

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar**

**CAMPUS SOROCABA**

**LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

FLÁVIO MIGUEL DOS SANTOS FERNANDES RA: 394858

ORIENTADOR: PROF. Dr. GERALDO POMPEU JUNIOR

**Comprar à vista ou financiar através da loja ou do sistema bancário: o que é financeiramente mais recomendável?  
Contribuições da Educação Matemática Crítica e da Teoria da Atividade para o Processo de Ensino e Aprendizagem.**

Sorocaba  
2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar**

**CAMPUS SOROCABA**

**LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

FLÁVIO MIGUEL DOS SANTOS FERNANDES RA: 394858

**Comprar à vista ou financiar através da loja ou do sistema bancário: o que é financeiramente mais recomendável?  
Contribuições da Educação Matemática Crítica e da Teoria da Atividade para o Processo de Ensino e Aprendizagem.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de licenciatura plena em matemática, da Universidade Federal de São Carlos, como requisito parcial das exigências para a obtenção do título de licenciatura em matemática.

Orientação: Prof. Dr. Geraldo Pompeu Junior

Sorocaba  
2014

**Folha de aprovação**

**Flávio Miguel dos Santos Fernandes**

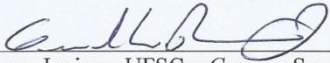
*Comprar à vista ou financiar através da loja ou do sistema bancário: o que  
é financeiramente mais recomendável?*

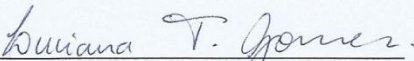
*Contribuições da Educação Matemática Crítica e da Teoria da Atividade  
para o Processo de Ensino e Aprendizagem.*

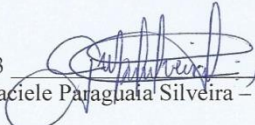
Trabalho de Conclusão de Curso

Universidade Federal de São Carlos – *Campus* Sorocaba

Sorocaba, 15/12/2014.

Orientador   
Prof. Dr. Geraldo Pompeu Junior – UFSCar *Campus* Sorocaba

Membro 2   
Prof.ª Dr.ª Luciana Takata Gomes – UFSCar *Campus* Sorocaba

Membro 3   
Prof.ª Dr.ª Graciele Paraguaia Silveira – UFSCar *Campus* Sorocaba

Dedico este trabalho à memória de minha avó, à minha família e amigos que tanto me apoiaram nessa caminhada.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiramente a Deus, que iluminou minhas decisões e guiou meus passos.

A minha família, e em especial minha mãe e meu pai que estão sempre comigo me ajudando em tudo que for necessário.

Ao meu orientador Geraldo Pompeu Júnior que foi um grande amigo e companheiro durante minha formação de professor.

Aos meus amigos que estiveram sempre ao meu lado e à todos os meus colegas que eu tive a honra de conhecer durante esses anos..

A todos os professores, funcionários e todos que estiveram envolvidos direta ou indiretamente na minha formação e na realização deste trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso apresenta duas atividades didáticas desenvolvidas com alunos do ensino médio, onde foram trabalhados conceitos básicos da matemática financeira por meio de estratégias metodológicas baseadas na Educação Matemática Crítica, como apresentada por Skovsmose (2008) e na Teoria da Atividade, de Leontiev (1978). Os dados coletados durante o processo investigativo foram analisados de maneira puramente qualitativa. Dos dados apresentados conclui-se que apenas alguns alunos conseguiram desenvolver um olhar mais crítico frente à matemática financeira e à sua utilidade nas situações estudadas. Quanto ao desenvolvimento da competência de "saber criticar e interpretar resultados em situações do cotidiano de forma concreta" este objetivo também foi alcançado apenas parcialmente. Com relação ao interesse dos alunos para com os problemas propostos, apesar de não ter ocorrido a participação e interesse de todos os alunos, o número de alunos que interagiram de forma significativa com as atividades propostas foi maior que em ocasiões onde os conceitos matemáticos são tratados de forma tradicionalista. É também importante ressaltar que nas situações-problema investigadas os alunos deixaram de ter um papel de apenas ouvintes passivos ou reprodutores de saberes e passaram a ser construtores de seus próprios conhecimentos. Da perspectiva de minha formação docente, ao planejar, escrever e aplicar as duas atividades didáticas pude observar as falhas e os acertos que cometi, mostrando a importância dessas etapas para todo o processo de ensino e aprendizagem. Finalmente, ao observar a reação e resposta dos alunos frente às situações-problema propostas, compreendi o quão importante é estudar e se aprofundar em uma nova temática antes de utilizá-la em sala de aula.

**Palavras-chave:** Educação Matemática Crítica, Teoria da Atividade, Matemática Financeira.

## ABSTRACT

This course conclusion work presents two didactic activities carried out with high school students. Basic concepts of financial mathematics were worked through methodological strategies based on the Critical Mathematics Education, by Skovsmose (2008) and Activity Theory, by Leontiev (1978). The data collected during the investigative process were analyzed in a purely qualitative manner. From the evidence it appears that only a few students were able to develop a more critical look, front of the financial mathematics and their utility in the situations studied. Regarding the development of competence "know criticize and interpret results in daily situations in a concrete way", this aim was also only partly reached. Regarding the students interest with the proposed problems, even though not occurred participation and interest of all students, the number of students who interacted significantly with the proposed activities was higher than on occasions where mathematical concepts are treated in a manner traditionalist. It is also important to emphasize that in the investigated problem-situations, students no longer have only the listeners passive function or reproducers of knowledge and have become builders of their own knowledge. From the perspective of my teacher education, when I planned, I wrote and I applied both teaching activities I observed the failures and the successes that I made, showing the importance of these steps to whole process of teaching and learning. Finally, when I observed the reaction and response of the students facing the problem-situations proposed, I realized how important it is to study and delving into a new thematic before using it in the classroom.

**Key words:** Critical Mathematics Education, Activity Theory, Financial Mathematics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de anúncio para a realização da atividade. ....	30
Figura 2: Cálculo da simulação da poupança feita por um dos grupos.....	34
Figura 3: Exemplo do cálculo do montante do empréstimo. ....	34
Figura 4: Resposta escrita dada pelos alunos.....	35
Figura 5: Tabela com os resultados obtidos. ....	36
Figura 6: Tabela e cálculos com os resultados obtidos por um grupo.....	37
Figura 7: Gráfico comparativo obtido por um dos grupos de alunos. ....	38
Figura 8: Gráficos com características lineares construídos por alunos.....	39
Figura 9: Exemplos de gráficos de coluna construídos pelos alunos. ....	40
Figura 10: Gráficos com problemas de escala plotados pelos alunos. ....	41
Figura 11: Gráficos com somente um valor plotado pelos alunos.....	42
Figura 12: Trabalho sobre taxas de juros apresentado pelo grupo de alunos que escolheu a realidade chinesa para comparar à brasileira.....	44
Figura 13: Exemplo do cálculo feito por um grupo.....	47
Figura 14: Exemplo do cálculo e resposta de um grupo.....	48
Figura 15: Exemplo do cálculo feito por um grupo.....	49
Figura 16: Exemplo de resposta dada por um grupo. ....	49
Figura 17: Exemplo de respostas dadas pelos grupos. ....	50



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Simulação de investimento na poupança .....	25
Tabela 2: Simulação de empréstimo bancário.....	26
Tabela 3: Taxas de juros da poupança média atuais de alguns países.....	27
Tabela 4: Média da taxa de juros de empréstimo de alguns países.....	28

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. INTRODUÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>15</b>
2.1. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA.....	15
2.2. TEORIA DA ATIVIDADE .....	19
<b>3. ATIVIDADES DIDÁTICAS CONFORME PLANEJADAS.....</b>	<b>22</b>
3.1. PRIMEIRA ATIVIDADE DIDÁTICA: OS JUROS COMPOSTOS NO COTIDIANO..	22
3.1.1. Pré- requisitos:.....	22
3.1.2. Material necessário para o desenvolvimento da atividade: .....	23
3.1.3. Habilidades matemáticas a serem trabalhadas durante a atividade:.....	23
3.1.4. Objetivos da atividade: .....	23
3.1.5. Descrição do trabalho a ser desenvolvido em sala de aula: .....	24
3.2. SEGUNDA ATIVIDADE DIDÁTICA: AS TAXAS DE JUROS NO COTIDIANO .....	28
3.2.1. Pré- requisitos:.....	28
3.2.2. Material necessário ao desenvolvimento da atividade:.....	29
3.2.3. Habilidades matemáticas a serem trabalhadas durante a atividade: .....	29
3.2.4. Objetivos da atividade: .....	29
3.2.5. Descrição do trabalho a ser desenvolvido em sala de aula: .....	30
<b>4. ATIVIDADES DIDÁTICAS CONFORME REALIZADAS DURANTE A PESQUISA.....</b>	<b>32</b>
4.1. ATIVIDADE 1 .....	32
4.2. ATIVIDADE 2 .....	46
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>51</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>56</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A escolha do tema a ser abordado nesse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi motivada pela minha inquietação a respeito da formação do cidadão atual, do qual espera-se que seja crítico do mundo e da sociedade em que vive.

Através de citações e discussões realizadas em diferentes disciplinas do curso de graduação, tomei conhecimento de alguns trabalhos referentes à área de estudo conhecida como Educação Matemática Crítica quando pude observar a grande importância da matemática como instrumento para a formação do aluno/cidadão crítico.

Segundo Skovsmose (2008), a Educação Matemática Crítica não deve ser compreendida como um ramo da Educação Matemática, mas sim por suas preocupações de natureza crítica que surgem durante o processo ensino e aprendizagem. Portanto, escolho esta linha de investigação para o meu TCC na busca de melhor compreender a temática durante minha formação como professor, à procura de aprender como este "background" teórico pode ser utilizado na construção e desenvolvimento de atividades didáticas para sala de aula.

Além dessa motivação de ordem pessoal, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), indicam entre os objetivos essenciais para o ensino fundamental, que o aluno deve ser capaz de compreender a cidadania como participação social, política e exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais. Também afirmam que o aluno deve saber se posicionar de maneira crítica, responsável e construtiva em diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões individuais e coletivas, utilizando para isso ferramentas e conhecimento matemático. Os PCN vão além ao estabelecerem que o aluno deve questionar a realidade formulando problemas e resolvê-los, "utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação." (Brasil, 1997, p.16)

Os PCN destacam ainda a contribuição que a matemática pode exercer para a formação do aluno crítico, ao servir como forma de argumentação e justificativa, além de favorecer o trabalho individual e comunitário, ao atestar:

“(...) o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios.” (Brasil, 1997, p.22).

Portanto, em minha opinião, a Matemática pode ter papel essencial na construção da cidadania, pois, através dela, os alunos poderão ter oportunidades de utilizar os conceitos estudados, além de poderem aplicar alguns conhecimentos científicos e recursos tecnológicos disponíveis na sociedade em que estão inseridos.

Os PCN também afirmam que o Professor deve direcionar o ensino de matemática para a aquisição das competências básicas necessárias ao cidadão e não apenas como base para futuros estudos ao registrar:

“Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória.” (Brasil, 1997, p.34).

Por outro lado, os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM) apresentam competências e habilidades que enfatizam a importância da educação matemática crítica. Afirmam que através da educação matemática crítica a formação da opinião dos alunos será trabalhada. Conseqüentemente, esse trabalho permitirá aos alunos se expressarem criticamente sobre problemas de outras áreas do conhecimento e de seu próprio cotidiano, bem como “desenvolver suas capacidades de raciocínio, de resolução de problemas, de comunicação, seus espíritos crítico e criativo”. (Brasil, 2000, p.42).

Ainda segundo o PCNEM os alunos devem saber criticar e interpretar resultados em situações do cotidiano de forma concreta. A formação dos cidadãos

se relaciona a algumas competências matemáticas como, por exemplo, a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos necessários tanto para se chegar às conclusões, como para desenvolver argumentações que possibilitem agir e tomar decisões em suas vidas pessoal e profissional.

