

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS  
CAMPUS JATAÍ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**ROSIMEYRE GOMES DA SILVA MERIB**

**FORMAÇÃO DO CONCEITO DE JUROS:  
UMA PROPOSTA FUNDAMENTADA NA TEORIA DO ENSINO  
DESENVOLVIMENTAL**

JATAÍ-GO

2017

**ROSIMEYRE GOMES DA SILVA MERIB**

**FORMAÇÃO DO CONCEITO DE JUROS:  
UMA PROPOSTA FUNDAMENTADA NA TEORIA DO ENSINO  
DESENVOLVIMENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

**Área de concentração:** Ensino de Ciências e Matemática.

**Linha de pesquisa:** Fundamentos, metodologias e recursos para a educação para ciências e matemática.

**Sublinha:** Ensino de Matemática

**ORIENTADOR:** Dr. Duelci Aparecido de Freitas Vaz.

JATAÍ-GO

2017

Autorizo, para fins de estudo e pesquisa, a reprodução e divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)**

MER/for Merib, Rosimeyre Gomes da Silva.  
Formação do conceito de juros : uma proposta fundamentada na teoria do Ensino Desenvolvimental [manuscrito] / Rosimeyre Gomes da Silva Merib. -- 2017.  
196 f.; il.

Orientador: Prof. Dr. Duelci Aparecido de Freitas Vaz.  
Dissertação (Mestrado) – IFG – Campus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2017.  
Bibliografia.  
Apêndices.

1. Ensino Desenvolvimental. 2. Conceito de Juros. 3. Educação Matemática Crítica. I. Vaz, Duelci Aparecido de Freitas. II. IFG, Campus Jataí. III. Título.

CDD 372.7

ROSIMEYRE GOMES DA SILVA MERIB

**FORMAÇÃO DO CONCEITO DE JUROS: UMA PROPOSTA FUNDAMENTADA  
NA TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL**

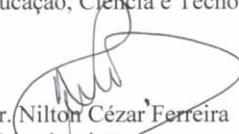
Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

Esta dissertação foi defendida e aprovada, em 19 de setembro de 2017, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

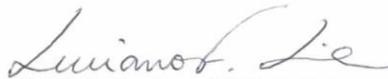


Prof. Dr. Duelci Aparecido de Freitas Vaz  
Presidente da banca / Orientador  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Prof. Dr. Nilton César Ferreira  
Membro interno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Prof. Dr. Luciano Feliciano Lima  
Membro externo  
Universidade Estadual de Goiás

Ao meu esposo Valdir que sempre me incentivou e ajudou a prosseguir com meus estudos, meus sinceros agradecimentos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas do meu convívio que acreditaram e contribuíram, mesmo que indiretamente, para a conclusão desse curso.

Ao meu esposo Valdir pelo amor incondicional e pela imensurável paciência. Por ter feito o possível para me ajudar na conclusão de mais essa etapa de minha jornada, acreditando e respeitando minhas decisões e nunca deixando que as dificuldades acabassem com os meus sonhos, sou imensamente grata.

Ao meu orientador Duelci Aparecido de Freitas Vaz, não somente pelas orientações e correções ao longo do desenvolvimento da pesquisa, mas principalmente pelo respeito e por acreditar em meu potencial. Obrigada pela paciência, pela compreensão, pelo empenho e credibilidade, e acima de tudo pela amizade.

Aos professores doutores Nilton Cezar Ferreira, Luciano Feliciano Lima e Elivanete Alves de Jesus pelas brilhantes considerações que guiaram a confecção deste trabalho.

À professora Marilene Marzari pelas contribuições oferecidas. Uma pessoa com qual tenho muito carinho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí, pela concessão da bolsa.

Aos professores da escola onde foi realizada a pesquisa, pela compreensão e espaço cedido.

Por fim, agradeço aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio matutino da Escola Estadual “RGSM” pela paciência e pela confiança.

Obrigada por compartilharem conosco no desenvolvimento desta pesquisa.

*A desvalorização do mundo humano aumenta em  
proporção direta com a valorização do mundo  
das coisas.*

*(Karl Marx)*

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar a formação do pensamento teórico dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Barra do Garças-MT, em relação ao conceito de juros. Esta investigação se orienta pelos pressupostos da teoria Histórico-Cultural de Lev S. Vygotsky, da teoria da Atividade de A. N. Leontiev e, principalmente, da teoria do Ensino Desenvolvimental V.V. Davydov. Para tanto, estruturamos um experimento didático-formativo com vistas à apropriação da formação do conceito de juros. Buscamos assim, identificar as contribuições e os desafios no processo de ensino-aprendizagem de juros, organizados segundo nos confere tais teorias. O resultado desse experimento nos revelou que o Ensino Desenvolvimental, enquanto alternativa para a organização do ensino, oportunizou o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. Concluímos também que para desenvolver a formação do pensamento teórico exige-nos, enquanto professores, um conhecimento mais elaborado acerca do conceito ora trabalhado para que o mesmo possa constituir as contradições, considerando questões históricas, econômicas, sociais e culturais, estabelecendo um olhar do todo para as partes e vice-versa. Esta pesquisa é de natureza qualitativa, podendo ser caracterizada como pesquisa de campo, cujos procedimentos para levantamento dos dados foram à observação, a entrevista e instrumentos de avaliação da aprendizagem dos alunos. Como produto da dissertação, desenvolvemos um caderno pedagógico para os professores de matemática.

**Palavras-chave:** Ensino Desenvolvimental. Conceito de juros. Educação Matemática Crítica.

## ABSTRACT

This research had as general objective to analyze the theoretical thinking formation of the third year high school students of a state school of Barra do Garças-MT, in relation to the interest concept. This research is guided by the assumptions of Lev S. Vygotsky's Historical-Cultural Theory, A. N. Leontiev's Theory of Activity and, above all, the theory of Developmental Teaching V.V. Davydov. For that, we structured a didactic-formative experiment with a view to appropriating the formation of the concept of interest. We thus seek to identify the contributions and the challenges in the process of teaching and learning of interest, organized as it gives us these theories. The result of this experiment revealed that Developmental Teaching, as an alternative to the organization of teaching, gave opportunities for the development of students' theoretical thinking. We also conclude that, in order to develop the formation of theoretical thought, we need as a teacher a more elaborate knowledge about the concept that has been worked on so that it can constitute contradictions, considering historical, economic, social and cultural issues, establishing a look of the whole for parts and vice versa. This research is qualitative in nature and can be characterized as field research, whose procedures for data collection were observation, interview and evaluation instruments of student learning. As a product of the dissertation, we have developed an educational booklet for mathematics teachers.

**Keywords:** Developmental Teaching. Concept of interest. Education Mathematics Critical.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Fatura para janeiro. ....	76
Figura 02 – Formas de pagamento. ....	79
Figura 03 – Município de Barra do Garças-MT. ....	79
Figura 04 – Mapa do município de Barra do Garças. ....	80
Figura 05–Vista da fachada escola estadual RGSM. ....	83
Figura 06 – Sala de aula. ....	84
Figura 07 – Laboratório de informática. ....	84
Gráfico 01 – Faixa etária dos alunos. ....	94
Figura 08 – Gráfico juros simples x juros compostos ....	106
Figura 09 – Modelação do conceito de juros da aluna Kiwi e seu relato. ....	112
Figura 10 – Modelação do conceito de juros da aluna Nelle e seu relato ....	113
Figura 11 – Modelação do conceito de juros do aluno P. C. e seu relato. ....	113
Figura 12– Modelação do conceito de juros da aluna Juju e seu relato. ....	114
Figura 13– Modelação do conceito de juros da aluna Clarisse e seu relato. ....	115
Figura 14 – Modelação do conceito de juros da aluna Flora e seu relato. ....	116

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANEB – Avaliação Nacional da Educação Básica

ANRESC – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar

EM – Educação Matemática

EMC – Educação Matemática Crítica

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC – Ministério da Educação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

ZDR– Zona de Desenvolvimento Real

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	13
<b>1 ABORDAGENS TEÓRICAS DA PESQUISA .....</b>	<b>21</b>
1.1 A Abordagem Epistemológica da Prática e da Práxis na Formação Docente .....	21
1.2 A Educação Matemática no Brasil .....	30
1.2.1 <i>A influência do positivismo no ensino da matemática</i> .....	31
1.2.2 <i>Educação Matemática crítica</i> .....	35
1.2.3 <i>Uma crítica ao ensino tradicional da matemática</i> .....	40
1.3 Elementos Históricos sobre os juros .....	43
1.3.1 <i>Alguns elementos acerca da origem da matemática financeira</i> .....	43
1.4 O Ensino Desenvolvimental de Vasily Vasilyevich Davydov .....	47
1.4.1 <i>Teoria Histórico-cultural: bases conceituais marxistas</i> .....	51
1.4.2 <i>A Psicologia de Vygotsky a Teoria Histórico Cultural</i> .....	56
1.4.3 <i>A Teoria do Ensino Desenvolvimental</i> .....	62
<b>2 O DESENVOLVIMENTO DO EXPERIMENTO DIDÁTICO-FORMATIVO: A ESCOLA E OS SUJEITOS .....</b>	<b>67</b>
2.1 Procedimento Metodológico .....	67
2.2 A Pesquisa em Sala de Aula .....	70
2.3 Os elementos constituintes do experimento didático: a escola, os sujeitos e o conteúdo .....	83
2.3.1 <i>Local da pesquisa</i> .....	83
2.3.2 <i>A Escola</i> .....	86
2.4 Os sujeitos da pesquisa: quem são e o que pensam .....	90
2.4.1 <i>A turma 3B</i> .....	90
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA PESQUISA .....</b>	<b>93</b>
3.1 Observação em sala de aula: um processo inicial para uma reflexão crítica: .....	93
3.1.1 <i>Reflexões a respeito das observações em sala de aula</i> .....	95
3.2 Avaliação diagnóstica sobre juros .....	97
3.3 Desenvolvimento do Experimento Didático-Formativo .....	108
3.3.1 <i>O desenvolvimento do pensamento teórico</i> .....	115
3.4 Aspectos importantes do experimento didático-formativo .....	131

<b>3.5 Avaliação dos estudantes em relação a organização do ensino</b> .....	134
<b>3.6 A avaliação dos estudantes sobre a organização do ensino</b> .....	136
<b>3.7 Aspectos da Educação Financeira</b> .....	139
<b>CONSIDERAÇÕES</b> .....	143
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	143
<b>APÊNDICES</b> .....	154

## INTRODUÇÃO

Propomos, por meio desse trabalho, a busca da apropriação de uma forma de pensamento produzida historicamente. Isto significa buscar o processo de superação do pensamento empírico pelo teórico na perspectiva da práxis.

