B3: Na tabela SAC e também de cem mil.

B2: As parcelas são de 120 (tabela Price)

B3: É igual, tem 120 prestações (tabela SAC).

Novamente percebemos no diálogo que os alunos queriam resolver as orientações não discuti-las conforme fala: “ O que ele pede mesmo agora”, entendemos a necessidade do aluno saber o que está sendo perguntado.

No diálogo, percebemos uma discussão técnica na formalização de como as interpretações iriam ser descritas, observado no final deste diálogo.

B2: Aqui (tabela Price), observei que não há linhas constantes, mas há coluna das prestações, os valores são iguais.

B3: Nesta, a amortização é constante, e também não tem nenhuma linha.



B1: Como vamos escrever isto?

B2: Vamos escrever assim, uma a prestação é fixa e a outra as prestações são decrescente, e a amortização é crescente na Price e na SAC ela é fixa.

Considerando este diálogo, que há uma discussão reflexiva dos alunos, pois compararam as duas tabelas e concluíram a idéia da prestação associando seus valores a um fator decrescente.

B1: Então, agora temos que falar sobre as prestações nas duas tabelas, o que nós observamos.

B3: Acabamos de escrever, mas podemos também escrever que na tabela SAC, elas começam altas e vão diminuindo.

B2: É só acrescentar isto.

No trio B, entendemos que os alunos, aparentemente, já haviam se deparado com tabelas, pois as respostas foram imediatas e precisas. Com isto surgiram poucas discussões para tomada de decisão, ou mesmo uma dúvida, podemos entender que este grupo, ou os integrantes já possuem um modelo de resolução e/ou entendimentos relacionados a tabelas.

Apesar de poucas discussões, acreditamos que com estas orientações os alunos compreenderam a formação e interpretaram as tabelas verticalmente e horizontalmente.

### **Transcrição do Trio C**

C1: O que o professor está perguntando?

C2: O valor do empréstimo, números de parcelas.

C1: Veja, nas duas tabelas o valor do empréstimo é de cem mil e totalizam 120 prestações. Olha aqui.

C3: Fácil,

C1: Vocês entenderam.

C2-C3: Sim

C2: Agora, ele quer que a gente, diga se há colunas ou linhas com valores iguais

C1: Eu vou conferir esta.

C3: Eu vejo esta aqui.

C1: Nesta aqui só tem uma coluna com valores iguais.

C2: Qual é

C1: É a SAC, que tem a coluna de amortização com valores iguais.

C2: Olha só, por isto que chama sistema de amortização constante.

C3: Na minha são as prestações.

C2: Vamos escrever na SAC a coluna da amortização os valores são iguais e na Price as prestações possuem valores iguais.

C2: A última pergunta é para a gente escrever sobre a diferença entre as colunas de prestações de cada uma das tabelas.

C1: Na Price, com como a C3, falou que elas são iguais, e na minha ela é maior no começo e depois vai diminuindo.

C3: Acabou.

C2: Sim, e só isto.

Em nossas análises, percebemos novamente, conforme nos trios A e B, que não emergiram discussões matemáticas, porém emergiram as discussões técnicas e reflexivas.

Por exemplo, transcrevendo a fala:

C1: Veja, nas duas tabelas o valor do empréstimo é de cem mil e totalizam 120 prestações. Olha aqui.

Nesta fala, observamos a discussão técnica, porque o aluno transforma os dados da tabela, pela sua interpretação, em linguagem matemática, facilitando a compreensão dos demais alunos do trio.

A discussão reflexiva, é compreendida por nós, por exemplo, na seguinte fala:

C1: Na Price, como a C3 falou, que elas são iguais, e na minha ela é maior no começo e depois vai diminuindo.

Entendemos que esta troca de informação e a explicação se dá em uma discussão reflexiva, através da análise da construção do pensamento do aluno.

No trio C, na compreensão da conversa dos integrantes verificamos a tranquilidade, porém um aluno estava encabeçando a organização do grupo, na resolução e na explicação do roteiro. Entendemos que as discussões emergidas deste grupo foram utilizadas a técnica, no processo de reconhecimento e entendimento da tabela no seu desenvolvimento vertical e horizontal e a reflexiva, na explicação para a compreensão dos demais integrantes do grupo, para com as orientações.

### **Transcrição do Trio D**

D1: Não se preocupem, eu faço este exercício.

D2: Então, a gente vai vendo as outras.

D1: Tá

D3: O que pergunta a segunda orientação

D2: Para determinarmos qual coluna ou linha possui valores constantes.

D3: Eu vou ver está, junto com o D1.

D2: Vejo a SAC, certo.

D1: A primeira orientação é fácil, olha só, o valor do empréstimo é igual nas duas e as parcelas também, é de cem mil e 120 prestações.

D2: Na minha é a coluna da amortizações que os valores são iguais, mas não tem nenhuma linha com valores iguais, é só ver que as linhas modificam por causa do valor das prestações.

D3: Aqui são as prestações que possuem valores iguais, mas também não tem nenhuma linha com valores iguais.

D1: Agora, temos que explicar o que percebemos na coluna das prestações.

D1: Eu entendi, que uma as prestações são iguais, e na outra as prestações decrescentes, mas começa muito maior. E você.

D2: Acho a mesma coisa.

D3: Concordo, vamos escrever isto, mesmo.

.....

D1: Estas tabelas são as que os bancos fazem para termos financiamento.

D2: É bom para agente saber, como funciona, porque eles passam a perna na gente.

D1: Isto que os professores, tinham que nos ensinar, não álgebra linear que a gente não entende nada.

Ao interpretarmos e analisarmos a discussão do trio, percebemos que emergiram dois tipos de discussões a técnica e a reflexiva

Por exemplo, como na fala:

D1: A primeira orientação é fácil, olha só, o valor do empréstimo é igual nas duas tabelas e as parcelas também, é de cem mil e 120 prestações.

Entendemos que nesta fala, há uma habilidade do aluno na interpretação dos dados expostos na tabela, facilitando assim a matematização da situação do estudo.

Por exemplo, na seguinte fala:

D1: Eu entendi, que uma as prestações são iguais, e na outra as prestações são decrescentes, mas começa muito maior. E você.

Podemos dizer, que classificamo-na como uma discussão reflexiva, devido o aluno fazer a conexão entre o pressuposto utilizado para compreender e o resultado apresentado.

Entendemos que as discussões emergidas, devido as orientações, em um ambiente de Modelagem Matemática, ajuda os alunos a se organizar, analisar e em conjunto tomarem a decisão, acreditamos que isto facilita a compreensão do assunto trabalhado, além de implementar o assunto já vivido com o conceito.

### **Transcrição do Trio E**

E1: Deixa que eu faço os exercícios.

Depois desta fala o áudio-gravador foi desligado, não sei por qual motivo isto ocorreu, infelizmente não poderemos transcrever e analisar as discussões emergidas deste trio, nas três primeiras orientações, sobre os sistemas de amortizações.

### **Transcrição do Trio F**

F1: Deixa comigo, se eu tiver dúvida, vocês me ajudam. Ok.

F2-F3: Ok.

No áudio gravador, observo os outros integrantes do grupo, conversando sobre assuntos não pertinentes as orientações.

### **Transcrição do Trio G**

G1: A primeira orientação é fácil, temos que determinar o valor do empréstimo e o número de parcelas nas duas tabelas.

G2: É cem mil, e as parcelas são de 120, nas duas tabelas.

G3: É só isto?

G1: Não são três orientações, conforme o professor já tinha falado. A segunda é para a gente verificar se tem linha ou coluna com valores iguais.

G2: Vamos fazer o seguinte: eu olho a SAC e o G3 a Price, enquanto isto você olha a terceira.

G1: Tudo Bem.

G1: Vamos fazer juntos, porque a terceira depende da segunda e nós temos que argumentar.

G3: Tá bom.

G2: Na SAC, não tem linhas com o mesmo valor, só tem a coluna de amortização que os valores são iguais.

G3: Na Price, também não tem linhas com mesmos valores, mas a coluna é a dá prestação.

G1: Deixa eu ver.

G1: Sabe por que é na SAC a amortização é constante, olha o nome: Sistema de Amortização Constante.

G2: A terceira é para agente dizer o que foi observado na coluna das prestações.

G1: Eu vejo o seguinte, que uma os valores são iguais e a outra os valores são diferentes.

Em nossas análise, compreendemos que neste primeiro encontro, foram emergidas discussões técnicas e reflexivas, não surgindo a matemática.

Por exemplo, na fala:

G2: É cem mil, a as parcelas são de 120, nas duas tabelas.

Neste exemplo, promove uma discussão técnica, pois o aluno codifica os dados apresentados na tabela e os tornam em uma linguagem matemática, para a compreensão do trio.

Ao nosso ver, por exemplo, nesta fala:

G1: Eu vejo o seguinte, que uma os valores são iguais e a outra os valores são diferentes.

Entendemos que traz uma discussão reflexiva porque o aluno associou o pressuposto de seu entendimento para a construção de uma resposta.

No trio G, na compreensão da conversa dos integrantes verificamos a organização do grupo, na compreensão do roteiro. Entendemos que as discussões emergidas deste grupo foram utilizadas a técnica, no processo de reconhecimento e entendimento da tabela no seu desenvolvimento vertical e horizontal e a reflexiva, na compreensão da palavra SAC.

Após o fechamento da análise das discussões emergidas no primeiro encontro, com as orientações do roteiro, para compreensão da organização das tabelas e o seu entendimento de leitura horizontal e vertical, foram alcançados no nosso ponto de vista da pesquisa.

## **2º. Encontro – (02/09/10)**

Trabalhamos com três orientações, na intenção de verificarmos e para analisarmos as discussões entre os membros do grupo, para a interpretação dos dois sistemas de amortização.

**Orientação 4:** Escolha três linhas, em cada uma delas faça uma interpretação de o que é observado.

**Orientação 5 :** Na observação das colunas de amortização e de juros, ao longo das parcelas, o que se nota na tabela SAC? Na tabela Price? O que significa isto.

**Orientação 6** : Observe, o valor do juros na 1ª prestação, é igual nos dois sistemas de amortização? Explique.

### **Transcrição do Trio A**

A1: Temos que copiar três linhas de cada tabela e compreender a sua formação.

A2: Vamos copiar a linha 9, 50 e 100, beleza.

A1: Tudo Bem.

A3: Tudo bem.

A1: Acho que é para escrever que a segunda coluna é igual a soma da terceira com a quarta coluna, nos dois tipos de tabela..

A2: Como você percebeu isso?

A1: Olha só o valor da prestação é de R\$ 1480,68 e os juros é de R\$ 1029,08 e a amortização é de R\$ 451,68, se você somar o juros mais a amortização dá o valor de R\$ 1480,68, pega aí a calculadora.

A3: É verdade, e na linha 50 e 100, também é a mesma coisa, e na outra tabela é a mesma coisa.

A2: Meu, é a mesma coisa, não importa a linha.

A3: E a coluna do saldo devedor?

A1: Não sei.

A3: Então vamos escrever isto mesmo. Que a segunda coluna é igual a soma da terceira com a quarta nas duas tabelas, e não vamos falar nada da coluna do saldo devedor.

A2: Você acha que ele vai aceitar?

A1: Não sei, mas tem lógica, o que escrevemos.



A3: Vamos para a outra orientação, o que está perguntando.

A2: Ele quer saber o que percebemos com as colunas de juros e amortização, nas duas tabelas, deve ser alguma associação.

A3: É fácil, olha só, os juros diminuem e o valor da amortização aumenta, na tabela Price, e na SAC?