Em nível estadual, a atual proposta curricular de São Paulo destaca a importância da educação matemática na formação do aluno e do cidadão crítico ao afirmar:

“Em um mundo no qual o conhecimento é usado de forma intensiva, o diferencial está na qualidade da educação recebida. A qualidade do convívio, assim como dos conhecimentos e das competências constituídas na vida escolar serão determinantes para a participação do indivíduo em seu próprio grupo social e para que ele tome parte em processos de crítica e renovação.” (São Paulo, 2008, p.10)

O diálogo e o debate durante o processo de ensino e aprendizagem, as dúvidas que aparecem e desestruturam as frases feitas e a pesquisa, são formas de auxiliar o aluno a desenvolver um ponto de vista articulado sobre o contexto, segundo a proposta curricular. O aluno deixa de ser apenas ouvinte ou reproduzidor de saberes discutíveis e passa a se relacionar com o conteúdo, desenvolve e verifica a coerência de sua posição em relação à sociedade. Assim, além de se utilizar do discurso do outro, ele tem a possibilidade de expor suas ideias com objetividade, argumentação e fluência. Isso, segundo a proposta curricular do Estado de São Paulo, pressupõe a formação crítica do aluno diante da produção e de sua necessidade pessoal de vivenciar e interagir com a comunidade em que vive.

A proposta curricular também cita a importância das competências e habilidades no desenvolvimento do raciocínio crítico do aluno e para sua formação como cidadão no mundo atual. Nela encontra-se registrado:

“Com efeito, um currículo referenciado em competências supõe que se aceite o desafio de promover os conhecimentos próprios de cada disciplina articuladamente às competências e habilidades do aluno. É com essas competências e habilidades que o aluno contará para fazer a leitura crítica do mundo, questionando-o para melhor compreendê-lo,

inferindo questões e compartilhando ideias, sem, pois, ignorar a complexidade do nosso tempo.” (São Paulo, 2008, p.13)

Ainda segundo a Proposta Curricular estadual, os alunos se preparam na escola para assumir sua cidadania. Todos devem passar pela alfabetização científica, humanista, linguística, artística e técnica para exercer seu papel de cidadão. Mais do que isso, essas alfabetizações além de terem qualidade são um direito do aluno-cidadão. Ou seja, os alunos precisam desenvolver as competências para reconhecer, identificar e ter visão crítica daquilo que é próprio de uma área do conhecimento e, a partir desse conhecimento, avaliar a importância dessa área em sua vida, em seu cotidiano e em seu trabalho.

Finalmente, a proposta curricular também afirma que as diferentes disciplinas do currículo são apenas meios para a formação do aluno crítico ao atestar:

“Retomando uma vez mais a pressuposição de que os conteúdos disciplinares são meios para a formação dos alunos como cidadãos e como pessoas, o desenvolvimento de competências relacionadas ao eixo argumentação/decisão é o espaço privilegiado para o tratamento da informação, em busca de uma visão crítica do tema. (São Paulo, 2008, p.47)

Desta forma ao observar as competências e habilidades apresentadas nos documentos de orientação curricular, tanto em nível federal como estadual, e suas relações com a educação matemática crítica, as três questões centrais que irão direcionar a investigação nesse TCC são:

***De que forma as competências e habilidades envolvidas em uma educação matemática crítica podem ser colocadas em prática na sala de aula?***

***A partir das respostas emitidas pelos alunos nas atividades propostas, quais são as diferenças observadas entre um processo de ensino e aprendizagem baseado na visão da educação matemática crítica e um processo com base na visão tradicionalista?***

***De que forma a educação matemática crítica contribuiu para a minha formação de professor?***

## 2. INTRODUÇÃO TEÓRICA

### 2.1. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

A educação matemática crítica foi formalizada e caracterizada por Ole Skovsmose, em seu livro “Desafios da reflexão em educação matemática crítica”, de 2008. Neste livro, o autor questiona o papel da Educação, em particular da Educação Matemática, frente às questões políticas, sociais, econômicas e culturais bem como sobre a contribuição possível da Educação Matemática para a formação do educando nesses aspectos. No livro o autor também reforça a importância do papel do professor em provocar situações/atividades de sala de aula baseadas na resolução de problemas e na promoção de um ensino baseado em diálogos e discussões e, não somente, estruturado na fala/discurso do professor. Sendo assim na Educação Matemática Crítica o professor passa a ter o papel de orientador do trabalho em sala de aula.

Skovsmose se refere ao papel social da matemática, trabalhando o conceito da matemática em ação, afirmando que:

(...) como as inovações tecnológicas, os procedimentos de automação, o gerenciamento e a tomada de decisão fazem parte do dia a dia (do educando), (...) a matemática em ação faz parte de nossos mundos-vida, podendo servir aos propósitos mais variados. (...). Dirigir esse olhar crítico para a matemática faz parte da educação matemática crítica. (SKOVSMOSE, 2008, p. 12).

O autor define como “cenário para investigação” um ambiente que oferece ao professor e ao aluno recursos para o desenvolvimento de uma investigação, onde o aluno irá interpretar e agir sobre uma situação social e/ou política que pode ser estruturada através da matemática. Para ele, *“um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e a procurarem explicações. (... onde) os alunos são os responsáveis pelo processo (de aprendizagem).”* (Skovsmose, 2008, p. 21).

A partir desses conceitos, Skovsmose classifica as atividades matemáticas em três tipos: as com referências à matemática pura, as referentes às semi-realidades e aquelas referentes à realidade. As primeiras são caracterizadas por ambientes que envolvam números e figuras geométricas. Exemplo de tais atividades é a solicitação da resolução de uma equação sem que esta advenha de uma contextualização. Já o ambiente de atividades referentes às semi-realidades envolvem situações sem impressões de sentido, mas com contextualização imprecisa /falha sobre certa realidade. Exemplo deste tipo de atividade seria uma situação em que uma pessoa quer comprar mil carros, sem uma contextualização coerente. Finalmente, o terceiro tipo de atividades são aquelas que se referem a uma realidade, ou seja, baseadas em situações da vida real. devem oferecer condição diferenciada de comunicação entre o professor e os alunos, e para tanto se fazem necessários questionamentos e informações suplementares. Exemplo de tais atividades seriam situações em que o aluno necessite interagir com a realidade investigada de modo tal que ele se envolva no processo de aprendizagem.

Skovsmose (2008, p.30) enfatiza ainda que o professor deve propor questões que norteiem a discussão ou levem a um pensamento reflexivo sobre o que está sendo investigado. Ou seja, o papel do professor é orientar o aluno na aquisição de sua autonomia intelectual, através de uma matemática investigativa, na qual ele, aluno, tome decisões e avalie, a partir de seus conhecimentos matemáticos, os caminhos a seguir.

Para o autor, tanto a prática quanto a pesquisa em educação matemática devem ser consideradas como críticas ao afirmar que elas:

“(...) devem discutir as condições básicas para a obtenção do conhecimento, devem estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão (...) e devem fazer da educação uma força social (e) progressivamente ativa.” (SKOVSMOSE, 2001, p. 101).

Quanto ao envolvimento dos alunos no processo educacional, Skovsmose afirma que na visão da educação matemática crítica os alunos devem ser estimulados a interagirem com a realidade e, através do diálogo, identificarem os assuntos e os conceitos necessários a serem trabalhados. Afirma ainda que tal



competência não pode ser imposta ao estudante, mas sim desenvolvida nele.

Finalmente, na perspectiva de autor (2008), a Educação Matemática Crítica não deve ser compreendida como um ramo da Educação Matemática. Ele afirma que esta:

“não pode ser identificada como uma metodologia para sala de aula, nem pode ser construída com base em um dado currículo. Em vez disso, (...) a educação matemática crítica deve ser marcada pelas preocupações que surgem da natureza crítica da educação matemática”. (Skovsmose, 2008, p. 106).

Segundo a visão de Skovsmose sobre educação matemática crítica o processo educacional deve ser democrático. Para isso, um dos instrumentos é o diálogo estabelecido no decorrer da aprendizagem entre professor e aluno. Durante esse diálogo é possível a troca de experiência, podendo assim serem observados pelo professor os domínios e as fragilidades em um determinado assunto “relevantes tanto em relação aos interesses imediatos dos estudantes quanto em relação à perspectiva geral do processo educacional” (SKOVSMOSE, 2001,p.18).

Skovsmose faz ainda considerações sobre a tendência da educação matemática crítica quanto à orientação da aprendizagem de matemática e sobre os processos de pensamentos desenvolvidos pelos alunos. Destaca a importância da aplicabilidade da matemática no cotidiano da sociedade, enfatizando ser ela essencial ao seu desenvolvimento e expondo seu importante papel na análise e na busca de solução de problemas políticos e sociais.

Vários trabalhos de pesquisa já se utilizaram do referencial teórico da matemática crítica. Dentre eles cito:

(1º) A tese de doutorado de Otávio Roberto Jacobini (2004), intitulada “A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula”. Nesse trabalho o autor buscou analisar quais são as situações de crescimento político dos estudantes, quando se utiliza a modelagem matemática como estratégia para o processo de ensino e aprendizagem de área. Ele avalia a possibilidade de crescimento da visão política dos estudantes através dos processos de reflexões observados durante os questionamentos, críticas, ações e transformações dos

alunos, inserindo o estudo, segundo ele, no contexto da Educação Matemática Crítica.

Para desenvolver o trabalho Jacobini organizou três ambientes de aprendizagem, denominando-os de "cenários para investigação". A análise dos dados aponta que o crescimento da visão política dos alunos associa-se: à ação investigativa baseada em atividades de modelagem; às discussões e debate que aparecem no desenvolvimento das atividades; e, aos resultados obtidos a respeito das consequências sociais sobre o tema. Esse crescimento também foi observado o envolvimento dos alunos com os problemas da comunidade e as ações políticas por eles tomadas. Ao relacionar o crescimento da visão política dos estudantes e a Educação Matemática, Jacobine afirma:

"[...] o processo de crescimento político dos estudantes deve ser pensado como uma forma de alfabetização matemática, estreitamente relacionada com o núcleo de uma literacia matemática voltada para mudanças sociais." (JACOBINI, 2004, p. 16)

Ao detalhar os "ambientes de aprendizagem", Jacobini destaca a importância de se refletir sobre "o que se aprende, o como se aprende e para que se aprende" tanto na perspectiva dos conceitos matemáticos trabalhados, quanto de suas aplicações e interesse para os alunos e para a comunidade. Chama a atenção ainda sobre o real papel da educação matemática em um sistema democrático, enfatizando a necessidade dos posicionamentos críticos e a reflexão sobre a razão e a finalidade do ensino de matemática.

(2º) A dissertação de mestrado de Paulo César Xavier Duarte (2004), de título "Desenvolvendo Cidadãos Atuantes por Meio do Ensino da Matemática: o Caso do Programa PAIE do Governo de Minas Gerais".

Nesse trabalho, o autor teve como objetivo buscar identificar as ações de professores, atuantes no Ensino da Matemática, pelo "Programa de Apoio às Inovações Escolares" (PAIE), do Governo de Minas Gerais. Esse Programa buscava fornecer alternativas metodológicas aos professores de matemática, através de oficinas pedagógicas, que aumentassem o desempenho dos alunos na área e tornassem as aulas mais interessantes e atrativas. O autor procurou atingir este

objetivo analisando a metodologia de trabalho dos professores investigados em suas salas de aula, seus desenvolvimentos profissionais e suas práticas reflexivas, bem como a de seus alunos, destacando a relação entre a matemática e o exercício da cidadania.