Entretanto, nos preocupamos, conforme aponta os Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática (BRASIL, 2000), com a necessidade de desenvolver nos alunos as capacidades de compreensão da cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civil e social. Adotando no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito, posicionando-se de maneira crítica, responsável nas diferentes situações sociais.

No contexto da matemática financeira em relação ao ensino de juros, os PCN abordam esse conteúdo dentro do tema um: Álgebra: números e funções, destacando como relacioná-los com atividades no mundo real.

O primeiro tema ou eixo estruturador, Álgebra, na vivência cotidiana se apresenta com enorme importância enquanto linguagem, como na variedade de gráficos presentes diariamente nos noticiários e jornais, e também enquanto instrumento de cálculos de natureza financeira e prática, em geral. (BRASIL, 2000, PCN, p. 120).

Os PCN destacam ainda que o trabalho no bloco de Números e Operações deve,

[...] proporcionar aos alunos uma diversidade de situações, de forma a capacitá-los a resolver problemas do cotidiano, tais como: [...] operar com frações, em especial com porcentagens; [...] Por exemplo, o trabalho com esse bloco de conteúdos deve tornar o aluno, ao final do ensino médio, capaz de decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade; conferir se estão corretas informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários. (BRASIL, 2000, PCN, p. 71).

Quando os PCN (BRASIL, 2000), abordam sobre o impacto provocado pela tecnologia na sociedade, considera como um recurso que pode subsidiar a aprendizagem da MF, considerando uma formação que capacita para o uso de calculadora e planilhas eletrônicas.

Planilhas oferecem um ambiente adequado para experimentar sequências numérica e explorar algumas de suas propriedades, por exemplo, comparar o

comportamento de uma sequência de pagamentos sobre juros simples e juros compostos. Também oferecem um ambiente apropriado para trabalhar com análises de dados extraídos de situações reais. (BRASIL, 2000, PCN, p.89).

Dessa forma, nesta dissertação apresento um experimento didático-formativo composto por seis ações buscando criar condições aos estudantes de serem cidadãos participativos socialmente, críticos e comunicativos.

Entretanto, Alrø e Skovsmose (2006) mostram que um dos padrões de comunicação presente em aulas de matemática tradicional é o absolutismo burocrático. Os autores discutem que o absolutismo em sala de aula é caracterizado quando o professor uniformiza todos os tipos de erros ocorridos e tenta corrigi-los munindo-se de sua autoridade, do livro-texto ou do livro de respostas, mas sem justificar ou explicitar para o aluno, o real motivo do erro. Podemos dizer então que o absolutismo burocrático trata-se de um padrão de comunicação caracterizado pelo monólogo do professor, ou quando muito, o professor pergunta e o aluno responde uma resposta que o professor já conhecia de antemão, ou seja, quase não existem elementos de comunicação. Mudar esse padrão de comunicação para os autores é um desafio, pois significa mudar o sistema educacional. Mesmo que as contribuições teóricas expressas em documentos oficiais sobre ensino de Matemática apontem para a perspectiva de uma formação que possibilite ao estudante ser ativo, crítico, pensante, que seja capaz de levantar e comprovar hipóteses, fundamentado em um ensino na perspectiva da compreensão e da significação social observa-se, enquanto professora da educação básica, que o resultado aponta para outra direção. Conforme pontua os PCN de matemática:

Para tanto, 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. 26).

Conforme aponta Oliveira e Silva (2011), um dos principais fatores que interferem na aprendizagem da Matemática está relacionado ao modelo de trabalho pedagógico que é desenvolvido pelos professores. Segundo os autores, o desenvolvimento das aulas, ao se ensinar Matemática, é baseado, organizado e desenvolvido, predominantemente, por meio da exposição verbal dos conteúdos, no treino de exercícios padronizados e na aplicação de exames, testes e provas, elaborados e aplicados pelos professores com o intuito de verificar quais são os alunos que conseguem repetir as ações realizadas nas aulas e, assim, controlar a

suposta aprendizagem ocorrida. Essa metodologia utilizada no ensino da matemática contribui para a formação de estudantes passivos frente ao conhecimento matemático e ao processo de aprendizagem.

Entretanto, nossa intenção com esse trabalho é refletir sobre maneiras de superar essa concepção de ensino e de aprendizagem da matemática. Para isso buscamos pressupostos teóricos de uma ação pedagógica voltada para a formação de conceitos em Matemática, visando analisar algumas relações entre desenvolvimento cognitivo e aprendizagem matemática, considerando as possíveis implicações relativas a essa compreensão para a organização da ação docente.

Para tanto utilizaremos a teoria do Ensino Desenvolvimental na busca da superação do pensamento empírico para o teórico.

O pensamento empírico deriva direto da atividade sensorial humana sobre os objetos da realidade. Essa é, indubitavelmente, a forma primária de pensamento, levando ao conhecimento do imediato da realidade em suas manifestações exteriores. Para tanto, pauta-se em princípios da lógica formal, em que o conhecimento empírico faz-se absolutamente racional, revelando aspectos do objeto que se expressam pela categoria da existência presente, como por exemplo, a quantidade, qualidade, propriedade, medida, classe etc. Desigualmente, o pensamento teórico abrange o objeto em suas relações internas e leis que regem o seu movimento, compreensíveis por meio de elaborações racionais dos dados dispostos pelo conhecimento empírico. Sua forma lógica é constituída pelo sistema de abstrações que explica o objeto, isto é, pelos conceitos, visando reproduzir o seu processo de transformação. Superando os limites do que é dado pela experiência, a racionalidade teórica não é simplesmente a forma ordenada (definidora, caracterizadora, classificatória, etc.) de expressão da experiência, mas sim o recurso, a ferramenta por meio da qual apreende-se um novo conteúdo, não passível de observação imediata do aparente.

(...) a fronteira entre eles [pensamento empírico e teórico] é até certo ponto condicional: o empírico se transforma em teórico e o contrário, o que em certa etapa da ciência se considera teórico, torna-se empiricamente acessível em outra etapa mais elevada. (KOPNIN, 1978, p.153).

Para esse desafio buscamos apresentar para o desenvolvimento das ações propostas por Davydov, elementos da matemática crítica defendida por Skovsmose (2001). Assim, buscamos compreensão das abordagens epistemológicas da prática e da práxis, para enfim,

situarmos nosso posicionamento frente a tais correntes pedagógicas e relacioná-las ao ensino da matemática.

No âmbito do materialismo dialético, a práxis dota-se de uma correspondência essencialmente histórica e universal, posto que as propriedades humanas subjetivas e objetivas resultem de amplas e complexas relações do homem com a natureza. Ao transformar a natureza, o homem se transforma, desenvolvendo habilidades, criando necessidades, tornando complexa sobremaneira sua atividade vital, isto é, constituindo-se como ser prático.

É na unidade articuladora entre a ideia e a ação ou entre a teoria e a prática que se efetiva a historicidade humana, concretizada no movimento de constituição da realidade social.

O conhecimento está necessariamente imbuído no campo da atividade prática do homem, mas para garantir o êxito desta atividade ele deve relacionar-se necessariamente com a realidade objetiva que existe fora do homem e serve de objeto a essa atividade. (KOPNIN, 1978, p.125).

Para tanto, entendemos que o professor de matemática pode se apropriar de conhecimentos científicos e filosóficos para que articule o conhecimento histórico, socioeconômico, político, ético e cultural visando o saber matemático no contexto da práxis, para assim propiciar a possibilidade de transformá-los em conhecimentos socialmente significativos. Essa preocupação apresenta-se mais fortemente nesse atual contexto político quando vemos ameaçados, no ensino médio, a supressão de uma disciplina tão importante para a formação de um pensamento crítico como a sociologia. Nesse sentido, enquanto professores de matemática, precisamos compreender que nossa função docente pode estar fundamentada na práxis educativa com a possibilidade de atingirmos uma educação libertadora.

Para Freire (1982), uma educação verdadeiramente libertadora, se constrói a partir de uma educação problematizadora, alicerçada em perguntas provocadoras de novas respostas, no diálogo crítico, libertador, na tomada de consciência de sua condição existencial. Segundo Freire (1982), a libertação do homem oprimido, tão necessária a si e ao opressor, será possível mediante uma nova concepção de educação: a educação libertadora, aquela que vai remar na contramão da dominação. Freire propõe abandonar a educação bancária, a qual transforma os homens em “vasilhas”, em “recipientes”, a serem “preenchidos” pelos que julgam educar, pois acredita que essa educação defende os interesses do opressor, que trata os homens como

seres vazios, desfigurados, dependentes. Ao invés disso, buscou defender uma educação dos homens por meio da conscientização, da desalienação e da problematização.

A pedagogia do oprimido, como pedagogia humanista e libertadora, terá dois momentos distintos. O primeiro, em que os oprimidos vão desvelando o mundo da opressão e vão comprometendo-se a práxis com sua transformação; o segundo, em que, transformada a realidade opressora, esta pedagogia deixa de ser do oprimido e passa a ser pedagogia dos homens em processo de permanente libertação. (FREIRE, 1982, p. 46).