A1: Os juros também diminuem, mas a amortização é o mesmo valor, mas será que é só isto.

A2: É só isto.

A3: É mesmo, o que ele perguntou.

A2: A última orientação, é para a gente verificar se os juros da primeira prestação é igual nas duas tabelas e explicar o motivo.

A1: Na coluna do juros, os dois valores são de R\$ 1065,80, mas o valor da prestação não.

A3: Mas ele não quer saber o valor da prestação.

A2: Temos que explicar o porquê, disto.

A1: Já sei, aqui no começo a taxa de juros é igual para as duas tabelas, que é de 12,79% ao ano.

A2: É isso mesmo, é só escrever.

Em nossa análise neste segundo encontro percebemos uma discussão matemática, porque envolve entender que, matematicamente, a prestação é composta pela soma de duas parcelas, uma referente à amortização e outra aos juros, conforme segue diálogo.

A1: Acho que é para escrever que a segunda coluna é igual a soma da terceira com a quarta coluna, nos dois tipos de tabela..

A2: Como você percebeu isso?

A1: Olha só o valor da prestação é de R\$ 1480,68 e os juros é de R\$ 1029,08 e a amortização é de R\$ 451,68, se você somar o juros mais a amortização dá o valor de R\$ 1480,68, pega aí a calculadora.

A3: É verdade, e na linha 50 e 100, também é a mesma coisa, e na outra tabela é a mesma coisa.

A2: Meu, é a mesma coisa, não importa a linha.

Entendemos que no diálogo abaixo, ocorreu uma discussão técnica para tomada de decisão, na interação dos alunos percebemos a conclusão, mas não esquecendo novamente que os alunos estavam preocupados em responder as orientações não discuti-las.

A3: E a coluna do saldo devedor?

A1: Não sei.

A3: Então vamos escrever isto mesmo. Que a segunda coluna é igual a soma da terceira com a quarta nas duas tabelas, e não vamos falar nada da coluna do saldo devedor.

A2: Você acha que ele vai aceitar?

A1: Não sei, mas tem lógica, o que escrevemos.

Neste diálogo compreendemos que surgiu a discussão reflexiva dos alunos, em associar e comparar os valores do juros inicial de cada tabela, além de verificarem que a taxa de juros era igual para os dois sistemas de amortização, com essa reflexão, concluíram a formação da primeira prestação.

A2: A última orientação, é para a gente verificar se os juros da primeira prestação é igual nas duas tabelas e explicar o motivo.

A1: Na coluna do juros, os dois valores são de R\$ 1065,80, mas o valor da prestação não.

A3: Mas ele não quer saber o valor da prestação.

A2: Temos que explicar o porquê, disto.

A1: Já sei, aqui no começo a taxa de juros é igual para as duas tabelas, que é de 12,79% ao ano.

A2: É isso mesmo, é só escrever.

Neste segundo encontro, os alunos do trio A, compreenderam e argumentaram sobre como são formadas as linhas e sua forma de calcular, alcançando assim a interpretação das linhas, mas mesmo com as orientações e as discussões entre os membros do grupo, não compreenderam totalmente a interpretação das colunas, onde a coluna da amortização em um momento das tabelas o seu valor começa a ser superior ao valor do juros e com isto os alunos poderiam compreender que o saldo devedor diminuiria mais rapidamente e os juros pagos seriam menores.

### **Transcrição do Trio B**

B1: Hoje a orientação é que temos que escolher três linhas de cada tabela e escrever o que entendemos.

B2: O que vocês acham de escolhermos as linhas 10, 60 e 120.

B1 e B3: Jóia.

B2: Então vamos fazer o seguinte você B1 olha na tabela SAC e B3 na Price, tudo bem?

B1: Entendi que na SAC, a formação da linha é a soma dos juros mais amortização vai dar o valor da prestação, em todas as linhas que nós escolhemos além das outras, as operações são iguais.

B3: Na Price, eu entendi a mesma coisa, que o juros mais amortização é igual ao valor da prestação.

B2: Então podemos escrever que o valor da prestação é igual soma da amortização mais os juros.

B3: A outra orientação, é que temos que analisar e comparar as colunas de amortização e juros.

B2: É simples, na Price, a amortização vai aumentando e os juros vão diminuindo.

B1: Na SAC, a amortização o valor é igual da primeira até a 120 e os juros vão diminuindo também.

B3: Então podemos dizer que a diferença entre elas é que na Price a amortização os valores vão aumentando e na SAC os valores são iguais, e o juros nas duas os valores vão diminuindo, beleza.

B2: Beleza, é isso mesmo que o professor quer que a gente entenda.

B3: A última, é para a gente explicar porquê a primeira prestação os juros são iguais.

B2: Não sei

B1: Deve estar na tabela, olha aí

B1: Olha só o valor da taxa de juros aqui é igual a da outra tabela, as duas são de 12,79%.

B2: É isso mesmo, acabamos por hoje.

B3: É legal fazer esse tipo de atividade.

B2: Todos os professores tinham que fazer atividade assim.

Na análise, percebemos a mesma situação ocorrida no trio A, onde os alunos, matematicamente, compuseram o formato de cálculo das prestações, interagindo entre eles que a prestação é a soma da amortização com o juros, com isto acreditamos no surgimento da discussão matemática.

B2: Então vamos fazer o seguinte você B1 olha na tabela SAC e B3 na Price, tudo bem?

B1: Entendi que na SAC, a formação da linha é a soma dos juros mais amortização vai dar o valor da prestação, em todas as linhas que nós escolhemos além das outras, as operações são iguais.

B3: Na Price, eu entendi a mesma coisa, que o juros mais amortização é igual ao valor da prestação.

B2: Então podemos escrever que o valor da prestação é igual soma da amortização mais os juros.

Acreditamos que diálogo abaixo emergiu a discussão técnica, porque os alunos processaram a matemática exposta na tabela de dados para a compreensão das colunas de amortização e juros.

B2: É simples, na Price, a amortização vai aumentando e os juros vão diminuindo.

B1: Na SAC, a amortização o valor é igual da primeira até a 120 e os juros vão diminuindo também.

B3: Então podemos dizer que a diferença entre elas é que na Price a amortização os valores vão aumentando e na SAC os valores são iguais, e o juros nas duas os valores vão diminuindo, beleza.

B2: Beleza, é isso mesmo que o professor quer que a gente entenda.

Conforme observado no trio A, a incidência desta orientação no trio B foi observado uma discussão reflexiva de um aluno em conectar o entendimento dos dados das duas tabelas na comparação do valor da primeira prestação e ao final do diálogo, percebemos novamente que os mesmos não sabem discutir matemática, mas sim resolvê-las.

B1: Olha só o valor da taxa de juros aqui é igual a da outra tabela, as duas são de 12,79%.

B2: É isso mesmo, acabamos por hoje.

B3: É legal fazer esse tipo de atividade.

Neste segundo encontro, os alunos do trio B, também compreenderam e argumentaram sobre como são formadas as linhas e sua forma de calcular, alcançando assim a interpretação das linhas, novamente mesmo com as orientações e as discussões entre os membros do grupo, não compreenderam

totalmente a interpretação das colunas, onde a coluna da amortização em um momento das tabelas o seu valor começa a ser superior ao valor do juros e com isto os alunos poderiam compreender que o saldo devedor diminuiria mais rapidamente e os juros pagos seriam menores.

### **Transcrição do Trio C**

C1: Hoje o professor quer que a gente escolha três linhas de cada uma das tabelas, para a gente descrever o que entendemos disso.

C2: Que tal a 1, 2 e 3

C3: Seguidas

C2: Acho que é mais fácil

C1: Eu também acho

C3: Então tudo bem.

C2: Como são calculadas as prestações e como o saldo devedor diminuí.

C3: Nas duas?

C2: Sim

C1: Veja só, o valor da prestação é igual a soma dos juros mais amortização e o saldo devedor vai diminuindo.

C2: Deixa eu ver.

C2: É mesmo, para que ele quer isto.

C1: Para que a gente compreenda como são calculadas as prestações do financiamento.

C3: Tem mais orientação.

C1: Agora ele quer que observemos a coluna da amortização e a do juros.

C2: Observar o que.

C1: Deve ser para comparar.

C3: Eu vejo a SAC.

C1: Eu a Price.

C3: Na SAC, os juros são decrescentes e a amortização é constante

C1: Na Price, os juros também são decrescentes e a amortização é crescente.

C2: Eu acho que ele quer saber o significado

C3: Não sei o que significa e você C1

C1: Não sei, vamos para a próxima orientação.

C1: A última orientação ele quer que a gente verifica por que o valor do juros da primeira parcela é igual nas duas tabelas.

C2: Na SAC, o valor é R\$ 1065,80

C3: Na Price, o valor é também de R\$ 1065,80. Ele quer que a gente explique.

C1: Sim

C2: Olha só a taxa de juros efetiva é igual nas duas tabelas por isto, que são iguais o juros da primeira prestação e o saldo devedor é de R\$ 100000,00 nas duas, por isso que elas são iguais.

C1: Legal você entender disso.

C2: É como cartão de crédito, a taxa de juro é igual todo mês, o que muda é o valor da prestação.

C1: Então terminamos

C3: Beleza.

Em nossa análise, neste trio percebemos que no diálogo abaixo, por exemplo, podemos mencionar o surgimento das discussões matemáticas, técnicas e reflexiva.

Entendemos que os alunos utilizaram conceitos matemáticos para descreverem o processo da situação de estudo, além de compreenderem como são calculadas as prestações de financiamento que utilizamos na sociedade que vivemos.

C1: Veja só, o valor da prestação é igual a soma dos juros mais amortização e o saldo devedor vai diminuindo.

C2: Deixa eu ver.

C2: É mesmo, para que ele quer isto.

C1: Para que a gente compreenda como são calculadas as prestações do financiamento.

Neste segundo encontro, os alunos do trio C, também compreenderam e argumentaram sobre como são formadas as linhas e sua forma de calcular, alcançando assim a interpretação das linhas, novamente mesmo com as orientações e as discussões entre os membros do grupo, não compreenderam totalmente a interpretação das colunas, onde a coluna da amortização em um momento das tabelas o seu valor começa a ser superior ao valor do juros e com isto os alunos poderiam compreender que o saldo devedor diminuiria mais rapidamente e os juros pagos seriam menores.

### **Transcrição do Trio D**

D1: É para escolher três linhas de cada tabela e fazer a interpretação do que foi observado.

D2: Vamos escolher a 99, 110 e 5, o que vocês acham.

D1: Tudo bem, para mim

D3: Tudo bem

D2: Mas são das duas tabelas.

D1: É bom para comparar as duas tabelas.



D3: As linhas determinam o valor da prestação, mas as linhas que nós escolhemos os juros são menores na SAC do que na Price nas últimas prestações e no começo a Price é menor do que a SAC.

D2: Concordo com isto, por que não entendi nada

D3: O que você não entendeu?

D2: A diferença

D3: Olha aqui, ta vendo o valor do juros e da amortização, agora vê isso. Essa é a diferença.

D1: Agora temos que observar a coluna de amortização e de juros.

D3: É quase a mesma coisa que acabamos de responder. Só que a SAC a amortização é constante , mas os juros são mais decrescentes do que a Price, e na Price a amortização é decrescente.

D1: É isso mesmo, uma vale mais do que a outra , conforme o prazo das tabelas.

D2: Você entende de tabela.

D3: Os juros são iguais na primeira prestação nas duas tabelas?

D1: São.

D3: Por quê?