(3º) Finalmente, cito a dissertação de mestrado de Simone Regina dos Reis (2013), com título "Matemática Financeira na Perspectiva da Educação Matemática Crítica". A autora apresenta sugestões para o ensino dos conceitos básicos da matemática financeira por meio de estratégias pedagógicas orientadas pela educação matemática crítica. Através das atividades propostas ela busca desenvolver competências que tornem os alunos participativos, reflexivos e críticos aos problemas do cotidiano. Para isso, a autora utilizou-se de reportagens que buscavam levar os alunos à reflexão de diferentes situações bem como os possibilitava visualizar a importância do tema. Ou seja, no trabalho, a autora teve como objetivo fornecer ferramentas (conceitos da matemática financeira) e meios para que os alunos aprendessem a atuar sobre problemas do mundo em que vivem, contribuindo assim para suas formações de cidadãos críticos.

## **2.2. TEORIA DA ATIVIDADE**

A Teoria da Atividade foi inicialmente proposta por Leontiev (1978), o qual considera a "atividade" como ação fundamental no desenvolvimento humano. Essa teoria tem suas raízes históricas na psicologia soviética, cujo principal representante é Vygostsky. Ela foi desenvolvida através de investigações baseadas nas relações entre sujeito e objeto e em suas transformações. Segundo Leontiev:

“Atividade é uma unidade molar, não aditiva, da vida do sujeito físico e material. Em um sentido mais estreito, isto é, no nível psicológico, ela é a unidade de vida, mediada por reflexão psíquica, sendo que sua real função é aquela que orienta o sujeito no mundo objetivo. Em outras palavras, atividade não é uma reação e nem uma totalidade de reações, mas um sistema que tem estrutura, suas próprias transições internas e transformações, seu próprio desenvolvimento.” (1978, p. 50)

Segundo RIGON et al (2010) a estrutura geral da atividade possui duas características: a orientação e a execução. Na orientação a atividade apresenta suas necessidades, objetivos e tarefas a serem realizadas, e na execução a atividade é constituída por ações e operações.

A atividade é um processo que não inclui somente as relações observáveis externas, mas também o desenvolvimento psíquico e mental do indivíduo que a realiza. É um coletivo de ações que possui significado social, que é orientado por uma razão e que deve se ater de uma necessidade orientada.

Ainda segundo RIGON et al (2010), a atividade é algo básico da análise e reflexão do indivíduo sobre a realidade que o cerca, através de contradições que surgem da relação entre a atividade humana e a sociedade.

A abordagem interdisciplinar também deve estar presente na atividade, pois ela não deve ser considerada como algo voltado ao individual. Devem-se oferecer ferramentas conceituais e metodológicas através das quais se concretizam a atividade a ser desenvolvida.

Uma das propriedades da atividade é o motivo pelo qual o indivíduo se propõe a agir a partir de uma necessidade. A maior condição para a execução de uma atividade é a necessidade, entretanto a necessidade não pode determinar a orientação direta da atividade, pois é apenas no objeto da atividade que se encontra sua determinação. O motivo da atividade é o fator que encaminha o seu desenvolvimento, e ele incentiva o sujeito a ter objetivos e a realizar ações.

Para que a atividade seja considerada relevante é necessário:

“Fazer o motivo ativo ou criar novamente um motivo determinado, e estimular a busca dos objetivos correspondentes. Em outros termos, para despertar o interesse é necessário não sinalizar o objetivo, para logo tratar de justificar motivacionalmente uma ação encaminhada na direção deste objetivo. Pelo contrário, se deve criar um motivo para depois se mostrar a possibilidade de encontrar o objetivo (em geral, mediante todo um sistema de objetivos intermediários ou ‘indiretos’)

dentro de um conteúdo objetivo pré-determinado” (LEONTIEV, 1981, p. 244)

Para SFORNI (2004), ao se analisar o processo de ensino desenvolvido através de atividades, podem-se explicar alguns elementos importantes que dele devem fazer parte, tais como: a reflexão, a análise e o plano interior das ações (p. 131). Definindo melhor esses elementos, temos que:

O "processo de reflexão" é a apropriação de consciência do indivíduo e das razões de suas ações e a relação com as condições da atividade. É através do controle reflexivo que o sujeito estabelece uma relação entre a operação da ação e as condições para sua realização.

Já a "análise" leva o sujeito à realizar tarefas de diferentes naturezas, remete às condições essenciais de cada atividade e suas particularidades.

Finalmente, a habilidade de se trabalhar a atividade com os conceitos é desenvolvida no "plano interior das ações", que é a capacidade do sujeito de antecipar as ações, ou seja, é o conhecimento dos conteúdos e a forma de efetivar os conceitos como os instrumentos do pensamento. A interiorização das ações ocorre de acordo com a variação de problemas propostos, com a maneira que ocorre a orientação do professor e com a forma individual da resolução de cada atividade sendo proposta.

Dentre os estudos baseados na Teoria da Atividade destacam-se aqueles cujas atividades estão situadas em contextos, onde a participação dos sujeitos no processo de aprendizagem ocorre na prática e estão voltados aos motivos dos alunos e às suas diversidades culturais.

Araújo (2007) relaciona educação matemática crítica à teoria da atividade, afirmando que é importante o desenvolvimento de atividades na perspectiva da educação matemática crítica em algumas situações, expandindo essa discussão para a sociedade. O sujeito, como ser social, é influenciado pelas concepções, tradições e valores que pertencem à sociedade em que vive e, ao mesmo tempo, modifica esses valores ao agir de forma crítica na comunidade (p. 09).

As atividades didáticas, conforme planejadas para esta investigação, estão descritas e baseadas nos conceitos introduzidos pela "educação matemática crítica", como formulada por Skovsmose, e na "teoria da atividade" de Leontiev - aqui resumidamente caracterizada.

### **3. ATIVIDADES DIDÁTICAS CONFORME PLANEJADAS**

Este capítulo do TCC descreve as atividades conforme planejadas e que foram posteriormente desenvolvidas com os alunos. Para cada atividade planejada estão especificados: os seus pré-requisitos, seu tempo previsto de execução em sala de aula, o material necessário ao seu desenvolvimento, as habilidades matemáticas a serem trabalhadas durante sua execução, seus objetivos centrais e uma descrição pormenorizada do trabalho a ser realizado em sala de aula.

#### **3.1. PRIMEIRA ATIVIDADE DIDÁTICA: OS JUROS COMPOSTOS NO COTIDIANO**

##### **3.1.1. Pré- requisitos:**

Os alunos participantes desta atividade deverão ser capazes de:

- Realizar as operações básicas com números na forma decimal e fracionária;
- Ler e interpretar textos;
- Calcular porcentagens;
- Saber construir gráfico utilizando-se do plano cartesiano; e,
- Conhecer o básico do conceito de função exponencial e suas principais características.

Tempo previsto para a atividade: 6 horas – aula.

### **3.1.2. Material necessário para o desenvolvimento da atividade:**

Para a realização da atividade será necessário que todo aluno participante possua uma cópia do problema inicial proposto, e das tabelas necessárias à sua resolução. Também serão distribuídas aos alunos régua graduada e papel milimetrado para a construção de gráficos no plano cartesiano.

### **3.1.3. Habilidades matemáticas a serem trabalhadas durante a atividade:**

- Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos e experimentos científicos e tecnológicos.
- Interpretar e utilizar diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, expressões, ícones...).
- Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, realizando previsão de tendências, e interpretações.
- Interpretar e criticar resultados numa situação concreta. Discutir ideias e produzir argumentos convincentes. Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção na realidade.

### **3.1.4. Objetivos da atividade:**

Esta atividade tem por objetivo fazer com que o aluno, ao resolver o problema proposto, compreenda seu significado e de sua solução a respeito dos conceitos básicos da matemática financeira de juros, capital e montante, relacionando-os a situações que aparecem em seu cotidiano. A atividade terá ainda como objetivo desenvolver alguns dos conceitos explorados pela chamada "Educação Matemática Crítica" tais como os de cenário de

investigação e de matemática em ação, os quais serão identificados a partir das falas e discussões entre alunos e professor, durante as aulas.

### 3.1.5. Descrição do trabalho a ser desenvolvido em sala de aula:

Apresentar, aos alunos, o seguinte problema:

- Eu gostaria de comprar uma televisão nova, mas não tenho dinheiro para comprá-la à vista. O que seria, financeiramente, mais vantajoso:

(1º) fazer a compra a prazo; ou,

(2º) guardar uma parte de meu salário, mensalmente, na poupança até obter o necessário para realizar a compra à vista; ou;

(3º) efetuar um empréstimo junto a uma instituição bancária?

Sabe-se que: o preço à vista da TV que desejo comprar é de R\$ 2.500,00; a prazo, a loja financia a TV em 10 parcelas iguais de R\$ 340,00; o juro pago pela poupança ao mês é de 0,5%; e, finalmente, que o juro cobrado pelos bancos, por um empréstimo no valor da TV à vista é de aproximadamente 2% ao mês.

A partir da proposição, possivelmente algumas dúvidas conceituais dos alunos apareceriam. Ou seja, haverá necessidade de alguns conceitos serem explicados ou recordados, tais como:

- **Capital**, definido como sendo o valor da quantia em dinheiro necessária "na data de compra" da TV. Capital também se refere ao valor financeiro investido em uma atividade econômica; ou o valor financiado de um bem; ou ainda o valor de um empréstimo tomado.  
Por exemplo, se for depositado o valor de R\$ 1000,00 na poupança, ele representa o capital investido.
- **Juros ou Taxa de Juros**: definidos como sendo a remuneração paga pelo uso de um valor financeiro tomado emprestado, ou pelo rendimento



pago por uma aplicação. Exemplo é o valor recebido de 5 reais pelo investimento na poupança de R\$ 1000,00 reais, ao término de um mês de aplicação.

- **Montante:** definido como sendo a soma do capital inicial ( $C_0$ ), investido ou emprestado, com os juros (J) devidos em um determinado período de tempo. Matematicamente:  $M = C_0 + J$ . Um exemplo é a quantidade de dinheiro que você resgata no banco após um período de tempo que você deixou investido um certo capital.
- **Juros Compostos:** definidos como sendo os juros calculados sobre um determinado capital, sobre o qual já incidiram os mesmos juros, por períodos de tempos iguais e consecutivos. Por exemplo, os juros cobrados em um empréstimo bancário.

Entregar aos alunos uma tabela com diferentes taxas de juros utilizadas por diferentes instituições bancárias, em diferentes contextos (poupança, aplicações, empréstimos, etc.).

Após estas explicações/recordações, entregar aos alunos uma tabela a partir da qual deverão calcular o valor, em reais, dos juros e do montante resultantes do investimento em poupança, a partir dos capitais, taxas de juros e tempos apresentados.

**Tabela 1:** Simulação de investimento na poupança

<b>Capital (reais)</b>	<b>Taxa de Juros (a.m.)</b>	<b>Tempo</b>	<b>Juros</b>	<b>Montante</b>
1000	0,5%	1 mês		
1000	0,5%	2 meses		
1000	0,5%	3 meses		
1000	0,5%	4 meses		
1000	0,5%	5 meses		
1000	0,5%	6 meses		

<b>Capital (reais)</b>	<b>Taxa de Juros (a.m.)</b>	<b>Tempo</b>	<b>Juros</b>	<b>Montante</b>
2000	0,5%	1 mês		
2000	0,5%	2 meses		
2000	0,5%	3 meses		
2000	0,5%	4 meses		
2000	0,5%	5 meses		
2000	0,5%	6 meses		

Observe-se que no trabalho proposto, os alunos estarão trabalhando com o conceito de "juros compostos", devendo aplicar este conceito aos cálculos efetuados do 2º ao 6º mês.