A compreensão da dimensão teórico-epistemológica da prática e da práxis pode conferir ao professor de matemática a possibilidade da inclusão em sua ação e atuação. Questões voltadas para a organização de um ensino que estabeleça verdadeiras relações entre os conhecimentos científicos sistematizados e as práticas sociais mais amplas, tendo em vista a práxis. Entretanto, entendemos como primordial a permanente formação docente, reconhecendo a fragilidade educativa existente na formação em diversas áreas do conhecimento como problema estrutural historicamente constituído. Estudos voltados para a formação e a didática dos professores revelam a necessidade de uma apropriada base teórica e pedagógica para impulsionar a educação (LIBÂNEO, 2010). A didática consolida objetivos e maneiras de intervenções pedagógicas em situações características de ensino-aprendizagem e tendo como função certificar os meios e os modos de aprendizagem dos alunos (LIBÂNEO, 2012).

A Didática Desenvolvimental propõe uma organização de ensino a partir dos conceitos construídos num percurso histórico, buscando o desenvolvimento mental do estudante. Tal didática pode permitir ao estudante reconhecer e utilizar seu potencial para formação de conceitos, partindo de ideias e raciocínios associados ao cotidiano.

Dessa forma, o procedimento didático está interligado às condições históricas em que foram originadas e que os levaram a se tornarem importantes (LIBÂNEO, 2012). Nesse sentido, esta discussão volta-se para a relevância do desenvolvimento do conceito de juros, considerando perspectivas críticas no campo do ensino da matemática. Abordaremos no transcorrer do trabalho algumas influências do positivismo para o ensino da Matemática no Brasil, considerando que a Matemática representa o conhecimento positivo por excelência, mas que seu ensino não precisa estar atrelado a esta corrente teórica. Sabe-se, no entanto, que a filosofia positivista de August Comte alcançou grande sucesso nos meios científicos de nosso país no final do século XIX e no início do século XX e que esta realidade influenciou no ensino da matemática até nos dias atuais. Ainda faremos uma breve abordagem histórica

acerca do desenvolvimento da Pedagogia no Brasil a fim de entendermos o contexto histórico e assim estudarmos as diferentes abordagens teóricas que nos ajudarão a compreender o objeto de estudo desse trabalho.

As reflexões aqui realizadas, fundamentadas na práxis, foram organizadas em quatro momentos argumentativos: primeiro abordaremos, de maneira sucinta, o movimento no campo da didática no Brasil desde o início dos anos 1980. Esse estudo nos ajudará a compreender as transformações ocorridas no ensino em nosso país, com foco principalmente no ensino da matemática. Tais discussões assumem sua relevância no sentido de ajudar-nos no entendimento do por que o ensino, em especial o ensino de matemática, assume historicamente um perfil mais voltado para a prática do que para a práxis. Focalizaremos ainda na compreensão das epistemologias da prática e da práxis enquanto campo de investigação e de saberes do fazer docente. Desenvolveremos uma incursão pela literatura articulando a práxis no trabalho docente ao desenvolvimento do trabalho do professor de matemática, em que será realizada uma breve apresentação histórica sobre a influência do positivismo no ensino da matemática e de sua difusão no Brasil, destacando seus reflexos no ensino da matemática e a importância dada na organização dos conhecimentos matemáticos preconizado por Comte num dado contexto histórico (a partir do final do século XIX e no início do século XX).

O foco da pesquisa é o ensino-aprendizagem do conteúdo de juros. O referencial teórico que desenhou esta investigação ajudou-nos na elaboração do experimento didático-formativo em relação à atividade de ensino e de aprendizagem. Compreendemos, desse modo, que a atividade de ensino do professor pode estar em conformidade com a atividade de aprendizagem do estudante, ou seja, a metodologia utilizada pelo professor para ensinar determinado conteúdo deve ser, entre outros, um fator interventor no modo como o aluno aprende. Esse pressuposto está ligado à compreensão de Vygotsky (1998) de que a aprendizagem precede o desenvolvimento mental.

De acordo com Libâneo (2008), ao analisar as objetivações contemporâneas de Vygotsky e a teoria do Ensino Desenvolvimental de Davydov, a tarefa da escola contemporânea é ensinar o estudante a pensar teoricamente, a se orientar independentemente na informação científica e em qualquer outro tipo de informação. Para Libâneo (2008), o ensino mais coerente no mundo da ciência, da tecnologia, dos meios de comunicação tem as seguintes características:

“[...] o conteúdo da atividade de aprendizagem é o conhecimento teórico-científico e os atos mentais que lhe correspondem. Ou seja, a base do ensino desenvolvimental é seu conteúdo, de onde se derivam os métodos de ensino, visando a formação do pensamento teórico-científico”. “[...] O pensamento teórico se forma pelo domínio dos processos de investigação, dos procedimentos lógicos do pensamento, relacionados com um conteúdo”. “[...] A melhor metodologia de ensino, em qualquer disciplina, é aquela que ajuda os estudantes, todos os dias e em todas as aulas, a pensar teoricamente, ou seja, cientificamente, com os conteúdos e métodos da ciência ensinada. Compromisso com o conhecimento científico” (LIBÂNEO, 2008, p. 17).

Para o Ensino Desenvolvimental, a apropriação de conhecimentos é uma condição necessária para a atividade prática pensante. A nossa consciência reproduz o movimento das coisas na situação real e para isso, é essencial a atividade prática. Assim, para a consciência se formar, o real deve ser recriado. Conforme Davydov (1988), devemos converter o conhecimento externo em conhecimento interno pela mediação. A formação da consciência (LEONTIEV, 1978) surge a partir da atividade humana, gerada pelo processo de contradições e transformações internas. Desta forma, a atividade sistematicamente mediada leva o aluno a criar símbolos que servem para representar outras coisas mantendo-se uma estreita aproximação entre a palavra e o objeto. Ou seja, o aluno deve ser levado a pensar por conceitos que, segundo Vygotsky (1999), representa o elemento central do desenvolvimento humano. O aluno conscientemente deve fazer a generalização formando um conceito mais geral ligando a ele diversos outros conceitos subordinados.

Num outro momento, buscaremos em Karl Marx, Lev Vygotsky, Leontiev e Vasili Vasilievich Davydov, a fundamentação para a proposta ora apresentada, abordando o surgimento das principais teorias da educação em que se fundamenta o Ensino Desenvolvimental: o materialismo histórico dialético, a teoria histórico-cultural e a teoria da atividade e suas contribuições para o ensino da matemática. E por fim, realizaremos uma análise do experimento didático formativo aplicado na escola.

Segundo Davydov (1988) a atividade de aprendizagem não é espontânea e sim sistemática e formal por meio da práxis. A práxis é singular e ao mesmo tempo social, convertendo-se em elemento da experiência vivida. Portanto, abriga-se aqui uma preocupação com o que se pratica regularmente no ensino de juro sob a pena de consolidar uma determinada cultura escolar que nem sempre estimula a investigação, a atividade pensante.

A teoria do Ensino Desenvolvimental nasce a partir dos aprofundamentos que Davydov desenvolveu em relação à atividade de aprendizagem dos estudantes. Professor universitário, doutor em psicologia e autor de vários livros, Davydov integra a terceira geração de psicólogos russos. Davydov nasceu em 1930 e faleceu no ano de 1998. Como

estudioso de Vygotsky e Leontiev, Davydov fundamentou-se nos trabalhos desses autores para desenvolver sua formulação da teoria da atividade de aprendizagem. O ponto essencial de sua tese situa-se no entendimento de que o ensino e a educação são determinantes nos processos de desenvolvimento mental dos sujeitos, assim como de suas capacidades e qualidades mentais. Entendemos que o ensino é a maneira pela qual o conhecimento é conduzido, é como conseguimos desenvolver nosso intelecto, nossa cultura. A educação, nesse sentido, refere-se aos valores humanos e sociais. Afinal, o indivíduo ao apropriar-se dos conhecimentos socialmente construídos, “reproduz em si mesmo as formas histórico-sociais da atividade aprendida” (DAVYDOV, 1988, p. 7). Portanto, por esse entendimento, ensinar é a atividade do professor e para tanto pode ele escolher, além de outros, entre dois caminhos: possibilitar ao aluno memorizar os conceitos, copiar, repetir e decorar ou ainda ensinar de modo que o aluno tenha um melhor aprendizado. E é nesse procedimento que advém o aparecimento das principais formações psicológicas básicas da faixa etária em que ele se localiza no desenvolvimento mental geral desse aluno e no desenvolvimento de sua personalidade (DAVYDOV, 1988).

## **1 ABORDAGENS TEÓRICAS DA PESQUISA**

Temos como objetivo, para esse capítulo, realizar uma discussão sobre as diferentes abordagens teóricas necessárias para o desenvolvimento dessa pesquisa. Buscaremos uma análise epistemológica acerca da práxis e da prática e seus desdobramentos teóricos na formação do professor. Buscaremos também, realizar uma breve introdução histórica acerca da Educação Matemática no Brasil. Por fim, apresentaremos os fundamentos da Teoria do Ensino Desenvolvimental de Vasily Vasilyevich Davydov, como base teórica para a formação do pensamento teórico sobre o conceito de juros.

### **1.1 A abordagem epistemológica da práxis e da prática na formação do professor**

Historicamente no Brasil, a questão da formação docente emerge mais explicitamente num contexto crítico após a abertura política, quando a compreensão da dimensão crítica na educação começa a interferir na compreensão do papel do professor. Entretanto segundo Cunha (2013), não é novidade alguma admitir que em boa parte dos cursos de licenciatura no Brasil, apesar da intensa produção do movimento crítico da didática desde o início da década 1980, ainda se mantém uma concepção de uma didática voltada para uma perspectiva de sustentação prescritiva e instrumental. Entretanto, momentos de acirradas discussões acerca de temáticas voltadas para questões educacionais marcam um movimento em tempos da elaboração da Constituição Federal de 1988. Nesse período, temos o envolvimento de associações sindicais e científicas da área educacional nas discussões, apresentando propostas para a educação nacional. Esse movimento nos confere à forma ao examinarmos a questão pedagógica em articulação com as transformações que se processaram na sociedade brasileira ao longo das últimas três décadas no qual, conforme Cunha (2013), podemos conceber que a identidade do professor perpassa por uma construção cultural e social. Assim, analisando o processo histórico do passado brasileiro no que se refere à formação docente e relacionando-o ao presente, podemos identificar os “altos e baixos” da sua formação, percebendo suas fragilidades, seus caminhos e descaminhos percorridos. Nesse sentido, o surgimento da didática crítica no Brasil em meados da década de 1980, busca vincular o ensino às realidades sociais, quer entendendo os conteúdos como cultura crítica, quer relacionando-os com saberes do cotidiano. Nesse contexto Cunha (2013) afirma ainda que na década de 1980, a lógica positivista de fazer ciência dentro do contexto educacional se

enfraqueceu dando espaço a referenciais filosóficos e sociológicos, rompendo com a lógica da neutralidade política. Os estudos então se distanciavam da racionalidade técnica passando assim a constituir uma base nacional de produção investigativa.