D1: Olha aqui em cima nas duas tabelas os valores da taxa são de 12,79%, por isso que a primeira prestação é o mesmo valor.

D2: Tem mais orientação.

D3: Não, acabou por hoje.

Em nossa análise, percebemos que neste encontro no trio, não emergiram discussões matemáticas, mas emergiram a discussão técnica, por exemplo, na fala:

D3: As linhas determinam o valor da prestação, mas as linhas que nós escolhemos os juros são menores na SAC do que na Price nas últimas prestações e no começo a Price é menor do que a SAC.

Entendemos que o aluno matematizou a formação dos dados da tabela, conforme surgida na orientação.

A discussão reflexiva, entendemos que emergiu por exemplo no diálogo:

D3: É quase a mesma coisa que acabamos de responder. Só que a SAC a amortização é constante, mas os juros são mais decrescentes do que a Price, e na Price a amortização é decrescente.

D1: É isso mesmo, uma vale mais do que a outra, conforme o prazo das tabelas.

Neste diálogo, os alunos utilizaram de sua compreensão da leitura da tabela e concluíram, a formação das duas tabelas em função do juros e da amortização.

Neste segundo encontro, os alunos do trio D, no nosso entendimento, também compreenderam e argumentaram sobre como são formadas as linhas e sua forma de calcular, alcançando assim a interpretação das linhas, novamente mesmo com as orientações e as discussões entre os membros do grupo, não compreenderam totalmente a interpretação das colunas, onde a coluna da amortização em um momento das tabelas o seu valor começa a ser superior ao valor do juros e com isto os alunos poderiam compreender que o saldo devedor diminuiria mais rapidamente e os juros pagos seriam menores.

### **Transcrição do Trio E**

Conforme já mencionado anteriormente, este trio, deixou desligado o áudio-gravador, porém foi entregue o protocolo, com as informações a respeito das orientações, com a repetição do fato, não podemos analisar as discussões matemáticas, técnicas e reflexivas emergidas, no segundo encontro, para

tomada da decisão e interpretação das tabelas tanto verticalmente quanto horizontalmente.

### **Transcrição do Trio F**

No segundo encontro, um integrante faltou. Então tivemos um diálogo.

F1: Vamos fazer o seguinte. Você faz as três orientações da SAC e eu faço a da Price, depois a gente passa a limpo, para entregar.

F2: Sem problemas.

F1: A gente não perde tempo.

F2: Mas depois você me explica o que aconteceu com a tabela Price.

F1: Tudo bem.

Depois de alguns minutos

F1: Já terminou

F2: Falta fazer a sexta orientação.

F1: Deixa que eu faço, você termina a quinta aí.

F2: Ta bom.

Infelizmente a dupla F não ocorreu nenhum diálogo, nenhuma discussão para podermos analisar a tomada de decisão, percebemos que a dupla queria terminar a atividade não estava preocupada com a compreensão da formação da tabela.

### **Transcrição do Trio G**

G1: Hoje a orientação é escolher três linhas das duas tabelas e para a gente interpretar a sua formação.

G2: Vamos escolher as mesmas linhas nas duas tabelas, para facilitar a interpretação.

G3: Isso mesmo.

G1: Quais linhas a gente vai escolher?

G2: O que vocês acham da gente copiar três seguidas.

G1: Vamos escolher as linhas 18, 19 e 20. O que vocês acham?

G3: Tudo bem, para mim.

G2: Para mim, também.

G1: Olha só, a formação das linhas são iguais nas duas tabelas. A primeira coluna é igual a soma da segunda com a terceira.

G2: Será que é isto que ele quer.

G1: Acho que sim,mas a gente tem que interpretar.

G2: Como assim.

G1: Não sei

G3: É só escrever isso.

G2: Mas na SAC,também é assim.

G1: É a mesma coisa, então vou escrever isso.

G2: Agora ele quer que a gente analise as colunas da amortização e a de juros nas duas tabelas.

G3: De novo, já escrevemos sobre isso.

G2: Deve ser para fazer uma comparação.

G1: Mas na SAC, a amortização tem os mesmos valores e na outra não e os juros vão diminuindo a cada prestação nas duas tabelas.

G2: Acho que não é isto que ele quer, sei que é isto G1?

G1: Tem alguma coisa. Vamos fazer a próxima orientação, depois a gente volta.

G3: É verificar se o valor dos juros é igual na primeira parcela e porque.

G2: Os valores são iguais, mas sei porque.

G1: Olha aqui, nas duas tabelas a taxa de juros é igual, por isso que os valores são iguais.

G3: Como sabe tudo isto?

G1: É só prestar atenção.

G2: E a segunda orientação, como a gente vai fazer.

G1: Não sei

G3: Vamos escrever aquilo mesmo.

G1: Mas eu acho que está errado.

G2: Mas pode estar certo.

G1: Beleza.

Em nossas análises, compreendemos que neste encontro foram emergidas discussões matemáticas, técnicas e reflexivas. Por exemplo, na fala abaixo, entendemos que se trata de uma discussão técnica, pois o mesmo matematizou os conceitos por ele compreendido.

G1: Olha só, a formação das linhas são iguais nas duas tabelas. A primeira coluna é igual a soma da segunda com a terceira.

Por exemplo, no diálogo:

G2: Deve ser para fazer uma comparação.

G1: Mas na SAC, a amortização tem os mesmos valores e na outra não e os juros vão diminuindo a cada prestação nas duas tabelas.

G2: Acho que não é isto que ele quer, você que é isto G1?

A surgimento da discussão reflexiva, pois o aluno fez a conexão do pressuposto utilizados para a compreensão, que soluciona o entendimento do juros.

Neste segundo encontro, os alunos do trio G, também compreenderam e argumentaram sobre como são formadas as linhas e sua forma de calcular, alcançando assim a interpretação das linhas, novamente mesmo com as orientações e as discussões entre os membros do grupo, não compreenderam totalmente a interpretação das colunas, onde a coluna da amortização em um momento das tabelas o seu valor começa a ser superior ao valor do juros e com isto os alunos poderiam compreender que o saldo devedor diminuiria mais rapidamente e os juros pagos seriam menores.

### **3º. Encontro – (03/09/10)**

Trabalhamos com três orientações, na intenção de verificarmos e para analisarmos as discussões entre os membros do grupo, para a interpretação dos dois sistemas de amortização.

**Orientação 7:** Se você já entendeu os dois sistemas de amortização, saberia dizer sem cálculos, quando será o valor total da coluna de amortização.

**Orientação 8:** Argumente entre os membros do grupo, se você poderia informar como são calculadas as prestações de cada sistema de amortização.

**Orientação 9:** Argumente entre os membros do grupo, como é calculada a amortização do sistema SAC.

O terceiro encontro, tivemos um problema, diversos alunos faltaram, pelo motivo de sexta-feira próxima a feriado os alunos não freqüentam as aulas no período noturno, informação dada pelos alunos que compareceram a este encontro.

Para não prejudicar nossa pesquisa, pedimos para que os alunos presentes se organizassem nos seus devidos trios, com isto permaneceram os

trios A, B e G e sobraram dois alunos, onde formamos uma dupla para dar sequência as três orientações deste dia.

### **Transcrição do Trio A**

A1: O professor quer que a gente faça a conta de cabeça de toda coluna da amortização.

A2: O que ele quer, leia a orientação para mim.

A1: É para a gente falar o valor total da coluna da amortização.

A2: Olha só, o saldo devedor diminuí em função da amortização portanto o valor total tem que ser o mesmo do saldo devedor do início.

A3: É mesmo, por isso que ontem ele pediu para a gente analisar a coluna da amortização.

A1: Estas orientações é para gente entender como funciona a tabela de um financiamento bancário.

A2: Vamos para próxima orientação, que fala para a gente explicar como são calculadas as prestações de cada sistema.

A3: É o valor do juros mais a amortização, que é o valor da prestação.

A1: Mas o valor do juros são calculados em cima do valor do saldo devedor, isso é importante escrever.

A3: Todo mundo sabe que os juros são calculados em cima do que deve.

A2: Tá bom, então vou escrever isto. Vai lendo a outra questão.

A1: Como é calculada a amortização do sistema SAC.

A2: Não tenho idéia.

A3: Se o valor é o mesmo, deve ter uma fórmula.

A2: Então como vamos saber fazer o cálculo, se não sabemos a fórmula.

A1: Não deve precisar de fórmulas, senão ele não iria perguntar.

A2: Deve ser alguma divisão, porque a resposta não é um número exato.

A1: É verdade, mas não deve ter haver com os juros e nem com o valor das prestações.

A3: Vamos deixar em branco, a aula está acabando.

A1: O professor deve explicar depois.

A2: É mesmo.

Entendemos no diálogo abaixo que logo no começo mostra os alunos acostumados a responder questões matemáticas, não entendê-las para discutir, durante o diálogo percebemos uma discussão técnica na conexão dos dados da tabela, traduzindo a situação em uma linguagem matemática em conjunto aparece a tomada de decisão.

A1: O professor quer que a gente faça a conta de cabeça de toda coluna da amortização.

A2: O que ele quer, leia a orientação para mim.

A1: É para a gente falar o valor total da coluna da amortização.

A2: Olha só, o saldo devedor diminuí em função da amortização portanto o valor total tem que ser o mesmo do saldo devedor do início.

A3: É mesmo, por isso que ontem ele pediu para a gente analisar a coluna da amortização.

A1: Estas orientações é para gente entender como funciona a tabela de um financiamento bancário.

No diálogo a seguir, entendemos que há o processo de matematização da situação de estudo, dados da tabela, para entenderem a formação do valor da amortização, apesar de não chegarem a uma conclusão entre os participantes.

A1: Como é calculada a amortização do sistema SAC.

A2: Não tenho idéia.



A3: Se o valor é o mesmo, deve ter uma fórmula.

A2: Então como vamos saber fazer o cálculo, se não sabemos a fórmula.

A1: Não deve precisar de fórmulas, senão ele não iria perguntar.

A2: Deve ser alguma divisão, porque a resposta não é um número exato.

A1: É verdade, mas não deve ter haver com os juros e nem com o valor das prestações.

Neste grupo verificamos o surgimento das discussões matemáticas e técnicas, no diálogo entre os alunos, na explicação de cada orientação, para que os colegas compreendessem e relembressem sobre as orientações anteriores, para uma tomada de decisão do trio, conforme já exemplificado.

Percebemos que na última orientação do terceiro encontro, os alunos não compreenderam como se calculava a amortização da tabela SAC, que depende exclusivamente de uma divisão do saldo devedor inicial pela quantidade de parcelas sugerida em cada financiamento imobiliário.

A importância de um ambiente de Modelagem Matemática com os surgimentos das discussões para uma tomada de decisão, os alunos interagem para compreenderem a formação horizontal e vertical dos sistemas de amortizações SAC e Price.

### **Transcrição do Trio B**

B1: A orientação de hoje é escrever qual o valor total da coluna de amortização, sem fazer os cálculos.

B2: A soma da amortização tem que ser igual ao que se deve.

B3: É mesmo a amortização é que abaixa o valor do saldo devedor.

B2: Por isso que pede para determinar o valor total, sem calcular.

B3: Isto que é a interpretação que ele pede para gente entender.

B1: A outra orientação diz que nós temos que determinar como são calculadas as prestações.

B3: Ela é calculada através da soma da amortização com os juros.

B2: Respondemos isto ontem, não foi.

B3: É verdade.

B1: A formação é esta, mas será que isso que ele quer que a gente argumente.

B3: Argumente o que?

B2: Não é só escrever a formação da prestação.