O mesmo deve ser efetuado com os valores de taxas de empréstimo especificadas nas duas tabelas seguintes:

**Tabela 2.** Simulação de empréstimo bancário

<b>Capital (reais)</b>	<b>Taxa de Juros (a.m.)</b>	<b>Tempo</b>	<b>Juros</b>	<b>Montante</b>
1000	2 %	1 mês		
1000	2 %	2 meses		
1000	2 %	3 meses		
1000	2 %	4 meses		
1000	2 %	5 meses		
1000	2 %	6 meses		
<b>Capital (reais)</b>	<b>Taxa de Juros (a.m.)</b>	<b>Tempo</b>	<b>Juros</b>	<b>Montante</b>
2000	2 %	1 mês		
2000	2 %	2 meses		
2000	2 %	3 meses		
2000	2 %	4 meses		
2000	2 %	5 meses		
2000	2 %	6 meses		

Tendo sido preenchidas as tabelas, solicitar dos alunos que, em grupos, construam gráficos relacionando o montante obtido em função do tempo decorrido, para cada uma das tabelas, utilizando-se, para isso, das folhas de papel milimetrado que serão distribuídas antecipadamente.

Solicitar dos alunos que observem os gráficos construídos e comparem os resultados, dois a dois, anotando o que ocorreu em relação ao crescimento das poupanças e dos empréstimos supostamente realizados. Além disso, solicitar dos alunos que identifiquem o tipo de gráfico (linear, quadrático, exponencial ou logarítmico) obtido.

Após discutir com todos os alunos os gráficos e as comparações realizadas, será entregue a eles uma tabela onde constam alguns valores de taxas de juros de poupança, praticados em outros países. Com essas taxas os alunos deverão realizar os mesmos cálculos e comparações feitos anteriormente.

**Tabela 3:** Taxas de juros da poupança média atuais de alguns países

<b>País</b>	<b>Taxa de Juros da Poupança</b>
Estados Unidos	0,5 % a.a.
Japão	0,2% a.a.
Brasil	6 % a.a.
China	3 % a.a.
Paquistão	7 % a.a.

Fonte: <http://pt.deposits.org/conta-poupanca.html>

Com a tabela 4 contendo as taxas de juros praticadas por governos de alguns países, incluindo alguns da América do Sul, Estados Unidos, Países do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), Grã-Bretanha, Japão e Coreia do Sul, os alunos deverão repetir os cálculos e comparações realizados anteriormente.

**Tabela 4:** Média da taxa de juros de empréstimo de alguns países

<b>Nome da taxa de juros</b>	<b>País</b>	<b>taxa mensal atual</b>
Taxa de Juros Chileno (Banco Central)	Chile	4,000 %
Taxa de Juros Sul Coreano (Bank of Korea)	Coreia do Sul	2,500 %
Taxa de Juros Americano (FED)	Estados Unidos	0,250 %
Taxa de Juros Brasileiro (BACEN)	Brasil	11,000 %
Taxa de Juros Chinês (PBC)	China	6,000 %
Taxa de Juros Indiano (RBI)	Índia	8,000 %
Taxa de Juros Inglês (BoE)	Grã-Bretanha	0,500 %
Taxa de Juros Japonês (BoJ)	Japão	0,100 %
Taxa de Juros Mexicana (Banxico)	México	3,500 %
Taxa de Juros Russa (CBR)	Rússia	7,500 %
Taxa de Juros Sul-africana (SARB)	África do Sul	5,500 %

Fonte: <http://pt.global-rates.com/taxa-de-juros/bancos-centrais/bancos-centrais.aspx>

Tendo realizado todo o trabalho descrito, os alunos deverão responder à questão proposta inicialmente a eles. Neste caso, concluir o que é mais vantajoso na compra da TV, ou seja, comprar a prazo, fazer uma poupança e comprar à vista ou tomar um empréstimo bancário para adquirir a TV.

Após o trabalho ser realizado em grupos, o professor promoverá uma discussão, com a participação de todos, partindo de resultados e comparações realizadas.

### **3.2. SEGUNDA ATIVIDADE DIDÁTICA: AS TAXAS DE JUROS NO COTIDIANO**

#### **3.2.1. Pré- requisitos:**

Os alunos participantes desta atividade deverão ser capazes de:

- Realizar as operações básicas com números nas formas decimal e fracionária;
- Ler e interpretar textos;

- Calcular porcentagens;
- Resolver equações exponenciais.

Tempo previsto para a atividade: 3 horas-aula.

### **3.2.2. Material necessário ao desenvolvimento da atividade:**

Folhetos com anúncios de venda de produtos financiados/parcelados por lojas.

Calculadoras para os alunos utilizarem na atividade.

### **3.2.3. Habilidades matemáticas a serem trabalhadas durante a atividade:**

- Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos e experimentos científicos e tecnológicos.
- Formular questões a partir de situações reais e compreender aquelas já enunciadas. Interpretar e criticar resultados numa situação concreta. Discutir ideias e produzir argumentos convincentes.
- Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção na realidade.

### **3.2.4. Objetivos da atividade:**

Esta atividade tem por objetivo fazer com que o aluno, ao resolver o problema proposto, compreenda seu significado e de sua solução, podendo agir e intervir em questões que possam aparecer em seu cotidiano, que necessitem das competências trabalhadas nesta atividade.

A atividade tem, ainda, como objetivo, desenvolver nesses alunos algumas habilidades e competências, exploradas pela chamada "Educação

Matemática Crítica", através do desenvolvimento dos conceitos de matemática em ação e de cenários de investigação.

### 3.2.5. Descrição do trabalho a ser desenvolvido em sala de aula:

Solicitar, ao final da aula anterior ao início da atividade, que os alunos pesquisem e tragam para a próxima aula, recortes de revistas, jornais ou da internet com anúncios e propagandas da venda de produto, que contenham o valor cobrado à vista, a prazo e o número de parcelas caso a compra seja realizada a prazo.

Por exemplo:

**Figura 1:** Exemplo de anúncio para a realização da atividade.



O professor também providenciará alguns desses anúncios, caso ocorra de algum aluno esquecer-se de levar o material solicitado.

Reunir os alunos em grupo e pedir que calculem o tempo necessário que levariam para guardar o montante financeiro para realizar a compra do produto à vista se depositassem em uma poupança as parcelas especificadas no anúncio, supondo que os juros pagos pela poupança sejam de 0,5 % ao mês.

Repetir os cálculos supondo que seja feito um empréstimo bancário do dinheiro necessário, a uma taxa de juros de 2% ao mês. Questionar - frente aos cálculos especificados anteriormente - o que compensaria mais?

Solicitar posteriormente dos alunos que calculem a taxa de juros aproximada que está sendo aplicada pela loja, utilizando-se, para isso, do valor à vista do produto a ser adquirido como sendo o valor do capital.

Por fim, solicitar dos alunos que descrevam os dados obtidos durante a atividade e os relacionem comentando o que conseguiram compreender em relação às variações destas taxas de juros.

#### **4. ATIVIDADES DIDÁTICAS CONFORME REALIZADAS DURANTE A PESQUISA**

Nesse capítulo do TCC relatarei o que observei em sala de aula durante a aplicação das duas atividades planejadas e descritas anteriormente, procurando apontar as dificuldades e facilidades encontradas, as mudanças que se fizeram necessárias e, ainda, avaliando se os objetivos esperados em cada uma delas foram ou não alcançados.

##### **4.1. ATIVIDADE 1**

A atividade 1 foi aplicada aos alunos de três turmas (A, C e F) do segundo ano do Ensino Médio, da Escola Estadual Mário Pedro Vercellino, da cidade de Boituva-SP.

O tempo inicialmente previsto para a realização desta atividade era de seis horas-aula. Contudo, devido à velocidade no desenvolvimento da atividade pelos alunos, na turma “A” a atividade estendeu-se por apenas 5 (cinco) horas-aula; na turma “F” durou as 6 (seis) horas-aula; e na turma “C” demorou 8 (oito) horas-aula.

Durante o desenvolvimento da atividade foram observados alguns pontos que necessitaram modificações em relação ao que havia sido inicialmente planejado, a fim de que os alunos melhor compreendessem o solicitado, bem como conseguissem desenvolver o trabalho proposto satisfatoriamente. Entre esses pontos se faz importante citar:

(1º) No problema descrito no item 3.1.5 do capítulo anterior, solicitou-se dos alunos que investigassem o que seria economicamente mais vantajoso na compra de uma TV: comprar a prazo; poupar mensalmente parte do salário até obter o valor necessário à compra; ou realizar um empréstimo bancário. Entretanto, na opção de guardar uma parte do salário na poupança, eles não souberam qual valor usar para o cálculo desta simulação de poupança. Então foi necessário estipular um valor exato de quanto deveria ser guardado cada mês para que pudessem depois fazer a comparação, escolhendo assim o valor que seria gasto na parcela a prazo (R\$ 340,00 todo mês).



(2º) Nas resoluções das situações-problema descritas no item 3.1.5 do capítulo anterior, orientei os alunos a completarem as tabelas fornecidas e parcialmente preenchidas com os valores dos juros acumulados mês a mês, mediante os questionamentos que alguns dos alunos fizeram a este respeito. Além disso, esta orientação também facilitaria a construção dos gráficos solicitados conforme a atividade planejada.

(3º) Durante a construção do primeiro gráfico solicitado, os alunos indagaram como utilizar o montante em função do tempo, visto que enquanto a variação dos valores do montante é grande, a variação do tempo é pequena. Obviamente, os alunos estavam questionando a escala a ser utilizada na construção dos eixos do gráfico, embora esse termo não tenha sido empregado. Questionei então os alunos sobre a unidade de medida que deveriam utilizar em cada eixo ou em ambos os eixos que facilitaria a construção do gráfico, tendo pressuposto as dimensões do papel milimetrado fornecido.

(4º) Os alunos também observaram que as informações fornecidas nas tabelas de taxas de juros de empréstimo e de poupança de outros países geravam confusão, pois enquanto a taxa de juros de empréstimos estava estipulada ao mês, as taxas de juros de poupança foram estipuladas ao ano. Isso dificultou a comparação dos diferentes gráficos solicitados.

Na primeira questão apresentada foi solicitado que os alunos comparassem as 3 formas definidas na 1ª situação-problema proposta em sala de aula para se obter o dinheiro para a aquisição de uma TV, sendo elas o parcelamento oferecido pela loja, o investimento em poupança e o financiamento bancário. Ao final da atividade os alunos optaram pela forma mais vantajosa de se obter o dinheiro.

Para avaliar a opção do parcelamento proposto pela loja, eu, enquanto professor orientador da execução da atividade, chamei a atenção dos alunos para o fato de que o valor da parcela a ser paga e o número de prestações estavam informados no problema apresentado.

Já para a segunda opção (poupar) orientei que deveriam fazer a simulação de um investimento mensal de parte do salário e que este valor seria de 340 reais, mesmo valor do parcelamento da loja, a fim de poderem

comparar as duas opções ao final. Propus que utilizassem da taxa de juros da poupança brasileira de 0,5% ao mês e que realizassem os cálculos, mês a mês, até que o montante poupado atingisse o valor da TV paga à vista, ou seja, R\$ 2.500,00. Com isso, a maioria dos grupos de alunos apresentaram os seguintes cálculos:

**Figura 2:** Cálculo da simulação da poupança feita por um dos grupos.

Problema 01: Poupança

1º mês: 340

2º mês:  $\frac{0,5}{100} \cdot 340 + 340 + 340 = 681,7$

3º mês:  $\frac{0,5}{100} \cdot 681,7 + 681,7 + 340 = 1025,10$

4º mês:  $\frac{0,5}{100} \cdot 1025,10 + 1025,10 + 340 = 1370,22$

5º mês:  $\frac{0,5}{100} \cdot 1370,22 + 1370,22 + 340 = 1717,07$

6º mês:  $\frac{0,5}{100} \cdot 1717,07 + 1717,07 + 340 = 2065,65$

7º mês:  $\frac{0,5}{100} \cdot 2065,65 + 2065,65 + 340 = 2415,97$

8º mês:  $\frac{0,5}{100} \cdot 2415,97 + 2415,97 + 340 = 2768,04$

Feitos os cálculos, os alunos observaram que após 8 meses poupando eles teriam mais que o valor necessário para a compra da TV à vista.