A partir de 1995 com o avanço de políticas neoliberais no cenário brasileiro, observamos a dificuldade no avanço de utopias de fundamento solidário assim como a Dialética Marxista. O método dialético que desenvolveu Marx é o método de interpretação da realidade, visão de mundo e práxis. A reinterpretação da dialética de Hegel, diz respeito, principalmente, à materialidade e à concreticidade. Isto posto, compreender o Método é instrumentalizar-se para o conhecimento da realidade, em nosso caso, a realidade educacional. O método materialista histórico-dialético caracteriza-se pelo movimento do pensamento através da materialidade histórica da vida dos homens em sociedade, isto é, trata-se de descobrir (pelo movimento do pensamento) as leis fundamentais que definem a forma organizativa dos homens durante a história da humanidade.

Para Cunha (2013), políticas de cunho neoliberal impactaram as identidades nacionais, vivenciando-se então um embate que acabou por resultar num neotecnicismo pedagógico tendo como um de seus papéis o de responder as exigências do mercado capitalista por meio de parâmetros da qualidade total e da pedagogia das competências. Entendemos nesse sentido que a Pedagogia das Competências tem como princípio enfatizar a prática do saber-fazer como fundamentador das relações entre conhecimento e educação, e a partir disso, busca-se referenciais que auxiliam na compreensão da gênese dessa proposta.

Concordamos com Souza (2014), ao discutir sobre a necessidade de deixar de lado o paradigma da reprodução do conhecimento. Tal paradigma tenta assegurar aos professores o lugar de único detentor do conhecimento. Nesse paradigma o professor é o único sujeito de conhecimento enquanto os alunos são considerados por ele, como objetos a serem preenchidos por suas informações.

Todavia, a intenção nesse momento é estabelecer um diálogo acerca dos trabalhos de Schön (2000), Tardif (2002) e Sacristán (1999). Para tanto voltemos ao contexto histórico ora abordado. Com o estabelecimento do movimento que buscou uma reforma no campo educacional da década de 1990, houve a busca pela superação de uma pedagogia de fundamentação conteudista, dando prosseguimento assim a pesquisas sobre formação de professores na busca da superação dessa visão de educação. A partir desse contexto, originam-se novas abordagens epistemológicas na formação docente brasileira. Dentre elas destaco a Pedagogia do Professor Reflexivo de Schön (2000).

A teoria de Schön (2000) está fundamentada na investigação defendida por Dewey, em que enfatiza a aprendizagem dando ênfase no saber fazer, na prática. Nesse sentido os estudantes precisariam iniciar seus estudos nas tradições da prática: “ao estudante, não se pode ensinar o que ele precisa saber, mas se pode instruir.” (SCHÖN, 2000, p.25). Assim, o autor propõe uma epistemologia voltada para a prática, alicerçada nos conceitos de conhecimento fundamentados na ação e na reflexão da ação. Nessa perspectiva o conhecimento na ação torna-se um elemento relacionado ao saber-fazer, sendo espontâneo e implícito, se manifestando na ação, no conhecimento tácito. Por conseguinte, a reflexão se revela a partir de situações incertas e conflituosas, produzidas pela/na ação e que nem sempre o conhecimento na ação é o suficiente.

Schön (2000) delinea em sua obra a concepção da epistemologia da prática ao tecer alguns questionamentos, desenhando seu posicionamento frente ao tema proposto. Nesse sentido:

Proponho que as escolas superiores aprendam a partir de tradições diferentes de educação para a prática, tais como os ateliês de arte e projetos, conservatórios de música e de dança, treinamento de atletas e aprendizagem em técnicas de artesanato, os quais enfatizam a aprendizagem através do fazer. (SCHÖN, 2000, p.25).

O modelo de formação então proposto aborda um modo de ver, perceber e atuar na formação dos professores, combinando o ensino da ciência aplicada com a instrução, no talento artístico da reflexão-na-ação. Schön (2000) defende um ensino fundamentado na prática, argumentando que as escolas devem repensar seus pressupostos pedagógicos, devendo adaptá-los ao ensino prático reflexivo como um elemento chave da educação profissional. O autor designa a reflexão-na-ação como um tipo de reflexão que vem possibilitar ao professor a tomada de decisões no que chama de “zonas indeterminadas da prática”, ou seja, em situações imprevisíveis, permitindo-lhe improvisar e resolver problemas, defendendo o ideário de que a valorização da epistemologia da prática em que o conhecimento nasce a partir da prática inteligente e refletida para que seja possível aos profissionais o desenvolvimento de suas atividades de modo a não limitar-se a aplicações rotineiras de regras e processos.

Nessa mesma perspectiva Sacristán (1999) discute sobre a questão do professor ser possuidor de recursos da ação, possuindo vivências variadas e experiência rica. Assim a teoria é um elemento secundário frente à formação e atuação do professor, dando maior ênfase à prática e na experiência pessoal. A escola, conforme o autor deve assumir-se como

um ambiente centralizador, um espaço de integração de saberes que se constituem na e pela prática. Dessa maneira não pudemos identificar em seu discurso uma reflexão acerca das possibilidades reais de transformação social tendo como fundamentação o conhecimento teórico crítico. No entanto preocupamo-nos com o distanciamento do ensino à crítica da realidade num contexto social, cultural e econômico, dificultando a sua compreensão. Nesse contexto analisado, não identificamos a preocupação imediata com a compreensão do mundo material no sentido de desenvolver competências intelectuais que busquem a superação das diferenças sociais existentes na sociedade capitalista. Mesmo que consideremos a prática como cultura acumulada sobre as ações conforme pontua o autor, não poderíamos perder de vista que somos seres históricos inseridos em um contexto sócio econômico numa conjuntura de dominação e exploração. Para Sacristán (1999), os saberes disciplinares são oriundos da tradição cultural e dos grupos sociais produtores desses saberes, no entanto defende que prática docente deverá mobilizar outros saberes que chama de saberes pedagógicos, estabelecendo um diálogo entre culturas objetivas e subjetivas originando aprendizagens profissionais significativas e úteis a fim de iluminar os processos de deliberação e decisão. Contudo, por mais que a escola venha preconizar o desenvolvimento de competências e habilidades, ao pautar-se na prática como única fonte da ação pedagógica, ainda assim não apresentaria condições objetivas para a realização de uma efetiva mudança da realidade social.

Para Sacristán (1999) se faz importante para tal processo a existência de, conforme denomina o autor, um “guia reflexivo” cuja função seria iluminar as ações dos professores, como um especialista pensando, um líder de opinião ou intelectual que esclarece e desvelasse os problemas para os demais. Entretanto essa perspectiva está ligada a uma concepção que não valoriza a formação intelectual do professor, reduzindo a atividade docente apenas a um fazer, que será bem-sucedido quanto mais se aproximar dos modelos que observou. Por isso, gera o conformismo, é conservadora de hábitos, ideias, valores, comportamentos pessoais e sociais legitimados pela cultura institucional dominante.

Ainda nesse mesmo direcionamento epistemológico, Tardif (2002) aponta para o professor enquanto sujeito do conhecimento, considerando suas competências e habilidades nas quais é sustentada a ação docente. Assume o posicionamento de que os professores enquanto sujeitos ativos no processo educacional produzem seus próprios conhecimentos, focando sua contribuição no saber fazer na sua prática educativa. Seu posicionamento em relação ao trabalho docente não difere muito dos demais autores abordados. Segundo o autor

o professor é visto como autor de sua história de vida, de suas experiências e emoções, tornando esta realidade como parte de sua prática, composta de diversos saberes.

Para Tardif (2002) a atividade docente precisa ser vista como espaço de produção de saberes, assumindo sua prática a partir de significados dados por ele na transformação de teorias, conhecimentos do saber fazer no ofício do professor. Por essa visão, a ação docente resulta também na experiência pessoal adquirida pela prática e pelos confrontos de experiências, num espaço de mobilização de saberes que lhe são próprios, caracterizando o saber docente como múltiplo, partindo da sua prática que contribui para a sua competência profissional. Tardif (2002) considera que o professor enquanto sujeito ativo depara-se frequentemente com situações problemáticas para as quais não basta a simples aplicação de conhecimentos provenientes das ciências da educação ou de conteúdos provenientes da disciplina. Para solucioná-las o professor precisa se apropriar de saberes de origem e natureza diversa.

Em síntese, Tardif (2002) defende que o saber docente não se reduz exclusivamente a processos mentais, cujo suporte é a atividade cognitiva dos indivíduos, mas também um saber social que se manifestam nas relações complexas entre professor e aluno.

Diante desse quadro, os autores dialogam quanto à importância de se considerar a sua prática partindo da difusão de ideias em que apresentam a teoria e o conhecimento como secundários em relação à prática na formação e na atuação do professor. Ao professor cabe o desafio da reelaboração dos seus saberes profissionais adquiridos não somente na sua formação inicial, mas também pela prática vivenciada.