B1: Vamos responder assim é a soma da amortização mais os juros. E o que pede a próxima orientação.

B2: Para a gente argumentar como é calculada o valor da amortização da tabela SAC.

B2: O banco é que deve calcular, como ele quer que a gente calcula.

B1: Deve ser simples senão ele não ia perguntar.

B3: Vamos escrever que depende de uma fórmula e nós não aprendemos.

B2: É bom a gente escrever alguma coisa.

B3: Então vamos escrever que depende de uma fórmula.

B2: Eu concordo.

B1: Então vamos escrever isto mesmo.

Na análise do diálogo, entendemos que ocorreu uma discussão técnica, pois pode ser encontrada quando um dos alunos explica para o outro a interpretação dos dados da tabela, traduzindo a situação em uma linguagem matemática.

B1: A orientação de hoje é escrever qual o valor total da coluna de amortização, sem fazer os cálculos.

B2: A soma da amortização tem que ser igual ao que se deve.

B3: É mesmo a amortização é que abaixa o valor do saldo devedor.

B2: Por isso que pede para determinar o valor total, sem calcular.

B3: Isto que é a interpretação que ele pede para gente entender.

A grande dificuldade dos alunos, conforme demonstrada no diálogo, é a tentativa de responder, quando não há solução os mesmos mencionam a falta de aprendizado daquele conteúdo, mostrando que não sabem discutir matemática à procura de uma solução.

B2: Para a gente argumentar como é calculada o valor da amortização da tabela SAC.

B2: O banco é que deve calcular, como ele quer que a gente calcula.

B1: Deve ser simples senão ele não ia perguntar.

B3: Vamos escrever que depende de uma fórmula e nós não aprendemos.

B2: É bom a gente escrever alguma coisa.

B3: Então vamos escrever que depende de uma fórmula.

B2: Eu concordo.

B1: Então vamos escrever isto mesmo.

Os alunos deste trio no terceiro encontro já compreenderam melhor a formação das tabelas SAC e Price, por isso a tomada de decisão das orientações foram mais imediatas, porém não concluíram que o cálculo de amortização da tabela SAC, dependia simplesmente de uma divisão do valor inicial do saldo devedor pela quantidade de parcelas.

Acreditamos que estes alunos compreenderam a formação tanto horizontal quanto vertical das duas tabelas para um financiamento imobiliário bancário, porém não souberam determinar e nem desenvolveram um modelo para calcular os valores mensais de amortização.

### **Transcrição do Trio G**

G1: A primeira orientação de hoje, é para gente determinar o valor total da amortização, sem cálculos.

G2: Como assim, sem cálculos.

G1: Está escrito sem cálculos.

G3: A amortização não diminuí o valor do saldo devedor, então a nossa dívida no começo, como já respondemos que é de cem mil, o resto é juros.

G1: É mesmo o valor da prestação não diminuí o valor do saldo devedor, só pode ser cem mil, por isso que sem cálculos

G2: É verdade, por isso que ele fala sem cálculos.

G1: Então escreve aí G3, enquanto a gente vai ler a outra orientação.

G1: Fala para gente determinar como são calculadas as prestações.

G2: Já respondemos isto, não foi.

G1: Não lembro, mas se você sabe responde.

G3: Já respondemos sim algo desse tipo.

G2: A prestação é formada com a soma dos juros com a amortização.

G1: Só isto.

G2: Olha aqui, todas são desse jeito, nas duas tabelas.

G1: Hoje as orientações estão mais fácil.

G3: Não é que está mais fácil, e porque estamos entendendo a tabela.

G2: Vamos para próxima, é a última?

G1: É a última orientação. Diz assim para informar como são calculadas a amortização do sistema SAC.

G2: Como assim.

G1: Falar como é calculada o valor da amortização da tabela SAC.

G2: Nem sei.

G3: Calma, vamos ver, deve ser fácil com o valor total da amortização.

G1: Também acho.

G3: Não pode ser nem adição nem subtração

G1: Por que?

G3: Já sei, acho que é o valor total do saldo devedor dividido pelas prestações, porque vamos dividir igualmente o valor da amortização em todas as prestações, pega aí a calculadora e faça esta conta cem mil dividido por cem e vinte.

G1: P.... é isso mesmo.

G2: Você é muito inteligente G3

G1: Então escreve aí, porque vai bater o sinal.

Concluimos que no grupo de alunos surgiram discussões técnicas e reflexivas, de grande importância para a compreensão da formação dos dois sistemas de amortização para tomada de decisão.

Podemos dizer que este trio confirmou a importância de um ambiente de Modelagem Matemática, para interação na tomada de decisão e compreensão de conteúdos, através das discussões entre os integrantes do grupo, para concluir a situação problema.

### **Transcrição da Dupla**

Os alunos me chamaram após a entrega das orientações, e falaram que não gostariam de participar, e que precisavam terminar uma atividade de geografia. Perguntaram também se iriam perder nota.

Informe novamente para esses alunos, que eles estavam participando de uma pesquisa conforme mencionado anteriormente, e tomado ciência por escrito desta atividade de pesquisa, além de lembrá-los que o participante poderia desistir da atividade de pesquisa a qualquer momento.

Portanto não tivemos a participação destes dois alunos no terceiro encontro.

#### **4º. Encontro – (08/09/10)**

Trabalhamos com uma discussão aberta a todos alunos da classe, na intenção de verificarmos e de analisarmos as argumentações emergidas nas interações de todos alunos desta turma.

Os áudio-gravadores foram distribuídos pela a sala, para podermos captar todas as argumentações dos alunos, com a intenção de analisarmos posteriormente.

**Orientação 10:** Na sua opinião, explique os motivos dentro de um cenário sócio, econômico e político do país, a melhor tabela de sistema de amortização para um financiamento imobiliário.

Pesquisador: Na sua opinião, explique os motivos dentro de um cenário sócio, econômico e político do país, a melhor tabela de sistema de amortização para um financiamento imobiliário.

K1: Professor, a principal diferença das tabelas é que uma você tem as parcelas com os valores fixos e a outra as parcelas são decrescentes, então temos que ter cenários diferentes.

Professor: Mas para você qual será o cenário sócio, econômico e político, para um sistema de amortização ser melhor do que o outro.

K2: Eu acredito que se o nosso país tiver um cenário parecido com este que estamos vivendo, o ideal seria o sistema SAC, porque as prestações iriam abaixar, o que facilitaria a cada mês nossa vida.

K3: Mas qual o problema da prestação ser fixa, no cenário político que nós temos hoje?

K4: Eu acho professor a prestação ser fixa, porque eu sei todo mês o que eu tenho que pagar e se acontecer qualquer problema no sistema financeiro do país, não mudará nada para mim.

K5: E aí professor, qual é o melhor?

K6: Mas os juros são maiores na tabela Price,

K7: Mas a prestação da SAC são maiores.

K8: Professor, depende do que para determinar qual das tabelas é melhor.

K9: Eu acredito que depende de como você está empregado.

Pesquisador: Como você explica isso para nós.

K9: Professor, o emprego é que determina, porque se você está registrado é melhor a tabela SAC, porque eu vou saber que as prestações vão diminuir e o meu salário não vai. Já se você faz “bicos” por aí é melhor a Price, porque você sabe que tem que “correr” atrás deste valor.

K10: Concordo com ele, mas a melhor escolha é quando temos dinheiro.

K11: É isso mesmo.

K12: Tudo depende o que você quer comprar, o que deseja financiar, o que consegue pagar, não depende do cenário do país, para gente que é pobre.

K13: É verdade, a política do país não muda nada para gente, acho que as duas tabelas são boas.

No quarto encontro, a discussão foi entre o grupo todo e o pesquisador. Achamos interessante apresentar falas do grupo, para mostrar que, apesar de não ter havido discussões matemáticas, foi despertado o senso crítico desses alunos. Por exemplo, na eminência de fazer um empréstimo bancário, estarão alertas para a possibilidade de vários tipos de financiamento, e que precisarão decidir qual deles é mais adequado para um empréstimo a longo prazo.

# CAPÍTULO VI

## CONCLUSÃO



## RESPOSTA À QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa foi:

- Quais tipos de discussões (matemáticas, técnicas e reflexivas) emergem entre os alunos de um grupo da 3ª série da EJA, no estudo e na análise de duas tabelas dos sistemas de amortização SAC e Price, num ambiente de Modelagem Matemática?

Para respondê-la, foram utilizadas duas tabelas de valores, baseadas nos sistemas de amortização SAC e Price, para se implantar uma abordagem fundamentada na Modelagem Matemática de Barbosa (2003). Como os alunos não estavam acostumados a um tipo de trabalho autônomo, foram elaboradas algumas orientações. Essas orientações foram compartilhadas em quatro encontros, ocasião em que os alunos se dividiram em sete grupos de três componentes. Destes, apenas dois grupos, que chamamos A e B, compareceram a todos os encontros e participaram de forma efetiva, com interações e discussões de todos os integrantes.

A análise da transcrição das audiografações permite responder à questão da pesquisa, conforme se descreve a seguir.

Nos encontros surgiram, com maior frequência, discussões técnicas – quer seja na explicação de um aluno para outro (interação), quer seja na interpretação individual dos dados das tabelas (ver páginas 45, 48, 58, 61, 72 e 74, para mais detalhes).

Uma única discussão que se pode classificar como matemática emergiu no grupo A, porém sem que chegassem a explicitar matematicamente qualquer das informações dadas (ver páginas 57 e 60, para mais detalhes).

Houve algumas discussões reflexivas, tanto no grupo A como no grupo B, porém nenhum deles aprofundou as reflexões a ponto de analisar com cuidado as características de cada um dos sistemas de amortização, nem a ponto de tentar elaborar um modelo matemático que explicasse as duas tabelas (ver páginas 46, 49, 58 e 61, para mais detalhes).

## CONCLUSÕES”

É conveniente ressaltar alguns pontos que foram observados ao longo desta pesquisa e dos quais se podem tirar conclusões para este trabalho.

Apesar do reduzido número de discussões matemáticas, e a despeito do baixo índice de discussões reflexivas – quadro esse que já era de algum modo esperado – é forçoso reconhecer a positividade do trabalho como um todo, algo que se pode até mesmo depreender das manifestações de alguns alunos surgidas na discussão geral promovida no quarto encontro.

K1: Professor, a principal diferença das tabelas é que numa você tem as parcelas com os valores fixos, e na outra as parcelas são decrescentes, então temos que ter cenários diferentes.

Professor: Mas, para você, qual será o cenário socioeconômico e político para que um sistema de amortização seja melhor do que o outro?

K2: Eu acredito que, se o nosso país tiver um cenário parecido com este que estamos vivendo, o ideal seria o sistema SAC, porque as prestações iriam abaixar, o que facilitaria a cada mês nossa vida.

K3: Mas qual o problema da prestação ser fixa, no cenário político que nós temos hoje?

K4: Eu acho melhor, professor, a prestação ser fixa, porque eu sei todo mês o que eu tenho que pagar e, se acontecer qualquer problema no sistema financeiro do país, não mudará nada para mim.

K5: E aí, professor, qual é o melhor?

K6: Mas os juros são maiores na tabela Price.

K7: Mas as prestações da SAC são maiores.

K8: Professor, depende do que [se quer] para determinar qual das tabelas é melhor.

K9: Eu acredito que depende de como você está empregado.

Professor: Como você explica isso para nós?

K9: Professor, o emprego é que determina, porque, se você está registrado, é melhor a tabela SAC, porque eu vou saber que as prestações vão diminuir e o meu salário não vai. Já se você faz “bicos” por aí, é melhor a Price, porque você sabe que tem que “correr” atrás desse valor.