Para avaliar a terceira opção, a do financiamento bancário, trabalhei com os alunos a determinação da fórmula para o cálculo do montante total a ser pago por um financiamento de R\$ 2.500,00, por 10 meses, a uma taxa de juros de 2% ao mês. Inclui-se exemplo de cálculo apresentado pelos grupos de alunos:

**Figura 3:** Exemplo do cálculo do montante do empréstimo.

$m = C(1+i)^t$

$m = 2500(1+0,02)^{10}$

$m = 2500 \cdot 1,02^{10}$

$m = 2500 \cdot 1,21$

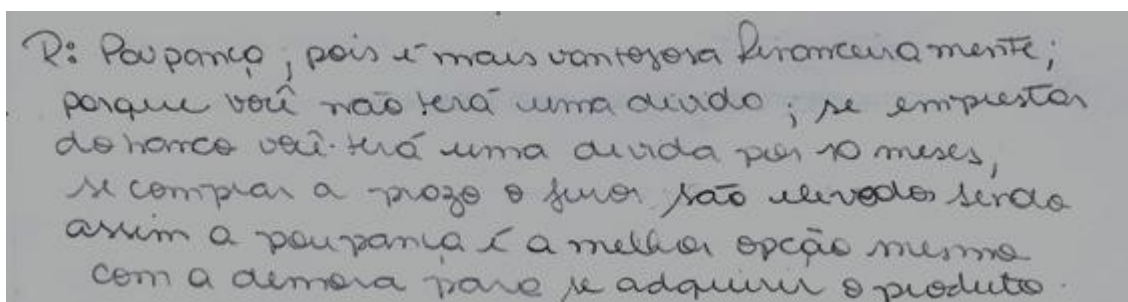
$m = 3025$

Após a realização de todos esses cálculos, solicitei dos alunos que avaliassem a forma de compra da TV que seria economicamente mais vantajosa para eles.

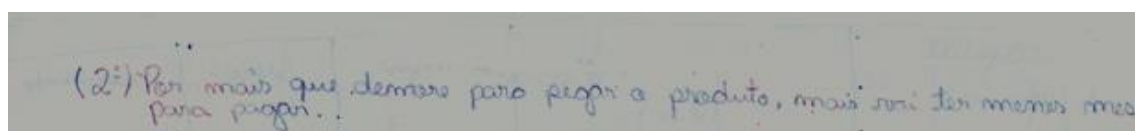
Alguns alunos que não realizaram os cálculos acima descritos, nesse instante, disseram: "faço essa escolha sem precisar fazer essas contas". Questionei então: "Mas o que dá certeza a vocês da opção feita?" Não obtive nenhuma resposta a esse questionamento.

Os grupos de alunos que realizaram os cálculos orientados apresentaram respostas como:

**Figura 4:** Resposta escrita dada pelos alunos.



R: Poupança, pois é mais vantajosa financeiramente; porque você não terá uma dívida; se emprestar do banco você terá uma dívida por 10 meses, se comprar a prazo o juros são elevados sendo assim a poupança é a melhor opção mesmo com a demora para se adquirir o produto.



(2) Por mais que demore para pagar o produto, mais vai ter menos meses para pagar.

Em minha avaliação a respeito do trabalho realizado pelos grupos, que seguiram as orientações propostas, acredito que eles justificaram e entenderam os argumentos matemáticos necessários para que fizessem uma opção, de forma consciente, para a compra da TV pretendida.

Na segunda situação-problema proposta os alunos deveriam preencher duas tabelas, uma de poupança e outra de financiamento, mês a mês, indicando os juros provenientes do período decorrido (coluna 4) e o montante total poupado ou pago ao final de cada período (coluna 5). Abaixo, alguns exemplos de respostas obtidas nessas situações:

### 1º Exemplo:

Neste exemplo o grupo optou por expressar um valor aproximado, em reais, dos juros e do montante total obtidos, a cada período, pois, segundo palavras deles próprios, "os centavos não são importantes". Eles calcularam de forma correta pelo que pode ser observado na resolução, anotando somente os valores aproximados.

**Figura 5:** Tabela com os resultados obtidos.

Capital (reais)	Taxa de Juros (a.m.)	Tempo	Juros	Montante
1000	0,5%	1 mês	5	1005
1000	0,5%	2 meses	10	1010
1000	0,5%	3 meses	15	1015
1000	0,5%	4 meses	20	1020
1000	0,5%	5 meses	25	1025
1000	0,5%	6 meses	30	1030

### 2º Exemplo:

Esse grupo calculou o montante mês a mês e não realizou nenhuma aproximação. Em ambos os casos os alunos conseguiram obter o resultado esperado e puderam observar e comparar o crescimento dos valores tanto na situação de depósito na poupança quanto na de empréstimo pretendido.

**Figura 6:** Tabela e cálculos com os resultados obtidos por um grupo.

Juros	Montante
20	1020
40,40	1040,40
61,20	1061,20
82,43	1082,43
104,08	1104,08
126,16	1126,16

$m = c(1+i)^t$	$m = c(1+i)^t$	$m = c(1+i)^t$
$m = 1000(1+0,02)^1$	$m = 1000(1+0,02)^2$	$m = 1000(1,02)^3$
$m = 1000(1,02)$	$m = 1000(1,02)^2$	$m = 1000(1,061208)$
$m = 1020,00$	$m = 1040,40$	$m = 1061,20$

$m = c(1+i)^t$	$m = c(1+i)^t$	$m = c(1+i)^t$
$m = 1000(1,02)^4$	$m = 1000(1,02)^5$	$m = 1000(1,02)^6$
$m = 1082,43$	$m = 1040,80$	$m = 1126,16$

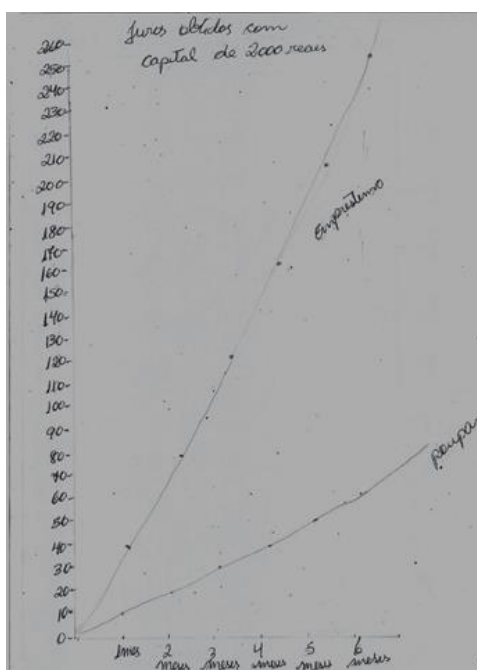
A obtenção desses dados foi necessária para que os alunos pudessem construir os gráficos e compará-los, observando que a taxa de crescimento do gráfico da poupança era menor que a de empréstimo. Essa diferença pode ser constatada a partir das falas dos alunos em sala de aula ao serem questionados por mim, professor, sobre a diferença.

Após os cálculos realizados para o preenchimento das tabelas mencionadas, a proposta foi de que os grupos construíssem, no plano cartesiano, o gráfico dos juros obtidos em função do tempo. Num primeiro plano cartesiano, os gráficos dos juros obtidos na poupança e no financiamento de um capital de R\$ 1000,00 reais. Depois, num segundo plano cartesiano, de um capital de R\$ 2000,00.

Na construção dos gráficos foi possível observar as dificuldades dos alunos, principalmente, em relação à falta de conhecimentos sobre esse

assunto (que deveriam ter sido adquiridos nas séries anteriores). Em todos os casos foi necessário que eu explicasse diversas vezes aos alunos para que eles pudessem compreender como construir tais gráficos. Também foi necessário orientá-los tantas outras vezes que o gráfico da função deveria relacionar o valor obtido em função do mês. Observa-se, nos gráficos, figura 7, que alguns alunos conseguiram construí-los após as explicações fornecidas.

**Figura 7:** Gráfico comparativo obtido por um dos grupos de alunos.



Os alunos que conseguiram construir os gráficos corretamente, segundo seus próprios discursos, compreenderam o objetivo da atividade de que o crescimento do empréstimo a ser pago é maior que o crescimento que ocorre na poupança, devido à taxa de financiamento cobrada. Também conseguiram fazer uma análise crítica dessas informações, como por exemplo, quando um grupo comentou e me questionou sobre o motivo de tal diferença e outro me indagou sobre as mesmas taxas em outros países.

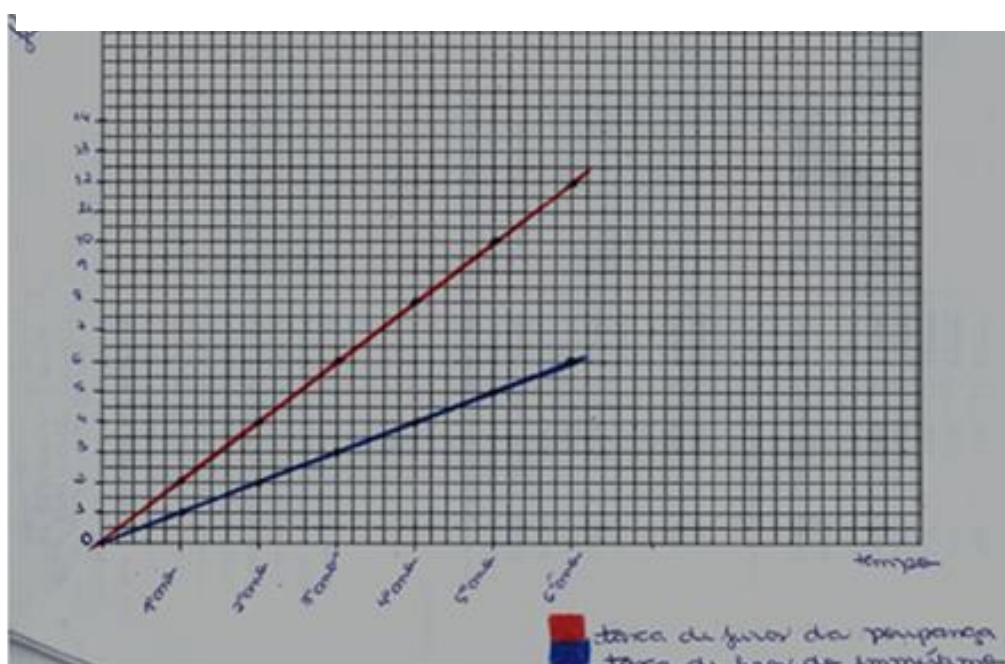
No trabalho aplicado aos alunos, o período de cálculo foi de 6 meses, mês a mês, o montante de juros acrescido parecia ser pequeno quando comparado aos valores trabalhados (R\$ 1000,00 e R\$ 2000,00). Na construção

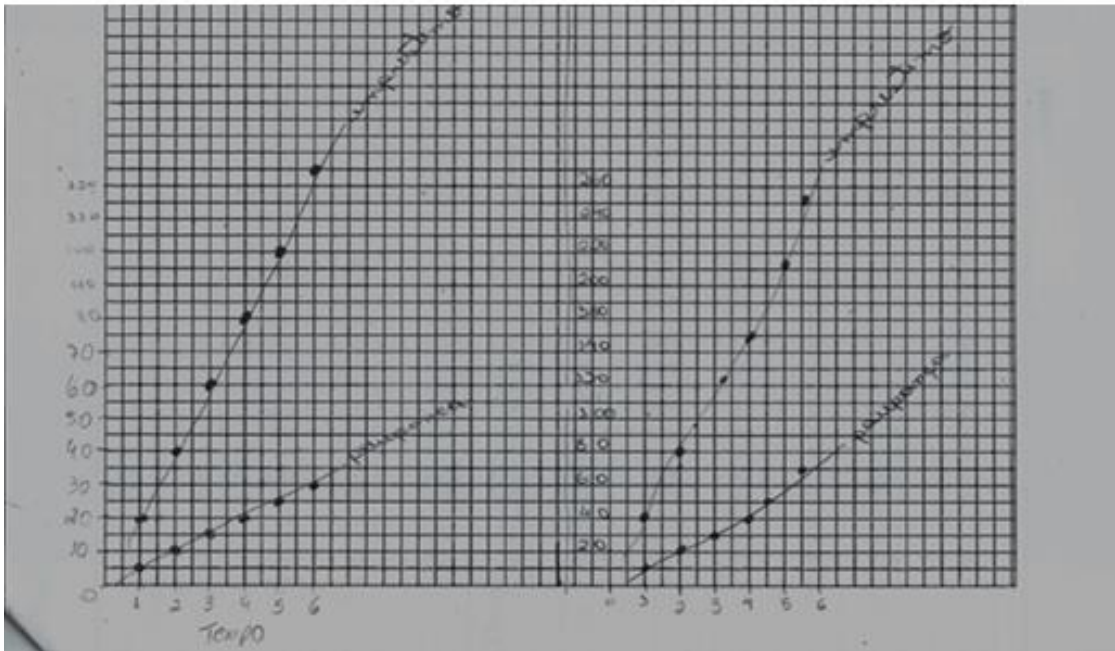
dos gráficos, isso foi visualizado através do aparente crescimento "linear" dos gráficos, o que não era o esperado, pois estes são exponenciais. Alguns alunos tiveram dificuldade em compreender o porquê dessa aparente linearidade.