Entretanto, a epistemologia da prática defendida pelos autores acima citados, encontra em autores como Contreras (2002, p. 113) algumas indagações. Para o autor, Schön ao reconstruir a dimensão reflexiva da prática, consegue legitimar outra forma de interpretá-la podendo ser apresentada como racional. Desse modo o conhecimento tácito, prático é considerado como inteligente, embora não tenha formato lógico-proposicional. Assim, a reflexão passa a ser compreendida como uma maneira de conectar o conhecimento e a ação nos contextos práticos de esboço e racionalização das regras de decisão segundo concepções de cunho positivistas (análise de dados, comprovação de hipóteses, etc.). Para o autor supracitado, o trabalho de Schön pode ser assumido perfeitamente sob a perspectiva da racionalidade prática aristotélica no qual assinala o próprio Schön de que a prática profissional desenvolvida da perspectiva reflexiva não é uma prática que se realiza abstraindo-se do contexto social no qual ocorre.

A práxis é um movimento simultâneo da ação e reflexão. É uma ação que se origina da indissociabilidade entre teoria e prática. Enquanto atitude e compreensão humana transformadora da natureza e da sociedade, a práxis é uma atividade tanto teórica quanto prática. No entanto, a ação genuína não alcança em si uma práxis. Se os separássemos (teoria e prática), incorreríamos no risco na perda da possibilidade de análise e compreensão do objeto a ser estudado, reduzindo a ação profissional à aplicação de meios já disponíveis a fins predeterminados, desconsiderando a amplitude dos fenômenos.

A alienação instaura-se justamente no afastamento entre a teoria e a prática. Para tanto, Marx (1994) compreende a práxis como uma relação dialética entre homem e natureza, no qual o homem ao transformar a natureza com seu trabalho transforma a si mesmo. Conforme a significação marxista de práxis, observamos então que os entendimentos de práxis e de prática se constituem a partir de conceitos diferentes. O sentido que Marx (1994) atribui à práxis diz respeito à atividade livre, universal, criativa e auto criativa, por meio da qual o homem cria e transforma seu mundo humano e histórico a si mesmo. Dessa maneira, a produção do conhecimento segundo Marx (1994) pressupõe, tendo como fundamento o materialismo histórico, a compreensão do fenômeno para além da aparência, procurando o desvelar das relações dinâmicas reais para assim captarmos as mediações que o constituem, buscando a superação do concreto abstrato para o concreto pensado.

Cabe à práxis a ruptura da compreensão ingênua, fundada nas impressões imediatas do senso comum para uma articulação entre o particular e o universal, do movimento dialético que vai da parte para o todo (o que não significa tudo) e do todo para a parte. Esse processo incide no movimento que vai do concreto empírico (ou abstrato) para o concreto pensado.

Para a dialética, o concreto é tanto o ponto de partida quanto o de chegada ao processo do conhecimento. Nesse sentido, o concreto não é apreensível de forma imediata pelo pensamento, mas de forma mediatizada por meio da mediação do abstrato. Pela crítica de Marx (1981, p.218) o concreto real é ponto de partida e de chegada do conhecimento. Entretanto não são iguais. Esse texto é fundamental para compreensão do raciocínio que está aqui sendo utilizado na interpretação da relação abstrato-concreto. Segundo Marx, ao mostrar que o concreto real é ponto de partida e de chegada do conhecimento precisou compreender que esses dois momentos de apreensão do concreto se diferenciam. O concreto como ponto de partida é o concreto sensorial, empírico, captado pelos sentidos nas suas propriedades mais acessíveis por meio das sensações do sujeito, conferindo um conhecimento superficial e fragmentado. Não obstante, o concreto enquanto ponto de chegada é um concreto pensado,

apreendido na multiplicidade de suas determinações, na revelação de sua essência, de suas propriedades mais intrínsecas inacessíveis à apreensão sensorial. Isto se dá por meio das abstrações. Nesse momento de análise, o pensamento eleva-se a níveis cada vez mais abstratos, chegando a relações de generalidade, num processo de depuração das abstrações. Esse movimento analítico não se encerra em si mesmo, pois, revela-se como uma etapa necessária à apropriação do concreto na sua multiplicidade de relações. Assim, as abstrações são mediações necessárias para superação do concreto caótico, sincrético para um concreto pensado enquanto "rica totalidade de determinações e relações numerosas" (MARX, 1981, p.218). Nesse aspecto, existe uma distinção entre a prática e a teoria, pois a teoria transforma nossas ideias, nossa consciência dos fatos e a prática transformam efetivamente os fatos. Ao desvincularmos a prática da teoria sendo a primeira compreendida como estritamente utilitária, opõe-se à teoria antagonicamente. Quando isto ocorre, a teoria passa a ser desnecessária para a prática. Nesse aspecto trata-se de uma prática esvaziada de teoria, o que propicia o surgimento de verdades tidas como absolutas, carente de reflexão. A prática só basta em si mesma, num contexto de uma atitude acrítica. Partindo desse prisma, a concepção de práxis aponta para uma ruptura com o idealismo e com empirismo. Ao compreendermos a práxis como um movimento operacionalizado simultaneamente pela ação e pela reflexão, a mesma é entendida como uma ação, dentro de um processo contínuo de análises e escolhas que traz, no seu cerne, a inseparabilidade entre teoria e prática. Entretanto, a ação é um processo dinâmico que se lança continuamente diante da própria consciência, mas a ação pura, sem passar pelo crivo da teoria, conforme já explicitado, não realiza em si uma práxis. Da mesma maneira a oposição entre teoria e prática só pode ocorrer em bases falsas, pois ao não passar pelo processo da atividade teórica para a atividade prática implica, nesse sentido, a negação da teoria. Do mesmo modo, a prática esvaziada de bases teóricas não ultrapassa a barreira do senso comum prático. Na práxis, ambas (teoria e prática) precisam caminhar juntas, no qual a teoria exerce a função de esclarecer, de iluminar a prática e a mesma cabe a função de dar significado à teoria.

A organização do ensino na maioria das escolas brasileiras subordina ao trabalho docente a decisões de outrem. Desta forma o trabalho do professor não lhe pertence. Podemos considerar então, mais especificamente no trabalho docente, existirem relações contraditórias no desenvolver do trabalho intelectual do professor. Preocupamo-nos, entretanto, com a construção de possibilidades de superação entre o saber do dominante e no saber do dominado ao executar a tarefa de construir conhecimentos através do processo ensino-aprendizagem.

Contreras (2002) relaciona a problemática do profissionalismo docente à questões sobre a proletarização dos professores. Ressalta os aspectos contraditórios e ambíguos que historicamente a classe docente vivenciou, perpassando pelos altos e baixos na qualidade, no controle e no sentido de seu próprio trabalho, quer seja por meio de atividades em processos individuais e rotineiros desatentos ao processo de desqualificação intelectual, quer seja das habilidades e competências reduzidas em função da racionalização do seu trabalho, muitas vezes sem qualquer orientação ideológica. Contreras (2002) discute que a autonomia docente requer uma reformulação nas relações e construções de vínculos entre os professores e a sociedade, mesmo parecendo óbvias e que estas devam estar definidas claramente nas políticas educacionais.

Em outro aspecto, Cunha (2013) defende que a natureza de uma condição questionadora deve existir no trabalho docente, pois o processo de reflexão visa contribuir para a constituição de processos educativos emancipatórios. Nessa direção, o conhecimento pode vir a ser um lugar de resistência a imposições ao invés de servir como instrumento de poder num contexto discursivo hegemônico determinado.

Aos discursos que afastem a discussão teórica do trabalho docente devem ser analisados criteriosamente, a fim de que não sejamos ingênuos às ideologias que nos distanciem da visão crítica desse mundo social em que estamos inseridos.

Observamos então, considerando as discussões acima apontadas que temos vários desafios do ponto de vista epistemológico, prático, político, ético e histórico a serem enfrentados no campo da formação e profissionalização do educador. Educar é acima de tudo um ato político, conforme defende Freire (1996). Para tanto ao escolhermos nosso posicionamento político, podemos nos comprometer com concepções que defendam o fim da condição de reprodutores da ordem social hegemônica e exploradora ou de fortalecer o poder hegemônico já estabelecido em nosso meio social. O importante é assim como Freire explicita em seu livro *Pedagogia do oprimido*:

Somente quando os oprimidos descobrem, nitidamente, o opressor, e se engajam na luta organizada por sua libertação, começam a crer em si mesmos, superando, assim, sua “conivência” com o regime opressor. Se esta descoberta não pode ser feita em nível puramente intelectual, mas da ação, o que nos parece fundamental, é que esta não se cinja a mero ativismo, mas esteja associado a sério empenho de reflexão, para que seja práxis. (FREIRE, 1987, p.29).

Ao determos como fundamento do ato educativo apenas o olhar advindo da prática poderá correr o risco de desconsiderar a lógica de organização social e de suas múltiplas determinações, nos submergindo no trabalho alienado e na exploração do homem desconsiderando as diferenças sociais. Se a intencionalidade do ato de educar for o de atender aos interesses da ideologia hegemônica teríamos então uma prática de educar que fosse ocultadora de verdades. Para tanto, não podemos nos distanciar da compreensão acerca da atividade intelectual como um todo, na busca do conhecimento e aplicação das ideias teóricas no entendimento da realidade.

Devemos considerar que todo conhecimento docente pode fundamentar-se numa compreensão de mundo, no qual todo o saber é elaborado e apropriado articuladamente. Dessa maneira, todo trabalho educativo assume alguma postura diante de situações de ensino no qual se baseia em uma ou noutra forma de pensar sobre a realidade, sobre os fenômenos e ao próprio conhecimento e, por conseguinte, em diferentes formas de ver a ciência, condicionada a diferentes fins a serem atingidos pela atividade pedagógica do professor. Não se trata por essa discussão de negar o cotidiano da prática do professor, mas de dar sentido à experiência fundamentada num contexto teórico na busca da compreensão da realidade no qual se desenvolve tal prática.

Não negamos que a prática cotidiana do professor constitui sem dúvida a possibilidade concreta de construção do conhecimento e da síntese entre o conhecimento tácito e o conhecimento científico. Desde que, tal construção tenha sua origem na práxis transformadora, contendo os elementos históricos ao se trabalhar com os conhecimentos socialmente significativos.