Aponta-se como ponto negativo o fato de todos os participantes evidenciarem uma preocupação constante em responder “corretamente” as orientações, encarando-as como exercícios de matemática a serem resolvidos, avaliados e julgados pelo professor. Quando achavam que não sabiam a resposta correta, deixavam a orientação em branco, justificando-se com algo do tipo: “...o professor vai explicar depois...”. Exemplo disso vemos no seguinte diálogo:

A3: Vamos deixar em branco, a aula está acabando.

A1: O professor deve explicar depois.

A2: É mesmo.

Pelo que se pode inferir, faltaram discussões matemáticas, e o não aprofundamento das discussões reflexivas talvez se deva à tendência de confiar ao professor o esclarecimento de pontos obscuros, como se pode observar nos seguintes diálogos ocorridos nos grupos A e B, ao final do terceiro encontro, ou seja, em uma das discussões em grupo, visto que no quarto encontro promoveu-se uma discussão geral.

#### Grupo A

A1: Como é calculada a amortização do sistema SAC?

A2: Não tenho ideia.

A3: Se o valor é o mesmo, deve ter uma fórmula.

A2: Então como vamos saber fazer o cálculo, se não sabemos a fórmula?

A1: Não deve precisar de fórmulas, senão ele não iria perguntar.

A2: Deve ser alguma divisão, porque a resposta não é um número exato.

A1: É verdade, mas não deve ter a ver com os juros e nem com o valor das prestações.

Grupo B

B2: Para a gente argumentar como é calculado o valor da amortização da tabela SAC.

B2: O banco é que deve calcular. Como ele quer que a gente calcula?

B1: Deve ser simples, senão ele não ia perguntar.

B3: Vamos escrever que depende de uma fórmula e nós não aprendemos.

B2: É bom a gente escrever alguma coisa.

B3: Então vamos escrever que depende de uma fórmula.

B2: Eu concordo.

B1: Então vamos escrever isso mesmo.

A partir desses diálogos, não é inapropriado afirmar que esses alunos estão acostumados a ter uma matemática processual, que depende de fórmulas “dadas” pelo professor. Certamente, uma abordagem como a que foi proposta não é usual para esses alunos, que não estão acostumados a discutir matemática durante as aulas.

De fato, eles não se sentiram confiantes para discutir mais profundamente os dados das tabelas, nem as características dos modelos, e tampouco tentaram desenvolver uma fórmula por si mesmos, ainda que incorreta.

Entretanto, é positivo que pelo menos os integrantes dos grupos A e B, ao término dos quatro encontros, estivessem conscientes da existência dos dois tipos de sistema de amortização bancária, cada qual com características bem diferentes, e que, no caso de precisarem de um empréstimo bancário, poderiam analisar e escolher o que mais lhes conviesse. Com efeito, tudo leva a crer que esses alunos, depois dessa experiência, tornaram-se cidadãos mais críticos.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste último capítulo, convém explicitar algumas reflexões nascidas ao longo dos encontros com os alunos, durante a análise das audiograções e no intervalo da redação deste trabalho.

Do ponto de vista desta pesquisa, a avaliação é que uma abordagem baseada na Modelagem Matemática tem aspectos positivos e deve ser utilizada com mais frequência, como uma forma de ajudar a escola a formar alunos que possam participar de seu meio social como cidadãos críticos.

Fosse o caso de reiniciá-la, com a mesma turma de estudantes, seriam propostos alguns encontros iniciais para discutir textos sobre financiamento bancário, pedindo-lhes a seguir que escrevessem e explicassem aos demais o conteúdo dos textos lidos. Com isso, supõe-se que estariam mais à vontade com o assunto e com a dinâmica das aulas, de forma que se aprofundassem as discussões sobre as tabelas apresentadas.

De fato, é preciso trazer, para as aulas, abordagens mais dinâmicas como a Modelagem Matemática, as quais permitam que os alunos discutam Matemática sem a preocupação de dar sempre a resposta certa ou de aprender apenas o processo.

É também imprescindível dar oportunidade aos alunos para pensarem e se exprimirem, de tal forma que se sintam confiantes para errar ou para acertar e, quando errarem, saibam analisar o erro e refazer o caminho.

Como alerta aos professores de matemática, cabe aqui o conselho para que pesquisem e estudem essas abordagens dinâmicas e as implementem.

CAPÍTULO V  
ANEXOS

## **Educação de Jovens e Adultos?**

Por que nossa preocupação com este segmento da educação

Os alunos jovens e adultos que se inserem nesse contexto construíram uma trajetória escolar permeada por reprovações e por períodos de ausência, por diversos motivos, conforme pesquisa educacional aplicada na comunidade pela escola que iremos trabalhar.

Foi verificado que os alunos são indivíduos que retomam seus estudos motivados pela expectativa de conseguirem um emprego melhor, pelo desejo de melhorar a auto-estima, por almejarem melhoria de vida pessoal e/ou profissional vivendo, em geral, uma história de exclusão. Estando fora dos padrões definidos pela escola “regular”, nesta condição como em qualquer outra que fuja do padrão, há uma necessidade de transpor obstáculos, e neste caso, o professor é para ele mais que um mediador e sim um informador de conhecimentos.

### **5.1 História sobre Educação de Jovens e Adultos no Brasil**

Nesta seção descrevemos alguns aspectos históricos, ligados a essa modalidade de ensino, em nível nacional. Todas as informações foram obtidas através dos sites do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) e do Ministério da Educação e Cultura (MEC).

Discorreremos sobre alguns programas e investimentos na área que se esclarece as transformações ocorridas na educação de jovens e adultos no Brasil, para entendermos o contexto atual e para compreendemos o segmento histórico deste grupo que iremos trabalhar. Não descreveremos sobre a história da Matemática e/ou aplicação da mesma, pois trabalharemos no contexto do cotidiano deste alunado na utilização da Matemática para resolução de problemas do seu cotidiano.

No período imperial, em 1824, tivemos a primeira constituição de nossa história, com isto o inserimento da Educação na constituição, introduzindo a gratuidade da instrução primária e a inclusão da criação de colégios e universidades no direito civil e político. A educação, que estava voltada para

todos os cidadãos, incluindo os adultos, priorizou apenas uma pequena parcela da população e o pouco que foi realizado devido à insistência das províncias, que eram responsáveis pela educação básica. Enquanto ao governo imperial cabia à educação das elites, se admitia administrar a educação primária como direito para todos os cidadãos, mesmo os menos favorecidos economicamente.

Em relação à educação de adultos a mesma aparece a partir de 1870, quando as províncias criam escolas no período noturno, com a idéia do ensino elementar para adultos analfabetos. A criação de tais escolas, entretanto, “estava ligada à valorização da educação em si mesma, sem considerar seu aspecto instrumental e sem adequação às reais necessidades de ensino para a faixa etária da população à qual eram destinadas” (PAIVA, 1987). Uma educação para adultos que via de regra já deveria estar alfabetizada. Podemos, neste caso, estabelecer relação com a EJA atual, que são alunos que deveriam estar alfabetizados.

A instrução popular foi implementada de forma precária e irregular, com uma proporção que se dava a partir de associações de intelectuais, organizações informais, além de práticas de leitura e escrita, situação esta pouco organizada e que conseqüentemente não conseguia êxitos maiores para uma reformulação.

Em 1891, período republicano, temos como primeiro marco a constituição que consagrou uma organização dos sistemas de ensino, baseada na definição de áreas prioritárias de atuação e na preocupação em estabelecer um regime de colaboração entre eles, O ensino básico era de responsabilidade dos Estados e Municípios e, a partir deste momento, começa a divisão de responsabilidades e a esquematização de etapas diferentes a serem cumpridas por diferentes segmentos políticos.

Os Municípios ficaram responsáveis pelo atual ensino infantil e fundamental, os Estados e o Distrito Federal pelos atuais ensinos fundamental e médio. A educação de adultos não era separada, na época, não recebia qualquer atenção, nem estudo especiais.

Conforme documento da INEP, o ensino de adultos começa a tomar espaço por volta do século XX, o qual dá início a um sistema público de



educação devido às mudanças políticas e econômicas onde começam os processos de urbanização e industrialização, que necessitavam de escolarização de jovens e adultos que participam ativamente da economia.

Visto que estes alunos ocupariam a mão de obra para a industrialização obter o sucesso almejado, fica então implícita a intenção de melhorar a economia, mascarada pela melhoria da educação.

Não havia uma condição de preocupação com o aluno e sim com a realização rápida de alfabetizar a maioria dos trabalhadores.

Em 1934, o governo federal, estabelece um Plano Nacional de Educação, coordenado e fiscalizado por ele mesmo, que tinha como norma o ensino primário integral gratuito e de frequência obrigatória extensivo aos adultos. Permitindo, com isto, o início da educação de adultos.

Em 1938, o governo federal determinou que o Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP), teria como objetivo principal sistematizar os conhecimentos educacionais, visando a melhoria do ensino e incentivando e realizando estudos na área de jovens e adultos, com a realização de um programa de ampliação na educação primária que incluísse o Ensino Supletivo para adolescentes e adultos.

Em 1945, após a 2ª guerra mundial, foi criada a UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura), que denunciava ao mundo, através de estudos e estatísticas comprovadas as grandes desigualdades entre os países e sugeria aos mesmos como deveriam melhorar a educação, em especial a educação de adultos. Surgia então algo novo que norteava daí para frente o olhar sobre a educação como não havia antes e que vinha com o claro propósito de algo que alavancaria o processo educacional e dava a este processo sua devida importância.

Em 1946, EJA passa a ser concebida como uma educação independente do ensino elementar e pode ser dividida, no âmbito histórico, em três períodos (PAIVA, 1987).

**1º período** – de 1946 a 1958 – Iniciativas Oficiais Nacionais.

Em 1946, o governo brasileiro cria a Lei Orgânica do Ensino Primário, visando alfabetizar a população com 15 anos ou mais. Nos anos 50, o governo brasileiro realiza outras campanhas de iniciativa oficial por meio do Departamento Nacional de Educação (DNE), para erradicação do analfabetismo.

Em 1958, dentre essas campanhas, foi criada, pelo governo federal, a Campanha Nacional de Erradicação do Analfabeto (CNEA), criando cursos para adultos em muitas cidades brasileiras, o que de certa forma ajudou na escolarização. Com isto em 1960 os índices de analfabetismo diminuíram em 46,7%.

**2º período** – de 1958 a 1964 – Novas Idéias em matéria de Educação de Adultos.

Em 1958, foi realizado o II Congresso Nacional de Educação de Adultos, com o objetivo de criar um programa permanente ao problema de alfabetização devido a grande preocupação dos educadores em redefinir as características específicas e um espaço para essa modalidade de ensino, a busca de novos caminhos para atuação pedagógica peculiar aos jovens e adultos.

Marcava o Congresso início de um novo período na educação dos adultos no Brasil, aquele que se caracterizou pela intensa busca de maior eficiência metódica e por inovações importantes nesse terreno, pela reintrodução da reflexão sobre o social no pensamento pedagógico brasileiro e pelos esforços realizados pelos mais diversos grupos em favor da educação da população adulta para a participação política da Nação. (PAIVA, 1987, p.213)

Na década de 60, os pensamentos de Paulo Freire e sua proposta para a alfabetização de adultos inspiram os principais programas de alfabetização do país para a educação de adultos, exigindo um tratamento específico nos planos pedagógico e didático.

Em 1961, a CNEA, devido à contenção orçamentária, não pode se expandir e nem prosseguir, deixando de existir em 1963.