Como o objetivo da atividade era que os alunos observassem a diferença de crescimento nos valores de empréstimo e de poupança e analisassem criticamente o problema com o gráfico construído, para a maioria dos alunos isso foi alcançado.

Na figura 8 estão alguns exemplos de gráficos plotados pelos alunos, os quais apresentam a característica de gráficos lineares.

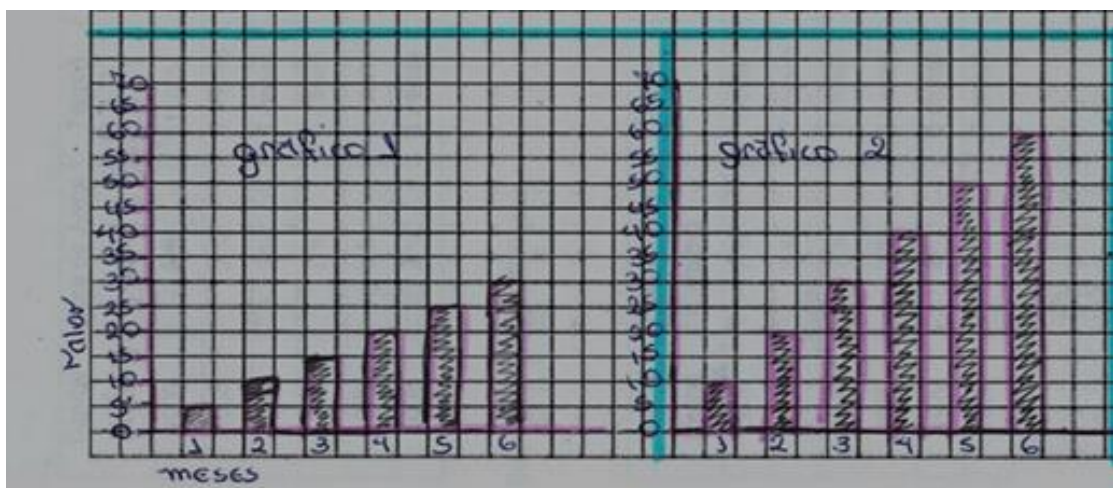
**Figura 8:** Gráficos com características lineares construídos por alunos.



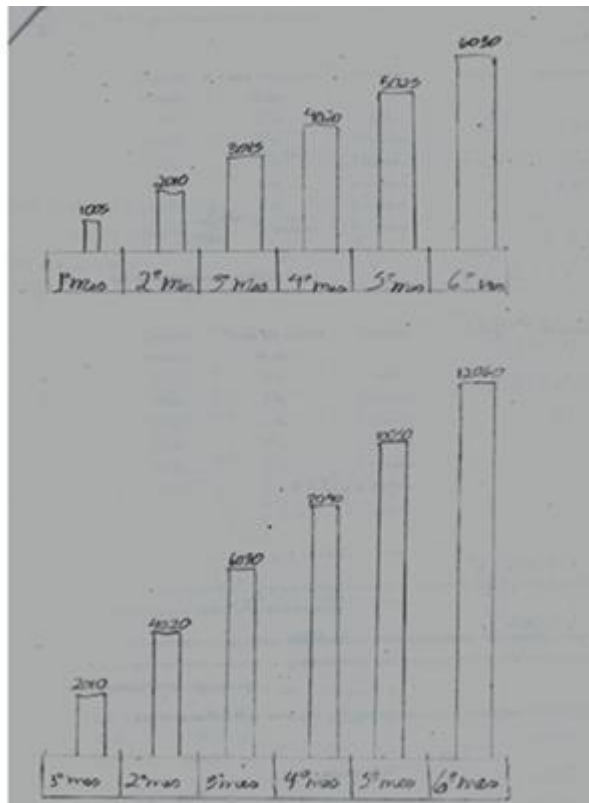


Outros alunos não compreenderam que o solicitado foi a construção de gráficos de pontos, unidos por linhas/curva, num mesmo plano cartesiano e desenvolveram gráficos de colunas. Neste caso a visualização e a comparação dos resultados ficaram ainda mais difíceis e, esses alunos, não conseguiram alcançar o objetivo esperado. Seguem exemplos de respostas dos alunos com tais características:

**Figura 9:** Exemplos de gráficos de coluna construídos pelos alunos.

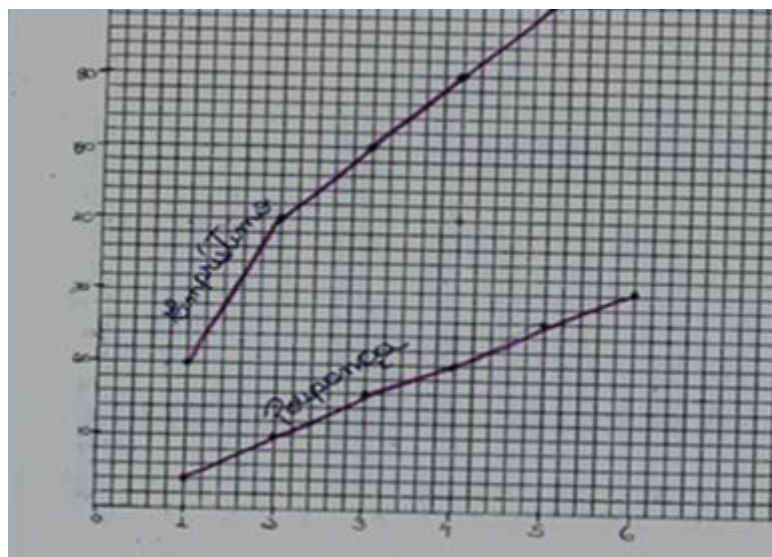


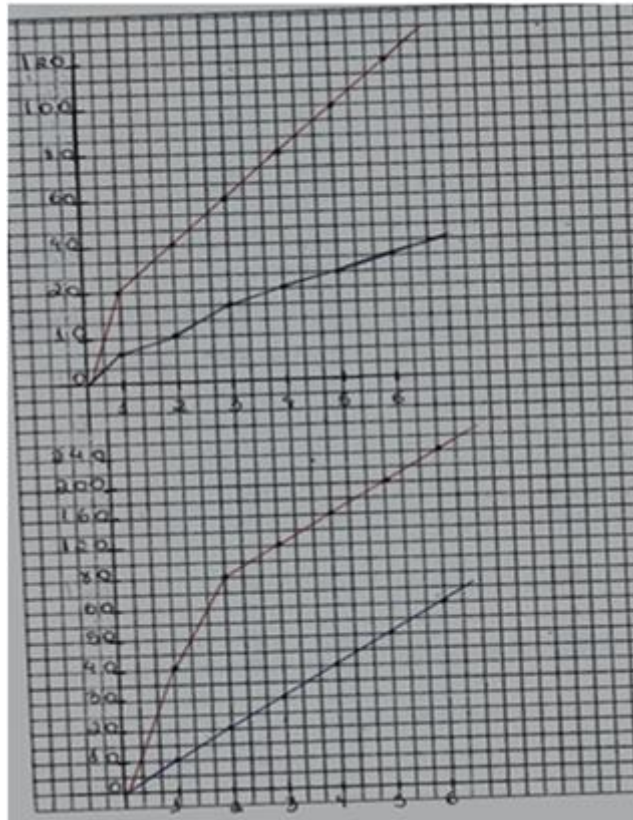




Em alguns casos também foi possível observar falhas na construção do gráfico devido à falta de domínio de alguns pré-requisitos de construção como, por exemplo, a adoção de uma escala apropriada, o que dificultou o desenvolvimento da atividade e o alcance de seus objetivos. Por exemplo:

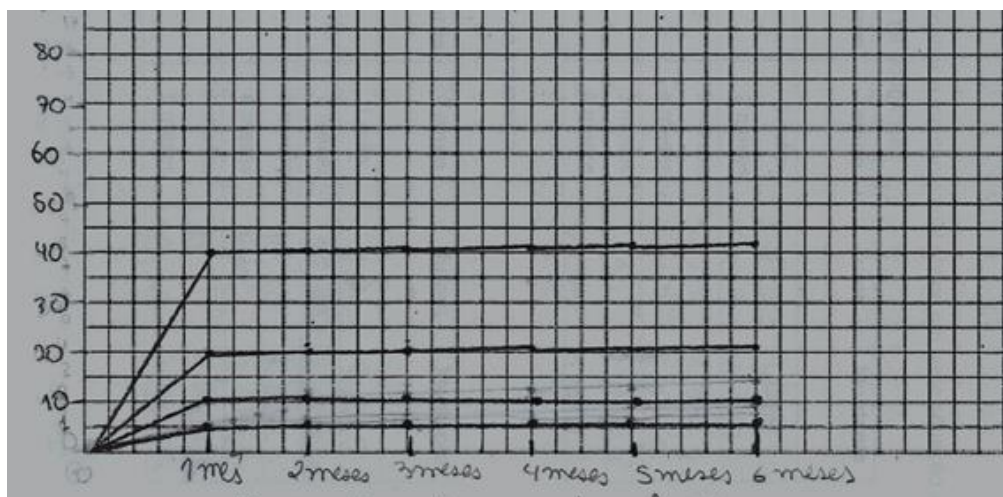
**Figura 10:** Gráficos com problemas de escala plotados pelos alunos.





Ocorreu ainda outro tipo de problema. Alguns alunos plotaram os gráficos somente dos valores obtidos ao final do primeiro mês, impossibilitando a comparação pretendida inicialmente com a atividade. A figura 11 apresenta um gráfico que representa esse tipo de problema:

**Figura 11:** Gráficos com somente um valor plotado pelos alunos.



A proposta seguinte foi a de que os alunos realizassem o preenchimento da tabela e a construção do gráfico da mesma forma como foi feito anteriormente - somente mudando os valores das taxas de juros da poupança e do empréstimo, utilizando valores fornecidos de outros países.

Novamente, a maioria dos grupos de alunos teve dificuldade em preencher a tabela e construir o gráfico solicitado, devido à falta de especificação se as taxas de juros fornecidas referiam-se ao ano ou ao mês. Aqui, certamente, o problema maior foi em meu planejamento. Outro erro de apresentação da atividade a ser realizada foi que, para alguns países, as taxas de juros da poupança e de empréstimo não se diferenciavam e, portanto, a comparação solicitada não teria sentido.

Mesmo assim, com o meu auxílio, alguns grupos conseguiram desenvolver a atividade de comparação das taxas de juros de outros países com a taxa de juros média praticada no Brasil. Visto o atraso de alguns alunos na realização da atividade e, conseqüentemente, o atraso no tempo previsto para sua execução, defini para os grupos de alunos em que esse problema foi observado que escolhessem os dados de apenas 1 dos países para o preenchimento da tabela e a construção do gráfico, e a partir de então realizassem a comparação.