Sendo a educação matemática um corpo de conhecimentos historicamente desenvolvido, o estudo de seu desenvolvimento pode nos permitir a descoberta de elementos que se desenvolvem pelo jogo das conjecturas através da especulação, da crítica e da dinâmica dos interesses práticos e teóricos, a qual, sendo objeto de estudo, dá uma visão integradora, proporcionando a iluminação das ideias de certos assuntos e elementos, que doutra forma não se interpretariam. Nesse sentido, abordaremos o desenvolvimento da educação matemática no Brasil na intenção de realizarmos uma investigação sobre os fundamentos.

## 1.2 Educação Matemática no Brasil

A Matemática, enquanto produção humana, historicamente existe há milênios. Ela insere-se na lista das disciplinas escolares até mesmo no período da Idade Média, nas primeiras escolas europeias.

É muito comum nas escolas e na própria sociedade confundir o trabalho docente do professor de matemática e do matemático por igualá-las, como se tais conhecimentos pertencessem à mesma vertente epistemológica (FIORENTINI; LORENZATO, 2006). Essa situação se apresenta devido à insuficiência de informações acerca da dimensão do conhecimento desses profissionais. Mesmo sendo o estudo da matemática um elemento em comum, a visão que se tem dessa ciência pode ser diferente. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006) o matemático percebe a matemática como um fim em si mesma e, na atividade docente em nível acadêmico, prima pela formalidade dos conteúdos priorizando a formação de pesquisadores. Entretanto para o educador matemático teremos a compressão da matemática como um recurso utilizado buscando alcançar um objetivo, considerando sua função voltada para formação intelectual e social dos educandos, colocando a Matemática em função do processo educativo. Já para os matemáticos cabe principalmente à preocupação de provar teoremas e aos educadores matemáticos, cabem às funções relacionadas ao estudo, interpretação e análise no campo das ciências sociais e humanas, buscando o crescimento de saberes e práticas pedagógicas, bem como a formação integral humana e crítica tanto do aluno quanto do próprio professor. Para grande parte da sociedade, a matemática é vista como um emaranhado de técnicas e fórmulas, destinando as pessoas comuns a serem reprodutores de suas regras, teoremas, teorias, etc. Essas afirmações são verdadeiras por um lado, entretanto são também incoerentes, uma vez que a matemática, enquanto disciplina integrante dos currículos escolares tem a função de analisar criticamente a sociedade atual considerando suas dimensões política, social, cultural, econômica, etc.

Devido às essas concepções, vê-se que o ensino da matemática está tornando-se uma tarefa cada vez mais difícil, com visões distorcidas em relação a sua aplicação, contribuição e utilidade para a sociedade. Para alcançarmos o objetivo, de analisar criticamente a sociedade atual considerando suas dimensões política, social, cultural, econômica, faz-se necessária a compreensão histórica do ensino da matemática partindo do conhecimento de concepções passadas e presentes. Tal conhecimento torna-se um elemento de considerável importância, pois esses conhecimentos, adequadamente problematizados, podem levar os professores a entenderem melhor suas próprias concepções e práticas em relação ao ensino da Matemática.

Para D'Ambrósio (1996), a matemática possui sua dimensão política, podendo-se orientar seu ensino para preparar indivíduos subordinados, passivos, acríticos, praticando-se uma educação de reprodução, ou por outro lado, pode-se orientar o currículo matemático para a criatividade, para a curiosidade e para a crítica e o questionamento permanente, na esperança de que a matemática contribua para a formação de um cidadão na sua plenitude.

A práxis muitas vezes não se efetiva satisfatoriamente no processo de ensino-aprendizagem, pois frequentemente o professor não compreende ou desconhece a concepção filosófica que ampara o seu trabalho, que a fundamenta. Para tanto, vemos a necessidade de refletir acerca de alguns pressupostos teóricos para que nos ajude a refletir sobre nossa ação pedagógica.

Inicialmente abordaremos a orientação positivista para a abordagem histórica da Matemática no sentido de buscar um olhar do conjunto de mudanças que influenciaram no progresso desta ciência, conforme foram se desenvolvendo na evolução da humanidade. Essa corrente filosófica exerceu grande influência no ensino da Matemática, principalmente ao entender a Matemática como um corpo cumulativo de conhecimentos estabelecidos sequencialmente e ordenados hierarquicamente. Tal situação se reflete até hoje na elaboração dos programas de ensino das escolas.

Realizaremos então um breve estudo sobre o ensino da matemática no Brasil no final do século XIX e no início do século XX identificando a concepção teórica que fundamentou o ensino de matemática no decorrer de sua história buscando entendermos esse processo histórico do desenvolvimento da Educação Matemática.

### ***1.2.1 A influência do Positivismo na Educação Matemática no Brasil***

O positivismo trata-se de uma filosofia que influenciou fortemente o pensamento filosófico brasileiro, a partir da segunda metade do século XIX. Tal doutrina tinha a matemática como elemento basilar no qual se propunha a explicar os fenômenos sociais por meio de leis matemáticas. Em 1830, surge, em Paris, a obra *Filosofia Positiva de Auguste Comte* (1798-1857). Esta escola filosófica ganhou força na Europa na segunda metade do século XIX e começo do XX, período em que chegou ao Brasil. Entretanto o positivismo de Comte no Brasil teve uma forte influência em vários ramos da sociedade. Na Filosofia Positiva, Comte procura dar uma visão geral da totalidade utilizando-se da Matemática, pois o positivismo defende a ideia de que o conhecimento científico é a única forma de

conhecimento verdadeiro, podendo-se afirmar que uma teoria será correta somente se ela foi comprovada através de métodos científicos válidos.

Segundo Silva (1999), a teoria Positivista teve considerável influência na educação e no ensino de Matemática no Brasil num período correspondente ao final do século XIX e início do século XX. Ainda durante o período colonial, as ideias positivistas guiaram a reforma educacional em Portugal, tornando a Matemática disciplina obrigatória em praticamente todos os cursos da Universidade de Coimbra, criando a Faculdade de Matemática. Após esse período, o Brasil passa pela influência do positivismo francês de Comte sendo as ideias positivistas logo aceitas pela intelectualidade que aspirava mudanças políticas e sociais na sociedade monárquica da época. Houve, nesse momento, grande adesão entre os docentes de Matemática e engenheiros da Academia Militar do Rio de Janeiro. A influência das ideias positivistas refletiram na educação por meio de várias reformas de ensino no qual se destaca em 1890 a reforma Benjamin Constant proposta para a educação primária e secundária no País, introduzindo de maneira profunda as ideias de positivismo de Augusto Comte.

A tradição humanística clássica, nessas reformas, foi substituída pela científica, com especial destaque para as ciências matemáticas. Silva (1999) pontua ainda que o positivismo procurava nos países da América do Sul no século XIX, a consolidação de sua entrada para o modernismo que especialmente no Brasil esteve muito presente. Essa tendência comtiana de generalizar é justificada constantemente por sua preocupação com o ensino, ou seja, é importante que a formação geral se sustente a partir de uma base segura, que é formada por uma doutrina geral. A disciplina escolhida como base do sistema de ensino foi a Matemática. Considerava-se que a matemática era a ciência que serviria como o início de qualquer formação científica ou racional. Assim, a Matemática entra como o ponto de partida da educação científica, compreendendo que os conhecimentos matemáticos permitiriam a tradução do universo por meio de formulações de leis. Dessa maneira, alcançar a previsão racional das necessidades humanas e criando a continuidade histórica e o equilíbrio social presentes ideologicamente no lema “ordem e progresso” de Comte. Em consequência dessa concepção, a Matemática começaria a ser vista como um corpo cumulativo de conhecimentos sequenciais e ordenados hierarquicamente. Ainda nesse sentido, Gómez-Granell (1998) pontua que:

Durante séculos o pensamento e a lógica formal foram considerados protótipos da racionalidade humana. Essa crença tem tudo a ver com uma

epistemologia positivista, que tradicionalmente tem considerado a lógica formal como o padrão e o cânone ideal da racionalidade. (Gómez-Granell 1998, p.17).

O pensamento positivista deixou, com sua visão racionalista no ensino, o seu legado para o ensino da Matemática, tendo em sua estrutura a preocupação com a manutenção da ordem. Pelo pensamento positivista a ciência forma a base da filosofia racional, intrincada na compreensão e controle da sociedade. Dessa maneira, a visão positivista defende que o conhecimento verdadeiro é o produzido pela ciência no qual se fundamenta na aplicação do método experimental-matemático, isto considerando que o pensamento e a lógica formal como o nível mais evoluído do conhecimento. Nesse sentido, esse pensamento desconsidera a influência de fatores humanos, culturais e históricos na questão metodológica ao tratar as ciências naturais sociais ao conceber como verdadeiro somente o que pode ser empiricamente validado, restringindo o conhecimento científico à experiência sensorial.

Dessa maneira, o positivismo influenciou fortemente no ensino da Matemática, uma vez que a filosofia positivista, possuidora de um caráter pedagógico considerável, buscou além de procurar reorganizar a sociedade através do estudo da ciência positiva, também no ensino científico o apoio para o desenvolvimento das ciências. Tendo em vista esta realidade, a educação foi a que mais recebeu a influência do ideário positivista. O ensino, segundo essa visão racionalista, compõe-se com a preocupação da manutenção da ordem e da reprodução da sociedade concebendo o educando como uma pessoa que deve apenas receber, processar e reproduzir as informações.

Ainda nesse contexto segundo Gómez-Granell (1998) a epistemologia positivista instituiu uma concepção lógica com a racionalidade, tanto da filosofia quanto da ciência moderna no momento, em que considera o pensamento e a lógica formal como padrões ideais em contraste com o conhecimento cotidiano visto como deficitário, intuitivo, particularista e concreto. Dessa maneira, o autor considera o pensamento abstrato e científico como o nível mais evoluído de conhecimento, sendo resultante de um progresso individual e coletivo, e seu desenvolvimento, tanto no plano ontogenético (remete à história do indivíduo na sua singularidade) quanto no plano filogenético.