Em 1964, o governo federal, cria o Plano Nacional de Alfabetização de Adultos.

### **3º período** – pós 1964 – Uma Nova Fase na Educação de Adultos.

Em 1969, A Cruzada de Ação Básica Cristã (ABC), desenvolve-se o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), um sistema autônoma em relação ao Ministério da Educação, seu objetivo era fazer com que os alunos aprendessem a ler e escrever, não se preocupando com a formação do cidadão

Em 1970, o Mobral foi extinto, pois os meios políticos não acreditavam neste método de ensino; é criada a Fundação Educar, para substituir o Mobral e acompanhar os programas de alfabetização, articulada à política de jovens e adultos.

Em 1970 e 1971, foi firmado e consolidado o Projeto Educacional do Ensino Supletivo na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), lei regulamentada (LDB 5692/71), surgindo assim um novo modelo de escola.

O Ensino Supletivo foi organizado em quatro funções para atingir as metas de inclusão de jovens e adultos, assim sendo: Suplência, Suprimento, Aprendizagem e Qualificação.

Parecer (699/72,) foi elaborado para dar fundamentação ao que seria a doutrina do ensino supletivo e regulamentar o Capítulo IV da LDB. Para cumprir as metas de inclusão de jovens e adultos, o Ensino Supletivo foi organizado em quatro funções:

- 1) Suplência: cujo objetivo consistia em “suprir a escolarização regular para os adolescentes e adultos que não a tenham seguido ou concluído na idade própria” através de cursos e exames (Lei 5.692, artigo 22, a).
- 2) Suprimento: que tinha por finalidade “proporcionar, mediante repetida volta à escola, estudos de aperfeiçoamento ou atualização para os que tenham seguido o ensino regular no todo ou em parte” (Lei 5.692, artigo 24, b).
- 3) Aprendizagem: correspondia à formação metódica profissional, e ficou a cargo basicamente do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) (1944) e do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) (1946).
- 4) Qualificação: função encarregada da profissionalização que, sem se ocupar com a educação

Em 1990, o governo federal desenvolve a Educação de Jovens e Adultos, que por entendimento seria a reformulação pedagógica para atender a necessidades de jovens e adultos em todo ensino fundamental e a Fundação Educar é extinta.

Para fortalecer o direito dos jovens e dos adultos a terem acesso ao ensino básico, com o decreto de Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96), o governo federal, reafirma que o dever do poder público é oferecer na forma gratuita os cursos e exames supletivos, conforme artigos:

**Art.37.** A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

**Art.38.** Os sistemas de ensino manterão cursos e exames supletivos que compreenderão a base nacional comum do currículo, habilitando ao prosseguimento de estudos em caráter regular.

Esses artigos compõem a seção V da LDB, denominada “Da Educação de Jovens e Adultos”, como uma modalidade da educação básica, nas suas etapas fundamental e médio.

A Lei 9394/96 criou certa confusão em relação aos objetivos da EJA, observada pelos interessados e estudiosos do assunto que solicitavam esclarecimentos junto ao Conselho Nacional de Educação (CNE) sobre as mudanças do antigo ensino supletivo para a EJA. Diante destas solicitações, foi deliberado pelo CNE o parecer 11/2000, que regulamenta as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA, que estabeleceu direcionamento de ensino à EJA de forma presencial, os quais têm como objetivo prover certificados de conclusões, visando assim não compensar a escolaridade perdida.

As diretrizes se estenderiam para a EJA e com este parecer surge a construção de uma Proposta Curricular orientada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), para essa modalidade de ensino.

Em 2001, segundo o MEC, a nova construção de proposta curricular surge por meio da Ação Educativa, organização não-governamental que atua

na área de educação e juventude, combinando atividades de pesquisa, assessoria e informação.

Com isto é criada em 2001 a Proposta Curricular para o Primeiro Segmento de ensino Fundamental da EJA, referindo-se à alfabetização e à pós-alfabetização de jovens e adultos, cujo conteúdo corresponde às quatro série iniciais do ensino fundamental (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries).

Em 2002, a Coordenação de Educação de Jovens e Adultos (COEJA), da Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação, organiza a Proposta Curricular para o Segundo Segmento da EJA (5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série).

Em conjunto, estas propostas objetivavam a elaboração de projetos e de sugestões curriculares a serem desenvolvidos, para adaptarem às realidades locais e às necessidades específicas, que também são contempladas pela Proposta Curricular para a EJA.

Em 2003, o MEC anunciou, por meio do Programa Brasil Alfabetizado, que a alfabetização de jovens e adultos seria prioridade do governo federal e para tal cria dois programas voltados para a EJA: o Brasil Alfabetizado e o Fazendo Escola.

O Brasil Alfabetizado, com a intenção de “capacitar alfabetizadores e alfabetizar cidadãos com mais de 15 anos, que não tiveram oportunidade ou foram excluídos da escola antes de aprender a ler e escrever” (O Programa Brasil Alfabetizado, 2003), abrindo assim caminho para o ingresso desses cidadão à continuidade no ensino fundamental. O Fazendo Escola, como um programa de apoio aos sistemas de ensino para a EJA, com o por objetivo de contribuir para enfrentar o analfabetismo e a baixa escolaridade em bolsões de pobreza do país, onde se concentram a maior parte da população de jovens e adultos que não completou o ensino fundamental. Estes programas ainda têm os recursos administrados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

Em 2004, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) cria, a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD), com a missão de prover recursos e de executar ações para o desenvolvimento da Educação, além de garantir a qualidade da educação para todos os brasileiros.

Em 2006, a SECAD, junto com o Departamento de Educação de Jovens e Adultos (DEJA), cria a coleção “Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos”\* (Ver site: [www.mec.gov.br/secad](http://www.mec.gov.br/secad)), destinado a favorecer o trabalho do professor e a prática do aluno em sala de aula.

“Apesar de a educação de jovens e adultos ser uma atividade especializada e com características próprias, são raros os cursos de formação de professores e as universidades que oferecem formação específica aos que queiram trabalhar ou já trabalham nesta modalidade de ensino. Igualmente, não são muitos os subsídios escritos destinados a responder às necessidades pedagógicas dos educadores que atuam nas salas de aula da educação de jovens e adultos.” (BRASIL, 2006, p.01)

Fizemos uma breve descrição da história da EJA para compreendermos o seu momento atual e os reflexos de sua memória. Acreditamos, conforme descrito acima, que precisaria haver um grande investimento na capacitação de professores para trabalhar com este grupo de aluno, de forma que possam contribuir para a formação e o desenvolvimento da inteligência de indivíduos jovens e adultos, para que saibam escolher, decidir e viver melhor em sociedade.

Nesta seção tivemos a finalidade de apontar algumas dificuldades educacionais do atual grupo de Educação de Jovens e Adultos para, justificar nossa intenção de trabalhar pela melhoria do aprendizado de Matemática para este segmento da educação.

## **5.2 Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Ensino Médio**

Para que possamos definir o âmbito de atuação da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no ensino médio, fazem-se necessárias algumas considerações iniciais e uma visão prática a respeito de seu público e de suas características de funcionamento.

Da resolução CNE/CEB nº1, de 5 de julho de 2000, Artigo 8º, §2º, entende-se atualmente por jovens e adultos a parcela da população que se encontra na faixa etária superior à própria para conclusão do ensino médio, ou seja, 17 anos completos.

Em relação aos jovens podemos afirmar que já estiveram presentes no ambiente escolar, alguns com um afastamento da sala de aula por muito tempo e outros por pouco tempo. Normalmente são alunos-problemáticos, segundo o parecer CNE/CEB nº15/98 têm um perfil a ser considerado: "... são adultos ou jovens adultos, via de regra mais pobres e com vida escolar acidentada. Estudantes que aspiram a trabalhar, trabalhadores que precisam estudar, a clientela do ensino médio tende a tornar-se mais heterogênea, tanto etária quando socioeconomicamente, pela incorporação crescente de jovens e adultos originários de grupos sociais, até o presente, sub-representados nessa etapa da escolaridade.", excluídos do sistema escolar por desistência ou contínuas repetências; são, ainda os que tentam concluir mais rapidamente o ensino médio. Pois este completa-se em três anos e, na EJA a conclusão faz-se em apenas um ano e meio, o que pode funcionar como um atrativo, para estes jovens, embora esta não seja a finalidade para a qual a EJA foi criada.

Podemos afirmar, de nossa prática, que em geral, as classes de EJA são mistas e atendem tanto esses alunos problema como adultos que apenas pararam por motivos não relacionados com à falta de interesse ou indisciplina.

Em relação aos adultos inseridos na turma da EJA, de nossa prática, que retornam à escola e que estão ausentes dela há muitos anos são, na maioria das vezes, pertencentes a camadas da população de baixa-renda. Sua passagem pela escola não foi sistemática, não tiveram condições de um ensino constante e seqüencial, pois tiveram que parar várias vezes o que pode trazer muitas dificuldades para a aprendizagem.

Conforme a "V Conferência Internacional de Educação de Jovens e Adultos – CONFITEA, 1997":

"Por educação de jovens e adultos entende-se o conjunto de processos de aprendizagem, formais ou não formais, graças aos quais as pessoas cujo entorno social consideram adultas desenvolvem suas capacidades, enriquecem seus conhecimentos e melhoram suas competências técnicas ou profissionais ou as orientam a fim de atender suas próprias necessidades e as da sociedade. A educação de adultos compreende a educação formal e permanente, a educação não

formal e toda gama de oportunidades de educação informal e ocasional em uma sociedade educativa e multicultural, na qual se reconhecem os enfoques teóricos e baseados na prática.” (CONFITEA – Declaração de Hamburgo, Artigo 3º – 1997).

Com isto, podemos entender que as políticas educacionais exigem muito mais do que uma mera alfabetização. Esperam, sim, uma implementação de conteúdos que sejam aplicáveis ao mercado de trabalho no qual estes alunos se inserem, auxiliando assim o cidadão e o meio social no qual ele se insere.

Portanto, a educação de jovens e adultos tenta, do ponto de vista do ensino, equalizar e dar cobertura a trabalhadores e a tantos outros segmentos sociais como donas de casa, aposentados, encarcerados. Enfim, promover a reentrada no sistema educacional dos que tiveram uma interrupção forçada seja pela repetência ou pela evasão, seja pelas desiguais oportunidades ou por outras adversas condições. Entendemos, com isto, que o ensino da EJA deve reparar e corrigir, essa interrupção, possibilitando, aos jovens e adultos, novas oportunidades educacionais, profissionais e sociais.

O nosso trabalho com este grupo visa a melhoria do ensino de conteúdos de matemática, utilizando problemas do seu cotidiano e/ou de sua vivência, numa abordagem com a Modelagem Matemática.