Um exemplo de trabalho ocorrido em um desses grupos, o qual escolheu a China para comparação e após esclarecer a dúvida sobre a periodicidade da taxa de juros fornecida, apresenta-se na Figura 12. Nesse trabalho localizado, os alunos realizaram a tarefa e observaram o comportamento do crescimento do montante de juros pago na China e no Brasil, tanto para a poupança como para o caso de empréstimo. Ao final da atividade os alunos afirmaram que esta colaborou para a aquisição de um olhar mais crítico da realidade brasileira sobre o tema.

**Figura 12:** Trabalho sobre taxas de juros apresentado pelo grupo de alunos que escolheu a realidade chinesa para comparar à brasileira.

capital (reais)	taxa de juros	tempo	juros	montante
1000	3% a.a	1 ano	30	1030
1000	3% a.a	2 meses	60,9	1060,9
1000	3% a.a	3 meses	92,72	1092,72
1000	3% a.a	4 meses	125,50	1125,50
1000	3% a.a	5 meses	159,27	1159,27
1000	3% a.a	6 meses	194,05	1194,05

Capital (reais)	taxa de juros	tempo	juros	montante
2000	3% a.a	1 ano	60	2060
2000	3% a.a	2 meses	121,8	2121,8
2000	3% a.a	3 meses	185,45	2185,45
2000	3% a.a	4 meses	251,01	2251,01
2000	3% a.a	5 meses	318,54	2318,54
2000	3% a.a	6 meses	388,10	2388,10

Ao final do trabalho particularmente referido, os alunos registraram a seguinte afirmação: “na China a taxa de juros é menor que a do Brasil, o mesmo ocorrendo em países mais desenvolvidos que o nosso”. Essa é uma observação que mostra que o objetivo da atividade foi alcançado e que os alunos saíram dela com um olhar mais crítico sobre o tema. Mais do que isso, esses alunos puderam observar que a utilização de argumentos matemáticos para o melhor entendimento de situações que envolvam aspectos econômicos da realidade é de fundamental importância. Tendo por base estas experiências creio que a atividade realizada em sala de aula contribuiu para com a formação de um aluno mais crítico e, conseqüentemente, para a constituição de um verdadeiro cidadão.

Há de se registrar ainda que alguns alunos entenderam os cálculos realizados durante a atividade, bem como parte das observações extraídas,

mas não conseguiram, por eles mesmos, realizarem as comparações pretendidas entre as realidades de um determinado país e as do nosso, nesse tema especificamente.

Após a aplicação da atividade foram feitos alguns questionamentos aos alunos com o intuito de melhor observar o entendimento deles a respeito do ocorrido. As perguntas feitas foram as seguintes:

**1. “Por que você realizou, ou não, a atividade proposta?”**

As respostas obtidas foram inúmeras. Para aqueles que realizaram a atividade, destaco: “para ganhar nota”, “porque você mandou”, “porque eu gosto de matemática” e “porque eu quero aprender”. Observe-se que nenhuma das respostas referiu-se ao método de trabalho ou à abordagem do tema proposto, ou ao interesse pelo assunto.

Para aqueles que não realizaram a atividade as principais respostas foram: “estava com preguiça” e “não sei fazer”. Observe-se todavia que alguns grupos não apontaram o motivo para a não realização da atividade.

**2. “Em sua opinião, a atividade proposta foi interessante?”**

Entre as respostas obtidas, evidencio: “Sim, porque foi algo diferente”, “Sim, pois são informações que vemos no dia-a-dia e que podem facilitar nossas escolhas no futuro”. Contudo, também ocorreram respostas negativas como, por exemplo, a declaração “Não, matemática é chata”.

Para aqueles alunos que não realizaram a atividade exemplos de respostas foram: simplesmente um “não”, ou “não, não gosto de fazer lição”, ou ainda “Sim, parece legal, mas não fiz, pois estava com preguiça”.

## **4.2. ATIVIDADE 2**

A atividade 2 foi aplicada em alunos de duas turmas (E e G) do 2º ano e em uma turma do 3º ano (E) do ensino médio, da Escola Estadual Mário Pedro Vercellino, da cidade de Boituva-SP.

O tempo inicialmente previsto para a realização da atividade era de três horas-aula. Entretanto, devido à dificuldade apresentada pelos alunos, na turma "E" e "G", do 2º ano, ela estendeu-se por 5 (cinco) horas-aula, e na turma "E" (3º ano), por 4 (quatro) horas-aula.

Para a realização do trabalho planejado, os alunos foram previamente orientados para trazerem de casa recortes de jornal ou revista, com algum anúncio de produtos vendidos à vista e parceladamente. Contudo, somente um aluno por sala assim o fez. Para os demais grupos foi necessário fornecer recortes que eu mesmo havia levado para a realização da atividade. Como um dos objetivos da atividade era envolvê-los com aspectos de suas próprias realidades, julgo que o ocorrido influenciou negativamente sobre o desenvolvimento do trabalho planejado.

Questionei então:

### **3. Dos alunos que trouxeram o recorte, indaguei por que haviam assim procedido?**

Um dos alunos respondeu: "Fiquei curioso com o trabalho que seria realizado". Outro aluno disse: "Eu vi uma propaganda em casa, lembrei que você tinha pedido e trouxe". De ambas as respostas, concluo que o planejado estimulou a curiosidade desses alunos. Mas, também escutei a resposta: "Trouxe porque você mandou", o que, evidentemente, considero ser uma resposta negativa, a partir do que esperava para a atividade.

#### 4. Aos alunos que não trouxeram o recorte questionei o porquê de eles terem assim agido?

Foram várias as respostas, dentre as quais evidencio: "Porque eu não quis", "Porque eu não me lembrei", "Porque eu não entendi o que você solicitou" e "Não deu tempo de procurar".

Como realizado na atividade 1, propus aos alunos uma taxa média de rendimento de poupança de 0,5% ao mês, e então solicitei deles que calculassem o tempo necessário para comprar, à vista, o produto anunciado, caso poupassem, todo mês, o valor a ser pago nas parcelas. Todos os grupos de alunos conseguiram desenvolver a atividade corretamente, com algumas dificuldades pontuais, que foram sanadas com meu auxílio.

**Figura 13:** Exemplo do cálculo feito por um grupo.

Handwritten calculations on lined paper showing the monthly accumulation of a 120 unit investment with a 0.5% monthly interest rate over 9 months:

$$\begin{aligned}1^{\circ} \text{mês} &= 120 \\2^{\circ} \text{mês} &= 120 + 120 + \frac{0,5}{100} \cdot 120 = 240,60 \\3^{\circ} \text{mês} &= 120 + 240,60 + \frac{0,5}{100} \cdot 240,60 = 361,80 \\4^{\circ} \text{mês} &= 120 + 361,80 + \frac{0,5}{100} \cdot 361,80 = 483,60 \\5^{\circ} \text{mês} &= 120 + 483,60 + \frac{0,5}{100} \cdot 483,60 = 606,01 \\6^{\circ} \text{mês} &= 120 + 606,01 + \frac{0,5}{100} \cdot 606,01 = 729,04 \\7^{\circ} \text{mês} &= 120 + 729,04 + \frac{0,5}{100} \cdot 729,04 = 852,68 \\8^{\circ} \text{mês} &= 120 + 852,68 + \frac{0,5}{100} \cdot 852,68 = 976,94 \\9^{\circ} \text{mês} &= 120 + 976,94 + \frac{0,5}{100} \cdot 976,94 = 1101,82\end{aligned}$$

Em seguida, os alunos verificaram se compensaria ou não fazer um empréstimo em um banco para comprar o produto desejado à vista. Para isso utilizaram-se de uma taxa de juros de 2 % ao mês. Nesse momento os grupos, de uma forma geral, tiveram mais facilidade em resolver e compreender o que havia sido pedido. A maioria utilizou a fórmula de juros compostos para resolver e encontrar qual seria o montante final, como no exemplo abaixo.

**Figura 14:** Exemplo do cálculo e resposta de um grupo.

The image shows a student's handwritten work on lined paper. The calculations are as follows:

$$m = C \cdot (1 + i)^T$$
$$m = 800 \cdot \left(1 + \frac{2}{100}\right)^8$$
$$m = 800 \cdot 1,02^8$$
$$1.17165 \cdot 800$$
$$m = 937.327$$
  
$$8 \cdot 120 = 960$$

Compara, mais fazei um empréstimo por que lá a taxa de juros é menor.

O grupo de alunos do exemplo, da figura 14, citado conseguiu compreender plenamente o que havia sido pedido e comparou ainda as duas situações estudadas (compra a prazo ou empréstimo) e concluiu, ao observar que o montante final no caso do empréstimo é menor que o montante na compra em parcelas, que o empréstimo seria a opção mais favorável .

Solicitei então aos alunos que calculassem qual é a taxa de juros utilizada no recorte de propaganda com a qual estavam trabalhando. Como nesse caso os cálculos necessários são um pouco mais elaborados, todos os alunos necessitaram de meu auxílio, tanto para equacionar o problema como para resolvê-lo, mesmo utilizando-se de calculadora para tal. Como exemplo do cálculo realizado, apresento na figura 15, os cálculos efetuados por um dos grupos de alunos:



**Figura 15:** Exemplo do cálculo feito por um grupo.

Handwritten calculations on lined paper:

$$1299 = 1099 \cdot (1+i)^{10}$$
$$\frac{1299}{1099} = (1+i)^{10}$$
$$\sqrt[10]{\frac{1299}{1099}} = 1+i$$
$$\sqrt[10]{1,18} = 1,01686$$
$$1,01686 - 1 = i$$
$$0,01686 = i$$
$$1,686\% = i$$

Observei que os alunos tiveram dificuldade para entenderem o real significado do valor encontrado, uma vez que este valor era aproximado. Também notei que esses alunos necessitaram de minha explicação para poderem relacionar essa taxa com as taxas de juros da poupança e de empréstimo com as quais anteriormente trabalharam. A observação da não consonância entre as diferentes taxas de juros e a comparação delas eram objetivos previamente estipulados para essa atividade. Com as minhas intervenções, julgo que estes objetivos foram parcialmente alcançados com o trabalho realizado. Exemplos de respostas emitidas por alunos nesta atividade foram como apresentado na figura 16.

**Figura 16:** Exemplo de resposta dada por um grupo.

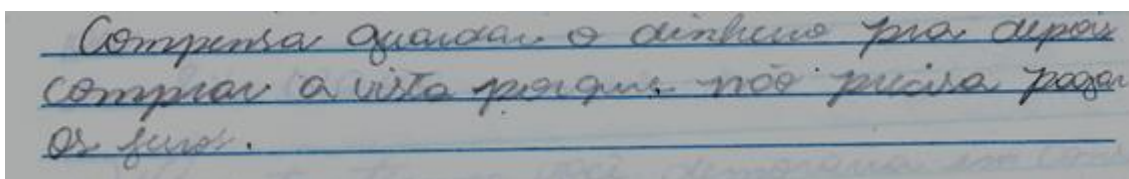
Handwritten text on lined paper:

Com juro, comprar à vista, onde o juro é menor.

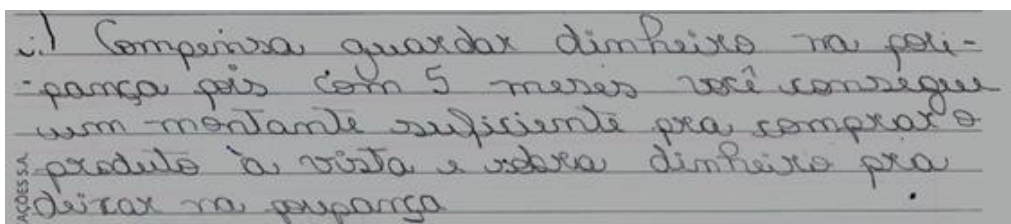
Nessa resposta, não consegui compreender o posicionamento do grupo, pois em sua resposta há um erro conceitual ao afirmar que os juros ao

comprar o produto à vista são menores. Na verdade, o preço à vista não possui, teoricamente, juros inclusos.