Por conseguinte, a visão positivista considera como conhecimento único e verdadeiro o produzido pela ciência com a aplicação do método experimental-matemático. Isso induz o pesquisador a estudar a realidade apenas por meio de partes isoladas e fixas, eliminando assim a importância dos fatores culturais. Seguindo esse pensamento, temos que o positivismo dá validade somente dois tipos de conhecimentos científicos: o empírico (encontrado nas

ciências naturais) e o lógico (constituído pela lógica e pela matemática). Isto faz com que as ciências em seu conjunto sejam elaboradas por modelos matemáticos e estatísticos, dando um caráter fragmentário e disperso ao saber científico.

Para Gómez-Granell (1998), sob a visão de racionalidade positivista ocorre uma delimitação do raciocínio humano, que aplica o pensamento científico e o pensamento cotidiano em situações específicas e distintas, em diferentes tipos de atividades, sendo que em um mesmo indivíduo podemos perceber formas de pensamento cotidiano e de pensamento científico. Ao mesmo tempo, o conhecimento científico envolve uma necessidade de explicitação e de racionalização que ficou socialmente atribuída à escola, através da “transposição didática” dos conteúdos. A apresentação a-histórica das descobertas científicas elimina a dialética dos processos criativos e colabora para uma falsa imagem da neutralidade do conhecimento científico, entre outras questões que ignoram as formas próprias do conhecimento cotidiano.

Na atualidade, o positivismo ainda é uma das correntes de pensamento mais influentes no ensino da matemática, possuindo ainda um forte cunho ideológico, uma vez que, faz defesa da ordem estabelecida, em que somente pode ser entendida por uma ciência neutra, objetiva e natural.

Contudo, podemos concluir que no espaço de tempo compreendido entre as duas guerras mundiais (1918 e 1945), houve o surgimento de diversas proposições pedagógicas, no qual apresentaram suas preocupações em relação a superação no modo de ensinar Matemática. Podemos citar, por exemplo, o Movimento da Escola Nova, com seu teor pragmatista, no qual teve seu surgimento nos Estados Unidos da América, tendo como seu principal precursor John Dewey. Segundo Miguel, Fiorentini e Miorim (1992), a identificação da Educação Matemática como uma área prioritária na educação ocorreu na transição do século XIX para o século XX. Os passos que abriram essa nova área de pesquisa são devidos a John Dewey (1859-1952), ao propor em 1895, em seu livro *Psicologia do número*, uma reação contra o formalismo e uma relação não tensa, mas cooperativa, entre aluno e professor, e uma integração entre todas as disciplinas.

No Brasil, temos como destaque entre os adeptos de Dewey, Euclides Roxo, com produção de livros e orientações didáticas para a Matemática com fundamentação na mencionada pedagogia. No período que precede à Segunda Guerra Mundial, em meados da década de 1950, temos marcada a efervescência da Educação Matemática no cenário internacional e, por conseguinte, a inquietação ao seu ensino. Surgiram nesse momento histórico, algumas propostas buscando uma renovação curricular, como por exemplo, o

Movimento da Matemática Moderna, ganharam certa visibilidade em vários países da Europa e dos Estados Unidos.

Conforme apresenta Miguel, Fiorentini e Miorim (1992), as intenções com esse movimento, dentre outras foram principalmente:

- A tentativa de união dos três grandes campos fundamentais da Matemática por meio de elementos unificadores como a teoria dos conjuntos, as estruturas algébricas e as relações, pois nesse momento, acreditava-se que tais elementos constituiriam a base de sustentação do novo edifício matemático.
- A ênfase na precisão Matemática e na linguagem adequada para expressá-la, substituindo o pragmatismo e a mecanização presentes no ensino antigo da Matemática.
- E por fim, a crença de que o ensino básico deveria refletir o espírito da Matemática contemporânea: mais rigorosa abstrata e precisa, graças ao processo de algebrização da Matemática clássica.

Para Fiorentini (1995), o Movimento da Matemática Moderna coincide e ao mesmo tempo se confunde com a pedagogia oficial do regime militar, a tecnicista, que desejava inserir a escola nos moldes do sistema de produção capitalista. A finalidade da educação escolar deveria ser de preparar e integrar o indivíduo na sociedade, para torná-lo capaz e útil ao sistema. Partindo dessa orientação pedagógica, a Matemática, foi concebida então como uma ciência possuidora de total neutralidade, sendo reduzida a um conjunto de técnicas, regras e algoritmos. Ao estudante, caberia o dever de realizar uma infinidade de exercícios segundo os modelos sugeridos pelos manuais didáticos. A ênfase acontecia no fazer em detrimento de aspectos tidos como importantes tais como compreender, refletir, analisar e justificar/provar. A significação histórico-cultural e a essência das ideias e conceitos não eram consideradas. A abertura política no país, a partir do início dos anos de 1980, veio a favorecer as possibilidades de manifestações sociais em favor da escola pública, que impulsionou críticas aos limites das teorias defensoras de que à instituição educacional cumpria o simples papel de reprodução social e cultural.

### ***1.2.2 Educação Matemática Crítica***

Temos nesse tópico o objetivo de discutir os fundamentos da Educação Matemática e da Educação Matemática Crítica (EMC) nos pautando em Ole Skovsmose, que desenvolve um estudo teórico a respeito desse tema, buscando identificar os fundamentos da

sua teoria: o papel sociopolítico da Educação Matemática, sua competência para agir democraticamente e a dinamização das potencialidades do sujeito por meio da Educação Matemática.

O surgimento da Educação Matemática no Brasil, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), teve início a partir do Movimento da Matemática Moderna, mais precisamente no final da década de 1970 a 1980. Entretanto, a constituição formal da área de pesquisa em Educação Matemática inicia-se no Brasil com a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), no ano de 1988. Sua legitimação acontece com a filiação à área de Educação e não à área de Matemática, pois se pode dizer que a Educação Matemática e a matemática possuem objetos distintos de estudo, cada qual com a sua problemática específica, tendo suas próprias questões investigativas. A Educação Matemática já transpôs a fronteira de positividade, significando hoje, como prática discursiva autônoma, diferenciada dos discursos da Educação e dos discursos da Matemática identificada com tendências em Educação Matemática que servem como modelos ou críticas às práticas dominantes.

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), a Educação Matemática é uma área emergente de investigação, não possuindo, todavia uma metodologia única de investigação. Entretanto, conforme aborda o autor, a Educação Matemática é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que se dedica ao estudo do ensino e da aprendizagem em matemática. De modo geral, poderíamos dizer que a EM caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio das ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou a apropriação/construção do saber matemático escolar.

A Educação Matemática, sendo uma prática educativa determinada por uma prática social, busca atender a aspirações sociais concretas. Nesse sentido, a Educação Matemática é uma resultante das múltiplas determinações que se estabelecem entre o específico e o pedagógico num contexto de dimensões histórico-epistemológicas, históricos culturais e sociopolíticas. Do mesmo modo, o educador matemático é aquele que concebe a Matemática como um meio: ele educa por meio da Matemática. Seu objetivo volta-se para a formação do cidadão e, para tanto, cabe a ele questionar qual o conhecimento matemático e qual o ensino poderia ser apropriado e relevante para essa formação. Suas pesquisas são realizadas, utilizando-se essencialmente fundamentação teórica e métodos das Ciências Sociais e Humanas. A Educação Matemática, portanto, está diretamente ligada a Filosofia, a Sociologia, a Matemática e a Psicologia. Trata-se, portanto de uma área com amplo espectro, de inúmeros e complexos saberes na qual apenas o conhecimento matemático e a experiência

do magistério não garantem competência a qualquer profissional que nela trabalhe (FIORENTINI, 2006).

Embora ainda em construção, conforme pontua Fiorentini (2006), poderíamos dizer que o objeto de estudo da Educação Matemática consiste nas múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático. Embora os objetivos da investigação em Educação Matemática sejam múltiplos e difíceis de serem categorizados, pois variam de acordo com cada problema ou questão de pesquisa, podemos afirmar que, sob um aspecto amplo e não imediato, existem dois objetivos básicos: o primeiro que visa à melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem da Matemática e outro, de natureza científica, que visa desenvolver a Educação Matemática enquanto campo de investigação e produção de conhecimentos.

Para Skovsmose (2007) o papel da Educação Matemática está na promoção de uma formação crítica em que desempenha um papel significativo nos processos sociopolíticos, pois ela pode ser vista como a base de uma sociedade tecnológica. Assim ele considera que a Educação Matemática é por natureza crítica. Todavia ele não considera que a Educação Matemática crítica seja um ramo especial da Educação Matemática, mas sim como uma resposta para uma posição crítica da Educação Matemática. Os pilares da teoria de Skovsmose (2007) foram construídos tendo como suporte a Educação Crítica, norteadas pela busca da emancipação, de tal modo, o autor propõe que a Educação Matemática Crítica (EMC) tenha como preocupação o desenvolvimento da capacidade de agir do cidadão orientado sob uma perspectiva crítica.

Skovsmose (2007) desenvolve seu pensamento acerca da EMC desde meados da década de 1980, enfocando suas observações primeiramente na realidade europeia, também por tratar-se de um cidadão dinamarquês, e somente a partir de 1990, ampliando seu campo de ação e reflexão para a Inglaterra, África do Sul, Brasil e Colômbia. O autor considera a Educação Crítica como uma educação que busca a não reprodução passiva das relações sociais existentes em nossa sociedade, levantando questionamentos sobre as relações de poder, na busca do desempenho de um papel ativo no entendimento e combate às desigualdades sociais, defendendo a existência da aproximação entre Educação Crítica e Educação Matemática. Essas aproximações explicitariam as relações de poder formadas pela sociedade, sendo que a Matemática se faz presente. Ainda discute o papel social desempenhado pela EM, desvelando em que sentido o ensino da Matemática vem contribuindo para a diminuição das desigualdades sociais.

A palavra “crítica” pode gerar diversas interpretações. Adotaremos para esse estudo, a concepção de Skovsmose (2008) quando defende que para sermos críticos, precisamos realizar uma análise a fim de buscarmos alternativas para a solução de crises ou conflitos, com os quais nos deparamos. Entretanto, para chegarmos a desenvolver a competência crítica, precisamos conhecer o “como” e o “onde” buscar essas alternativas.