**5.3 Questionário do Perfil dos Alunos,**Nome: \_\_\_\_\_ - Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/ 2010

(identificar-se é opcional)

1) Sexo: a) Feminino (            )      b) Masculino (            )

2) Idade: \_\_\_\_\_ anos

3) Você nasceu em que Estado do Brasil? \_\_\_\_\_

4) Profissão: \_\_\_\_\_ (utilizar a sigla abaixo)

DON – Dona de Casa / EST - Estudante / IND – Trabalhador da  
Indústria

COM - Trabalhador do Comércio

– Trabalhador em Prestação de Serviços

AUT – Trabalhador Autônomo / FUN – Funcionário Público

NRE – Não Respondeu

5) Onde você estudou da 1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série?

a) (    ) em escola particular      b) (    ) em escola estadual

regular

c) (    ) em escola municipal regular      d) (    ) em escola

estadual EJA

e) (    ) em escola municipal EJA

6) Onde você estudou da 5<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> série?

a) ( ) em escola particular      b) ( ) em escola estadual  
regular

c) ( ) em escola municipal regular      d) ( ) em escola  
estadual EJA

e) ( ) em escola municipal EJA

7) Quanto tempo ficou sem estudar? \_\_\_\_\_ anos

8) Por que voltou a estudar?

a) ( ) por exigência do emprego

b) ( ) para conseguir um emprego

c) ( ) para subir de cargo no emprego

d) ( ) para ajudar os filhos na escola

e) ( ) por exigência da família

f) ( ) por que gosta de estudar e não teve oportunidade antes

g) ( ) precisa do certificado “diploma”

9) Você acha que a Matemática:

a) ( ) é difícil, mas todos precisam um pouco

b) ( ) não serve para nada fora da escola

c) ( ) uso no meu emprego, sempre

d) ( ) só lembro as quatro operações

e) ( ) vai me ajudar no meu emprego futuro

f) ( ) preciso para passar em teste de novas empresas

g) ( ) outros: \_\_\_\_\_

g) ( )

outros: \_\_\_\_\_

#### 5.4 Tabelas dos dois Sistemas de Amortização SAC e Price

Sistema de Amortização Francês (PRICE)				
Taxa de Juros Efetiva a.a. (ao ano): 12,79%				
No. De Prestações	Valor da Prestação (R\$)	Juros (R\$)	Amortização (R\$)	Saldo Devedor (R\$)
0				100.000,00
1	1480,68	1065,80	414,88	99.585,12
2	1480,68	1061,38	419,30	99.165,82
3	1480,68	1056,91	423,77	98.742,05
4	1480,68	1052,39	428,29	98.313,76
5	1480,68	1047,83	432,85	97.880,91
6	1480,68	1043,21	437,47	97.443,44
7	1480,68	1038,55	442,13	97.001,32
8	1480,68	1033,84	446,84	96.554,48
9	1480,68	1029,08	451,60	96.102,87
10	1480,68	1024,26	456,42	95.646,46
11	1480,68	1019,40	461,28	95.185,18
12	1480,68	1014,48	466,20	94.718,98
13	1480,68	1009,51	471,17	94.247,82
14	1480,68	1004,49	476,19	93.771,63
15	1480,68	999,42	481,26	93.290,37
16	1480,68	994,29	486,39	92.803,98
17	1480,68	989,10	491,58	92.312,40
18	1480,68	983,87	496,81	91.815,59
19	1480,68	978,57	502,11	91.313,48
20	1480,68	973,22	507,46	90.806,02
21	1480,68	967,81	512,87	90.293,15
22	1480,68	962,34	518,34	89.774,81
23	1480,68	956,82	523,86	89.250,95
24	1480,68	951,24	529,44	88.721,51
25	1480,68	945,59	535,09	88.186,42
26	1480,68	939,89	540,79	87.645,63
27	1480,68	934,13	546,55	87.099,08
28	1480,68	928,30	552,38	86.546,70
29	1480,68	922,41	558,27	85.988,44
30	1480,68	916,46	564,22	85.424,22
31	1480,68	910,45	570,23	84.853,99
32	1480,68	904,37	576,31	84.277,69
33	1480,68	898,23	582,45	83.695,24
34	1480,68	892,02	588,66	83.106,58
35	1480,68	885,75	594,93	82.511,65
36	1480,68	879,41	601,27	81.910,38
37	1480,68	873,00	607,68	81.302,70
38	1480,68	866,52	614,16	80.688,55

39	1480,68	859,98	620,70	80.067,84
40	1480,68	853,36	627,32	79.440,53
41	1480,68	846,68	634,00	78.806,52
42	1480,68	839,92	640,76	78.165,76
43	1480,68	833,09	647,59	77.518,17
44	1480,68	826,19	654,49	76.863,68
45	1480,68	819,21	661,47	76.202,22
46	1480,68	812,16	668,52	75.533,70
47	1480,68	805,04	675,64	74.858,06
48	1480,68	797,84	682,84	74.175,21
49	1480,68	790,56	690,12	73.485,09
50	1480,68	783,20	697,48	72.787,62
51	1480,68	775,77	704,91	72.082,71
52	1480,68	768,26	712,42	71.370,29
53	1480,68	760,66	720,02	70.650,27
54	1480,68	752,99	727,69	69.922,58
55	1480,68	745,23	735,45	69.187,14
56	1480,68	737,40	743,28	68.443,85
57	1480,68	729,47	751,21	67.692,65
58	1480,68	721,47	759,21	66.933,44
59	1480,68	713,38	767,30	66.166,13
60	1480,68	705,20	775,48	65.390,65
61	1480,68	696,93	783,75	64.606,90
62	1480,68	688,58	792,10	63.814,80
63	1480,68	680,14	800,54	63.014,26
64	1480,68	671,61	809,07	62.205,19
65	1480,68	662,98	817,70	61.387,49
66	1480,68	654,27	826,41	60.561,08
67	1480,68	645,46	835,22	59.725,86
68	1480,68	636,56	844,12	58.881,74
69	1480,68	627,56	853,12	58.028,62
70	1480,68	618,47	862,21	57.166,41
71	1480,68	609,28	871,40	56.295,01
72	1480,68	599,99	880,69	55.414,32
73	1480,68	590,61	890,07	54.524,25
74	1480,68	581,12	899,56	53.624,69
75	1480,68	571,53	909,15	52.715,54
76	1480,68	561,84	918,84	51.796,70
77	1480,68	552,05	928,63	50.868,07
78	1480,68	542,15	938,53	49.929,54
79	1480,68	532,15	948,53	48.981,01
80	1480,68	522,04	958,64	48.022,37
81	1480,68	511,82	968,86	47.053,51
82	1480,68	501,50	979,18	46.074,33
83	1480,68	491,06	989,62	45.084,71

84	1480,68	480,51	1000,17	44.084,54
85	1480,68	469,85	1010,83	43.073,71
86	1480,68	459,08	1021,60	42.052,11
87	1480,68	448,19	1032,49	41.019,63
88	1480,68	448,19	1032,49	39.987,14
89	1480,68	426,18	1054,50	38.932,64
90	1480,68	414,94	1065,74	37.866,90
91	1480,68	403,59	1077,09	36.789,81
92	1480,68	392,11	1088,57	35.701,23
93	1480,68	380,50	1100,18	34.601,06
94	1480,68	368,78	1111,90	33.489,16
95	1480,68	356,93	1123,75	32.365,40
96	1480,68	344,95	1135,73	31.229,67
97	1480,68	332,85	1147,83	30.081,84
98	1480,68	320,61	1160,07	28.921,77
99	1480,68	308,25	1172,43	27.749,34
100	1480,68	295,75	1184,93	26.564,41
101	1480,68	283,12	1197,56	25.366,86
102	1480,68	270,36	1210,32	24.156,54
103	1480,68	257,46	1223,22	22.933,32
104	1480,68	244,42	1236,26	21.697,06
105	1480,68	231,25	1249,43	20.447,63
106	1480,68	217,93	1262,75	19.184,88
107	1480,68	204,47	1276,21	17.908,67
108	1480,68	190,87	1289,81	16.618,86
109	1480,68	177,12	1303,56	15.315,31
110	1480,68	163,23	1317,45	13.997,86
111	1480,68	149,19	1331,49	12.666,37
112	1480,68	135,00	1345,68	11.320,68
113	1480,68	120,66	1360,02	9.960,66
114	1480,68	106,16	1374,52	8.586,14
115	1480,68	91,51	1389,17	7.196,97
116	1480,68	76,71	1403,97	5.793,00
117	1480,68	61,74	1418,94	4.374,06
118	1480,68	46,62	1434,06	2.940,00
119	1480,68	31,33	1449,35	1.490,65
120	1480,68	15,89	1464,79	25,86

Sistema de Amortização Constante (SAC)				
Taxa de Juros Efetiva a.a. (ao ano): 12,79%				
No. De Prestações	Valor da Prestação (R\$)	Juros (R\$)	Amortização (R\$)	Saldo Devedor (R\$)
0				100.000,00
1	1899,13	1065,80	833,33	99.166,67
2	1890,25	1056,92	833,33	98.333,34
3	1881,37	1048,04	833,33	97.500,01
4	1872,49	1039,16	833,33	96.666,68
5	1863,60	1030,27	833,33	95.833,35
6	1854,72	1021,39	833,33	95.000,02
7	1845,84	1012,51	833,33	94.166,69
8	1836,96	1003,63	833,33	93.333,36
9	1828,08	994,75	833,33	92.500,03
10	1819,20	985,87	833,33	91.666,70
11	1810,31	976,98	833,33	90.833,37
12	1801,43	968,10	833,33	90.000,04
13	1792,55	959,22	833,33	89.166,71
14	1783,67	950,34	833,33	88.333,38
15	1774,79	941,46	833,33	87.500,05
16	1765,91	932,58	833,33	86.666,72
17	1757,02	923,69	833,33	85.833,39
18	1748,14	914,81	833,33	85.000,06
19	1739,26	905,93	833,33	84.166,73
20	1730,38	897,05	833,33	83.333,40
21	1721,50	888,17	833,33	82.500,07
22	1712,62	879,29	833,33	81.666,74
23	1703,73	870,40	833,33	80.833,41
24	1694,85	861,52	833,33	80.000,08
25	1685,97	852,64	833,33	79.166,75
26	1677,09	843,76	833,33	78.333,42
27	1668,21	834,88	833,33	77.500,09
28	1659,33	826,00	833,33	76.666,76
29	1650,44	817,11	833,33	75.833,43
30	1641,56	808,23	833,33	75.000,10
31	1632,68	799,35	833,33	74.166,77
32	1623,80	790,47	833,33	73.333,44
33	1614,92	781,59	833,33	72.500,11
34	1606,04	772,71	833,33	71.666,78
35	1597,15	763,82	833,33	70.833,45
36	1588,27	754,94	833,33	70.000,12
37	1579,39	746,06	833,33	69.166,79
38	1570,51	737,18	833,33	68.333,46

39	1561,63	728,30	833,33	67.500,13
40	1552,75	719,42	833,33	66.666,80
41	1543,86	710,53	833,33	65.833,47
42	1534,98	701,65	833,33	65.000,14
43	1526,10	692,77	833,33	64.166,81
44	1517,22	683,89	833,33	63.333,48
45	1508,34	675,01	833,33	62.500,15
46	1499,46	666,13	833,33	61.666,82
47	1490,57	657,24	833,33	60.833,49
48	1481,69	648,36	833,33	60.000,16
49	1472,81	639,48	833,33	59.166,83
50	1463,93	630,60	833,33	58.333,50
51	1455,05	621,72	833,33	57.500,17
52	1446,17	612,84	833,33	56.666,84
53	1437,29	603,96	833,33	55.833,51
54	1428,40	595,07	833,33	55.000,18
55	1419,52	586,19	833,33	54.166,85
56	1410,64	577,31	833,33	53.333,52
57	1401,76	568,43	833,33	52.500,19
58	1392,88	559,55	833,33	51.666,86
59	1384,00	550,67	833,33	50.833,53
60	1375,11	541,78	833,33	50.000,20
61	1366,23	532,90	833,33	49.166,87
62	1357,35	524,02	833,33	48.333,54
63	1348,47	515,14	833,33	47.500,21
64	1339,59	506,26	833,33	46.666,88
65	1330,71	497,38	833,33	45.833,55
66	1321,82	488,49	833,33	45.000,22
67	1312,94	479,61	833,33	44.166,89
68	1304,06	470,73	833,33	43.333,56
69	1295,18	461,85	833,33	42.500,23
70	1286,30	452,97	833,33	41.666,90
71	1277,42	444,09	833,33	40.833,57
72	1268,53	435,20	833,33	40.000,24
73	1259,65	426,32	833,33	39.166,91
74	1250,77	417,44	833,33	38.333,58
75	1241,89	408,56	833,33	37.500,25
76	1233,01	399,68	833,33	36.666,92
77	1224,13	390,80	833,33	35.833,59
78	1215,24	381,91	833,33	35.000,26
79	1206,36	373,03	833,33	34.166,93
80	1197,48	364,15	833,33	33.333,60
81	1188,60	355,27	833,33	32.500,27
82	1179,72	346,39	833,33	31.666,94
83	1170,84	337,51	833,33	30.833,61