**Figura 17:** Exemplo de respostas dadas pelos grupos.



Compensa guardar o dinheiro pra depois comprar a vista porque não precisa pagar os juros.



i) Compensa guardar dinheiro na poupança pois com 5 meses você consegue um montante suficiente pra comprar o produto à vista e sobra dinheiro pra deixar na poupança.

Em ambas as respostas na figura 17 elencadas, os alunos observaram as taxas de juros corretamente em cada situação, mas apresentaram apenas uma solução para uma situação específica. O objetivo era o de que eles apresentassem soluções diferentes em situações diferentes observando a dependência das taxas apresentadas, da necessidade de adquirir o produto e de outros fatores que interferem na situação-problema de seu cotidiano.

De maneira geral, os resultados obtidos com o desenvolvimento das atividades foram os esperados, conforme os objetivos que haviam sido planejados. E esses resultados foram suficientes para que eu pudesse responder os questionamentos propostos no início do trabalho.

## 5. CONCLUSÃO

Como pode ser observado pelo relato até aqui realizado no TCC, as atividades didáticas foram desenvolvidas com o objetivo de investigar o papel da educação matemática frente às questões políticas, sociais, econômicas e culturais relacionadas com a realidade dos alunos. Tais atividades foram construídas a partir das ideias de Skovsmose sobre educação matemática crítica e os principais conceitos da teoria da atividade de Leontiev.

Como afirmado, uma das características da educação matemática crítica é provocar e discutir situações diferentes em situações de sala de aula. Desta forma, nas duas atividades realizadas propus diferentes formas de pagamento na compra de produtos (à vista, parcelado pela loja ou financiado pelo banco) e comparei tais formas de pagamento com taxas utilizadas em outros países.

Como primeira constatação, observei que os alunos compreenderam a diversidade de situações investigadas e a existência de outros fatores que podem influenciar na resolução de um problema real.

A existência de diálogo entre alunos e entre o Professor e alunos é ponto fundamental durante a resolução das situações investigadas na perspectiva da educação matemática crítica. Como relatado, nas atividades desenvolvidas foram propostas discussões, mas houve pouca participação dos alunos, pois a maioria deles não gosta de se manifestar durante as aulas. Por diversas vezes somente eu falei, característica que se opõe a educação matemática crítica, a qual propõe um Professor mais orientador e menos transmissor apenas de conhecimentos matemáticos. Contudo, não posso aqui deixar de registrar a imensa dificuldade pessoal que tive na condução dessas discussões com os alunos. Também era para mim a primeira experiência nesse tipo de condução de atividades em sala de aula.

Quanto à questão dos alunos dirigirem seus olhares críticos às questões propostas, notei que apenas alguns grupos de alunos conseguiram desenvolver bem a atividade e compreender o que faziam. Somente alguns alunos conseguiram comparar os dados obtidos e tomar uma decisão, matematicamente coerente, sobre a melhor forma de se comprar um determinado produto. Desta forma, a primeira

atividade didática, como planejada, contribuiu pouco para o desenvolvimento, nos alunos, da chamada "matemática em ação", bem como para seus "poderes" de tomarem decisões frente a problemas teoricamente reais. Contudo, há também de se registrar que alguns alunos formularam questionamentos acerca do problema proposto, mostrando que o "cenário de investigação" proposto foi parcialmente alcançado.

Quanto à classificação do tipo de atividade didática proposta por Skovsmose (2008) a primeira delas pode ser classificada como referente à "semi-realidade", pois o objeto de compra proposto teve valor monetário elevado e distante da realidade dos alunos. Já a segunda pode ser classificada como referente à "realidade", pois os valores nela utilizados foram frutos de dados coletados pelos próprios alunos. Essa atividade também apresentou aos alunos uma discussão política e social ao comparar as taxas de juros aplicadas no Brasil com as de outros países. Nessas discussões foi possível notar que alguns alunos apresentaram um "olhar mais crítico" sobre o assunto, este aqui representado através de suas falas. Ou seja, nesse aspecto a segunda atividade cumpriu seu papel de educação matemática crítica nas perspectivas prática e investigativa.

Outra importante característica da educação matemática crítica é a aplicação da matemática estudada em problemas reais da sociedade na qual o aluno vive. Nesta perspectiva, é difícil mostrar se o aluno envolvido na pesquisa alcançou ou não o desenvolvimento dessa habilidade, pois somente suas futuras atitudes, frente a tais problemas, assim mostrarão. Contudo, é essencial que se registre que o desenvolvimento de tão complexa habilidade é fruto de um trabalho contínuo nessa direção e não somente de uma "intervenção investigativa" pontual, como foi o caso desse TCC.

Na perspectiva da "Teoria da Atividade" de Leontiev, um ponto importante é a análise e a reflexão do indivíduo durante o desenvolvimento da atividade proposta. Ao questionar os alunos sobre o "*Por que realizaram a atividade proposta?*", a resposta da maioria foi: "*para ganhar nota*" e "*porque você mandou*". Isso mostra que o motivo pelo qual eles realizaram a atividade não era o por mim planejado e esperado. Ou seja, concluí que ainda falta uma real conscientização social dos alunos sobre a importância da realização de atividades iguais ou similares a estas.

Respondendo às três questões de pesquisa inicialmente propostas atesto:

**(1ª) De que forma as competências e habilidades envolvidas em uma educação matemática crítica podem ser colocadas em prática na sala de aula?**

O planejamento e aplicação das duas atividades de pesquisa, baseadas na Educação Matemática Crítica, e relacionadas às situações problemas "semi-realística" ou "realística" que exploravam as discussões entre os participantes e a aplicação de conceitos matemáticos, teve como objetivo fim formar um aluno mais crítico.

Foi através dos diálogos e discussões ocorridas em sala de aula, e relatadas no capítulo anterior, que busquei mostrar o ocorrido durante a pesquisa e caracterizar o desenvolvimento das competências vinculadas aos PCN de matemática. Ou seja, as competências de "saber se posicionar de maneira crítica, responsável e construtiva em diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões individuais e coletivas".

Para isso, utilizei das ferramentas e dos conhecimentos matemáticos estudados e adquiridos durante o Curso de Graduação em Licenciatura de Matemática, procurei formular problemas relacionados à realidade dos alunos e os orientei durante as discussões surgidas em sala de aula.

Concluí dos dados aqui relatados que alguns dos alunos conseguiram desenvolver um olhar mais crítico frente à matemática financeira e à sua utilidade nas situações estudadas.

Quanto à competência de "saber criticar e interpretar resultados em situações do cotidiano de forma concreta" esta foi trabalhada principalmente durante a segunda atividade. O alcance parcial desse objetivo se deu através dos questionamentos feitos pelos alunos a mim sobre qual era a melhor decisão a se tomar e ao formularem novos problemas, demonstrando assim o desenvolvendo de suas habilidades de "utilizar o pensamento lógico, a criatividade, a intuição e a capacidade de análise crítica".

***(2ª) A partir das respostas emitidas pelos alunos nas atividades propostas, quais são as diferenças observadas entre um processo de ensino e aprendizagem baseado na visão da educação matemática crítica e um processo com base na visão tradicionalista?***

Ao observar o desenvolvimento e o comportamento dos alunos frente às atividades propostas durante a pesquisa, notei algumas importantes diferenças neste caso entre o processo de ensino e aprendizado baseado na Educação Matemática Crítica e o mesmo processo concebido na forma tradicionalista.

A primeira diferença a ser registrada é com relação ao interesse dos alunos para com os problemas propostos. Apesar de ainda não haver participação e demonstração de interesse por parte de todos os alunos, o número de alunos que interagiram de forma significativa com as atividades propostas foi maior que nas ocasiões onde conceitos matemáticos são trabalhados de forma tradicionalista.

Outra diferença a ser registrada se refere aos questionamentos levantados pelos alunos durante as atividades. Como as situações-problema que foram apresentadas estão diretamente associadas ao cotidiano dos alunos, espera-se que estes deixem de ser apenas ouvintes passivos ou reprodutores de saberes e passaram a ser construtores de seus próprios conhecimentos, ou seja, verdadeiros "CIDADÃOS".

***(3ª) De que forma a educação matemática crítica contribuiu para com a minha formação de Professor?***

Planejar, escrever, aplicar, analisar os resultados obtidos e relatar tudo isso nesse TCC contribuiu de forma significativa e definitiva para com a minha atuação de futuro Professor de Matemática.

Ao planejar, escrever e aplicar as duas atividades didáticas pude observar as falhas e os acertos que cometi, mostrando a mim a importância dessas etapas para todo o processo de ensino e aprendizagem.

Ao observar a reação e resposta dos alunos frente às situações-problema propostas, compreendi o quão importante é estudar e se aprofundar em uma nova temática antes de utilizá-la em sala de aula. Ou seja, neste caso as ideias da

"Educação Matemática Crítica", proposta por Skovsmose, e a "Teoria da Atividade", de Leontiev. Escolhi tais linhas temáticas de investigação para meu TCC na busca de melhor compreendê-las e, futuramente, tê-las como disponíveis em meu "arsenal de conhecimentos" a fim de, no futuro, me tornar um melhor PROFESSOR DE MATEMÁTICA do que aquele que agora estou.

Tendo procurado responder, pelo menos parcialmente, as três questões inicialmente postas para esta investigação, em nível de Trabalho de Conclusão de Curso, encerro aqui o texto que submeto à Banca Examinadora que avaliará o trabalho realizado e aqui relatado.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Jussara L. Modelagem Matemática na Geografia: aparentes contradições. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. Anais. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. 1 CD-ROM.

BRASIL, Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental - Parâmetros Nacionais Curriculares. Brasília, MEC/SEF, 1997. 142 p.

BRASIL, Ministério da educação e desportos – secretaria de educação média e tecnológica. *Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília MEC/SEMTEC, 2000. 58 p.

DUARTE, P. C. X.; Desenvolvendo cidadãos atuantes por meio do ensino da matemática: o caso do programa PAIE do governo de Minas Gerais. 2004.153 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

GLOBAL-RATES. Quadro das taxas de juros atuais de um grande número de bancos centrais Disponível em: <<http://pt.global-rates.com/taxa-de-juros/bancos-centrais/bancos-centrais.aspx>> Acesso em: 27 jul. 2014.

JACOBINI, O. R.; A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula. 2004. 267 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

LEONTIEV, A.N. Atividade, consciência e personalidade. Trad. Maria Sílvia Cintra Martins, 1978, Disponível em: <[www.marxists.org/portugues/leontiev/1978/activ\\_person/index.htm](http://www.marxists.org/portugues/leontiev/1978/activ_person/index.htm)> Acesso em: 8 nov. 2013



LEONTIEV, A. The problem of activity in psychology. In: WERTSCH, James (org.). The concept of activity in soviet psychology. New York: M.E. Sharpe, Inc., 1981.

REIS, S. R.; *Matemática financeira na perspectiva da educação matemática crítica*. 2013. 117 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

RIGON, A. J.; ASBAHR, F. S. F.; MORETTI, V. D.; Atividade pedagógica na teoria histórico cultural. *Liber Livro*, Brasília, 2010. p. 13-44.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. *Proposta curricular do Estado de São Paulo: Matemática*. Coord. Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008. 64 p

SFORNI, M. S. de. Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da Teoria da Atividade. 1a. Ed. Araraquara, SP: JM Editora, 2004.

SKOVSMOSE, O. *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*. Campina: Papirus, 2008. 138 p.

SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papirus, 2001. 160 p.

TAXAS DE CONTA DE DEPÓSITO INTERNACIONAIS. Melhores Taxas de Conta Poupança ao Redor do Mundo. <<http://pt.deposits.org/conta-poupanca.html>> Acesso em: 27 jul. 2014.