84	1161,95	328,62	833,33	30.000,28
85	1153,07	319,74	833,33	29.166,95
86	1144,19	310,86	833,33	28.333,62
87	1135,31	301,98	833,33	27.500,29
88	1126,43	293,10	833,33	26.666,96
89	1117,55	284,22	833,33	25.833,63
90	1108,66	275,33	833,33	25.000,30
91	1099,78	266,45	833,33	24.166,97
92	1090,90	257,57	833,33	23.333,64
93	1082,02	248,69	833,33	22.500,31
94	1073,14	239,81	833,33	21.666,98
95	1064,26	230,93	833,33	20.833,65
96	1055,38	222,05	833,33	20.000,32
97	1046,49	213,16	833,33	19.166,99
98	1037,61	204,28	833,33	18.333,66
99	1028,73	195,40	833,33	17.500,33
100	1019,85	186,52	833,33	16.667,00
101	1010,97	177,64	833,33	15.833,67
102	1002,09	168,76	833,33	15.000,34
103	993,20	159,87	833,33	14.167,01
104	984,32	150,99	833,33	13.333,68
105	975,44	142,11	833,33	12.500,35
106	966,56	133,23	833,33	11.667,02
107	957,68	124,35	833,33	10.833,69
108	948,80	115,47	833,33	10.000,36
109	939,91	106,58	833,33	9.167,03
110	931,03	97,70	833,33	8.333,70
111	922,15	88,82	833,33	7.500,37
112	913,27	79,94	833,33	6.667,04
113	904,39	71,06	833,33	5.833,71
114	895,51	62,18	833,33	5.000,38
115	886,62	53,29	833,33	4.167,05
116	877,74	44,41	833,33	3.333,72
117	868,86	35,53	833,33	2.500,39
118	859,98	26,65	833,33	1.667,06
119	851,10	17,77	833,33	833,73
120	842,22	8,89	833,33	0,40

## Referências

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Um Estudo sobre o Uso da Modelagem Matemática como Estratégia de Ensino e Aprendizagem. Revista Bolema. Ano 17, nº 22, 2004, p. 19 – 33.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiência de futuros professores**. 2001. Tese (doutorado) – Universidade Paulista, Instituto de Geociência e Ciências Naturais, RIO Claro, 2001.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Pesquisa em Educação Matemática: A questão da cientificidade e dos métodos. Rio Claro: UNESP, 2000.

\_\_\_\_\_. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu. Anais... Caxambu: ANPED, 2001a. 1 CD-ROM.

\_\_\_\_\_. Modelagem Matemática e os Professores: a questão da formação. Bolema, Rio Claro, n.15, p. 5-23, 2001b.

\_\_\_\_\_. Modelagem Matemática na Sala de Aula. Perspectiva, Erechim (RS), v.27, nº98, p. 65-74, junho/2003.

\_\_\_\_\_. Uma Perspectiva de Modelagem Matemática. In:

CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3, 2003, Piracicaba: UNIMEP, 2003b. 1 CD-ROM.

\_\_\_\_\_. Mathematical Modelling in classroom: a sócio-critical and discursive perspective. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, v.38, n.3, p.293-301, 2006.

\_\_\_\_\_. A prática dos alunos no ambiente de Modelagem Matemática: o esboço de um framework. In: Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Pesquisas e Práticas Educacionais. Org. Barbosa J. C., Caldeira, A. D., Araújo J. L. - Recife: SBEM, 2007.

BARBOSA, Jonei Cerqueira; SANTOS, Marluce Alves dos. As oportunidades de produção das discussões reflexivas num ambiente de Modelagem Matemática. In: V Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática, 2007. Anais... Ouro Preto: CNMEM, 2007.1 CD. ROM

BARBOSA, Jonei. in Discussões sobre Modelagem Matemática in [www.somatematica.com.br/artigos/a8](http://www.somatematica.com.br/artigos/a8) - Acesso em: 21/07/2006)

BASSANEZI, Rodney C. **Modelagem como metodologia de Ensino de Matemática**. Palestra proferida na VII Ciaem, Santiago, República Dominicana, 1987.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Ed. Contexto, 2004. 389 páginas.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem Matemática e Implicações no Ensino e Aprendizagem de Matemática**. Editora da FURB, Blumenau, 1999.

BIEMBENGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Editora Contexto, 2005. 127 páginas.

BLUM, W. “**Applications and Modelling in Mathematics teaching – a review of arguments and instructional aspects**”, Lecture given at the Fourth Interaction Conference on the Teaching mathematical Modelling and Applications, Chichester: Roskilde University, 1989.

BOOTH, W. et al, **A arte da pesquisa**. São Paulo: Martins Fontes, 2005, 352p.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. **Cadernos Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos**, vol. 5. Departamento de Educação de Jovens e Adultos: Brasília, 2006.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação de Jovens e Adultos. Parecer CNE/CEB. 11/2000. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ministério de Educação e do Desporto. Brasília: MEC, 1997.

\_\_\_\_\_. Constituição da República Federativa do Brasil. 3ª edição revista e atualizada. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1988.

BURAK, D. Formação dos pensamentos algébricos e geométricos: uma experiência com modelagem matemática. **Pró-Mat**. – Paraná. Curitiba, v.1, n.1, p.32-41, 1998.

BURAK, D. A modelagem matemática e a sala de aula. In: **Anais I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática – I EPMEM**. 2004, Londrina: UEL. 1CD – ROM.

BURAK, D. Modelagem Matemática: experiências vividas. **Analecta**, Guarapuava, PR, v. 6, n.2, p.33-48, 2005

CALDEIRA, A. D. . A Modelagem Matemática e suas relações com o currículo. In: Anais da Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática, 2005 CD-ROM.

CARREIRA, Susana. Beyond the Real World: How Mathematical Models Produce Reality. In: LAMON, J. et. al. *Mathematical Modelling: a way of life*. Chichester: Horwood, 2003. p. 235-244.

CONFITEA – Declaração de Hamburgo, Artigo 3º – 1997.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: Percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FONSECA Maria da Conceição F. R. *Educação de Jovens e Adultos: Especificidades, desafios e contribuições*. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FONSECA, M.C.F.R. **Educação matemática de jovens e adultos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

GEERTZ, C. **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro. Editora Guanabara, 1989.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002. 176 p. ISBN 85-224-3169-8.

HADDAD, Sérgio. A educação de pessoas jovens e adultas e a nova LDB. In BRZEZINSKI, Iria (org.) **LDB interpretada** : diversos olhares se entrecruzam. São Paulo: Corgtez, p.106-122

HADDAD, Sérgio; DI PIERRO, Maria Clara. **Diretrizes de Política Nacional de Educação de Jovens e Adultos**. Consolidação de documentos 1985/1994. São Paulo, agosto 1994. (mimeo)

KLÜBER, Tiago Emanuel; BURAK, Dionísio. *Modelagem Matemática: pontos que*

justificam sua utilização no ensino. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, IX, 15-21 julho, 2007, *Anais Eletrônicos*. Disponível em: [http://www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Comunicacao\\_Cientifica/Trabalhos/CC05020496936T.rtf](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC05020496936T.rtf) acesso em 20 set. 2009.

KOORO, M. B. & LOPES, C. E. Uma análise das propostas curriculares de matemática para a educação de jovens e adultos. In: **Anais XI Encontro nacional de educação matemática – XI ENEM**. 2007, Belo Horizonte: UFMG. 1CD – ROM

KUENZER, A. Z. Competência como Práxis: os dilemas da relação entre teoria e prática na educação dos trabalhadores. **Boletim técnico do SENAC**, Rio de Janeiro, v. 30, p. 81-93, 2004.

LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL: texto aprovado na Comissão de Educação, Cultura e Desporto da CD/com comentários de Demerval Saviani. São Paulo: Cortez, 1990.

MACHADO JUNIOR, A. G. **Modelagem matemática no ensino-aprendizagem: ação e resultados**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Belém, 2005.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social** : teoria, método e criatividade. 11.ed. São Paulo: Vozes, 1999.

MORETTO, Vasco Pedro. **Construtivismo**: a produção do conhecimento em aula- 3ª edição- Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

MOURA, Maria da Glória Carvalho. **Educação de jovens e adultos: um olhar sobre sua trajetória histórica**. Curitiba: Educarte, 2003.

OLIVEIRA, Marta Khol de. **Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação, nº 12. São Paulo: ANPED, 1999.

PAIVA, V.P. **Educação popular e educação de adultos**. São Paulo: Edições Loyola, 1987

PAIVA, Jane (org.). **Educação de jovens e adultos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004

PAIVA, V. P. **Educação Popular e Educação de Adultos**. 2.ed. São Paulo: Loyola, 1983.

PEREZ, Jeferson de Freitas; PAULO, Rosa Monteiro. Educação Matemática e

Ambiental: Em busca de caminhos e perspectivas. In: XII EBRAPEM – XII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós – Graduação em Educação Matemática, 2008, Rio Claro. Anais eletrônicos. Disponível em: <[http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/195-1-Agt9\\_perez\\_ta.pdf](http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/195-1-Agt9_perez_ta.pdf)> Acesso em 2 de abril de 2010.

PIERRO, Maria Clara Di. **Educação de Jovens e Adultos no Brasil**: questões face às políticas públicas recentes. Brasília:INEP/MEC, 1992.

PIERRO, Cynthia di. **Participação social e Educação popular: o posicionamento eleitoral dos alfabetizados e egressos do projeto de alfabetização de jovens e adultos na cidade do Paranoá**. Pesquisa de Iniciação Científica.FE/UNB. 2001

ROZAL, Edilene Farias. **A Modelagem Matemática como caminho para trabalhar Educação de Jovens e Adultos**. X EBRAPEM. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

ROZAL, E. F. **Modelagem matemática e os temas transversais na educação de jovens e adultos**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Belém, 2007.

SKOVSMOSE, Olé. **Educação matemática crítica**: A questão da democracia. Campinas, SP: Papirus, 2ª edição, 2004.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática de Matemática: como dois e dois**. São Paulo: FTD, 1997. 335 páginas.

UNESCO. **Educação de Jovens e Adultos: uma memória contemporânea**. Paiva, J; Machado, M. M; Ireland, T. (Orgs.). Brasília: MEC, 2004.

### Sites Consultados

<http://www.educareaprender.com.br> . Acesso em 08/03/2009

[http:// www.mec.gov.br/secad](http://www.mec.gov.br/secad) . Acesso em 10/04/2009

<http://www.inep.gov.br/institucional/historia.htm> . Acesso em 16/07/2009.

<http://www.mec.gov.br/sef/jovem/legiseja.shtm>. Acesso em 28/11/2008.