O ensino de matemática, que considera a Educação Matemática Crítica como elemento importante no desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes, deve prover instrumentos que os ajudem, na análise de uma situação crítica bem como na busca por alternativas para resolver uma determinada situação. Não podemos, a partir desta perspectiva teórica, ensinar aos alunos a usar tão somente os modelos matemáticos, mas levá-los também a questionar o porquê, como, para quê e quando utilizá-los.

Para Skovsmose (2007) a Educação Matemática Crítica deve preocupar-se com o que acontece nas escolas, com que tipo de oportunidades ela está oferecendo aos estudantes, considerando principalmente o que a Educação Matemática crítica poderia significar potencialmente aos excluídos. Assim a Educação Matemática crítica está ligada aos diferentes papéis que a Educação Matemática pode e poderia desempenhar em um contexto sociopolítico. A preocupação com os aspectos políticos da EMC segundo Skovsmose (2007), leva a diversas questões acerca do seu papel na sociedade e sobre a maneira como a matemática é estruturada no ensino. Podemos estar submetidos a formas de poder exercidas pela matemática, e o ensino tradicional da Matemática conduz um discurso nesse sentido.

A falta de compreensão sobre as funcionalidades da matemática acarreta barreiras que podem conduzir o sujeito a ceder de seus direitos por não se relacionar claramente com as diversas expressões da matemática na sociedade, separando aqueles que são aptos ou não a se inserirem criticamente nas decisões tomadas acerca da sociedade. Segundo o autor,

Para que a educação seja crítica, ela deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc. e deve fazer da educação uma força social progressivamente ativa. (SKOVSMOSE, 2001, p.101).

Nesse sentido, a perspectiva da Educação Matemática Crítica se caracteriza como um ambiente formativo que busca a preparação do estudante para atuar em diversas situações que surgem no decorrer da vida, assumindo também sua função social. Skovsmose (2001) destaca que a matemática deve servir de instrumento para analisar características críticas de relevância social, considerando os conflitos culturais e sociais, refletindo sobre a matemática

e seus usos. Assim no processo de formação, o estudante deve ser exposto a situações de aprendizagem que os estimulem a pensar, a questionar, a conhecer o contexto histórico, a observar e analisar os diferentes pontos de vista e a estabelecer relações entre o conteúdo aprendido com a realidade em que se insere. Para tanto, é preciso que haja o resgate da dimensão crítica da matemática a fim de estabelecermos melhores condições para a compreensão dos fatos. Para o autor, a Matemática pode apresentar informações que refletem questões significativas sobre a sociedade e que geralmente não são aproveitadas pelo professor. Skovsmose (2001) assegura sobre a importância de que haja o entendimento, por exemplo, das questões econômicas por trás das fórmulas matemáticas. E esta maneira de compreensão sobre a importância da Matemática na sociedade, merece a atenção para o fato de que os problemas matemáticos, devem ter significado para o estudante, necessitando estar balizados nas práticas sociais, articulados a dimensões da cultura individual e social. Nesse sentido, as relações de poder conferidas à matemática se encontram em diferentes expressões sociais, ou seja, onde dados e números estão expostos na sociedade de tal maneira que necessitam de interpretação, seja no comércio, nas profissões, na saúde, na política, etc. Nesse sentido, em relação ao ensino, Libâneo (2003) entende que:

Cabe-lhe investigar como ajudar os alunos a se constituírem como sujeitos pensantes e críticos, capazes de pensar e lidar com conceitos, argumentar, resolver problemas, diante de dilemas e problemas da vida prática. A razão pedagógica está também associada, inerentemente, a um valor intrínseco, que é a formação humana, visando a ajudar os outros a se educarem, a serem pessoas dignas, justas, cultas, aptas a participar ativa e criticamente na vida social, política, profissionais e culturais. (LIBÂNEO, 2003, p.5).

Sob esta ótica a matemática e a interpretação de suas expressões sociais devem conferir certos direitos aos sujeitos, engajando-os nas tomadas de decisões acerca das dimensões sociopolíticas e econômicas, sendo assim, um elemento importante na construção de uma práxis. No entanto, não podemos ver a Educação Matemática sob um prisma superficial dos estudos dos conteúdos matemáticos com o propósito de realizar estudos menos densos. Muito pelo contrário, precisa-se de domínio do conteúdo a ser estudado para que se consiga articula-lo com outros conhecimentos.

As discussões na Educação Matemática em relação a diferentes formas de tratar do ensino concorrem de certa forma, para uma apropriação dos conceitos matemáticos de maneira mais significativa e esclarecedora, desmitificando a ideologia da certeza. Por ideologia da certeza, Skovsmose (2001) afirma que se refere ao respeito exagerado aos

números, ou seja, é a ideologia que afirma que a matemática apresentará soluções corretas asseguradas pela sua certeza. Nesse sentido a ideologia da certeza representa um elemento dogmático alimentado pela matemática.

### ***1.2.3 Uma Crítica ao ensino tradicional da Matemática***

Ao conjeturarmos sobre a história da educação, entendemos que por um longo período o ensino foi organizado por meio de métodos que valorizavam o verbalismo, a memorização de fatos e significados descontextualizados. É comum vermos no ensino de Matemática das escolas, aulas em que predominam a metodologia tradicional em que o professor inicia com uma introdução do conteúdo a ser trabalhado, seguido por explicações teóricas e formais. Não raro encontrarmos, no trabalho cotidiano das escolas, professores de matemática tendo como fonte principal para o desenvolvimento do seu trabalho apenas os conteúdos presentes no livro didático adotado, cujo método de ensino se restringe a aulas expositivas e a exercícios de fixação ou de aprendizagem. No próximo passo, seguem-se com a resolução, pelo professor, de algumas questões e/ou aplicações para que os estudantes imitem o processo na resolução da lista de atividades, que geralmente, em função da quantidade, muitos acabam ficando para serem resolvidos em casa. Variações desse mesmo modelo de ensino, em que os alunos não raramente acabam trabalhando a maior parte do tempo individualmente a partir de propostas fundamentadas em aplicações matemáticas, em muitos casos, também fazem parte do cotidiano das aulas. A ênfase na resolução das listas de exercícios acontece frequentemente nas aulas de matemática, pois nessa perspectiva, o julgamento é de que praticando o aluno compreenderá melhor conteúdo. Dessa maneira, o aprendizado de matemática tem sido uma das maiores dificuldades para os educandos. É comum observar, nas escolas, entre os alunos, a discussão sobre como a disciplina é “difícil de entender, abstrata e sem sentido”. No entanto, uma possível causa pode ser a centralidade e quase exclusivamente a utilização de aula expositiva, em que os conteúdos são passados para os alunos de modo a focar essencialmente o rigor Matemático apresentando pouca ou nenhuma aplicação de ordem realmente prática dos conceitos. Esta tendência traduz o pensamento da escola tradicional, caracterizado por valorizar o ensino universalista, sem se preocupar, contudo, com o dia-a-dia do aluno, em que a função do professor é de dominar o conhecimento, selecioná-lo e ministrá-lo, de forma lógica e progressiva, num clima de ordem, obediência e de conhecimento pronto, acabado e acima de tudo, inquestionável. No ensino tradicional da matemática, observamos a centralidade do professor no processo de ensino

sendo ele o transmissor do conhecimento e aos alunos cabe o papel de receber e realizar de forma repetitiva e mecanizada, a resolução dos exercícios, causando, para o aluno a memorização de como resolver esse tipo de exercícios. Assim, os alunos aplicam mecanicamente os procedimentos antes realizados pelo professor como um modelo a ser seguido, exigindo do estudante pouca ou nenhuma investigação e pouco raciocínio. Nesse modelo de ensino, a função do estudante fica limitada a ouvir o professor, e repetir seus ensinamentos, desconsiderando o desenvolvimento da capacidade de análise crítica de determinada situação. Assim, um sério problema que se coloca relativamente ao ensino da Matemática é a prevalência da ideia segundo a qual, o essencial são os cálculos e os procedimentos de rotina. É claro que o cálculo faz parte desta área do conhecimento, mas a Matemática não se reduz ao cálculo. Para calcular, hoje em dia, existem as máquinas. O mais importante no trabalho matemático é o raciocínio, a capacidade de resolver problemas e de usar as ideias matemáticas para explorar as situações mais diversas. O importante não são os cálculos, mas sim saber o porquê e o que fazer com eles. Essa postura do professor faz com que os educandos entendam o processo de estudo como sendo mera memorização, desestimulando, com isso, atividades mais elaboradas que envolvam raciocínio.

Entretanto conforme Vygotsky (2001), esses métodos que valorizam o verbalismo, a memorização de fatos e significados descontextualizados denominados de “escolásticos”, levam a criança a assimilar a palavra e não o conceito, sabendo emprega-la pela memória, pela repetição e não de maneira consciente. Portanto, a partir das investigações sobre o processo da formação de conceitos, um conceito é mais do que a soma de certos vínculos associativos formados pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização.

O professor que envereda por esse caminho costuma não conseguir senão uma assimilação vazia de palavras, um verbalismo puro e simples que estimula e imita a existência dos respectivos conceitos na criança, mas, na prática, esconde o vazio. (VYGOTSKY, 2001, p. 247).

Atualmente, outras teorias e métodos de ensino procuram ressignificar o aprender e como o ensino deve se organizar, com vistas à aprendizagem. Aponta-se a necessidade de revisão de algumas concepções, conceitos e programas curriculares, isso porque, a escola e seus programas têm uma sequência que não corresponde às necessidades e às condições para a promoção da aprendizagem humana. Os avanços teóricos têm mostrado que a aprendizagem

não se produz pelo treino mecânico descontextualizado ou pela exposição exaustiva do professor, mas pela aprendizagem dos conceitos que ocorrem pela interação dos alunos com o conhecimento. Devemos ter clareza de que a escola sempre teve como meta que seus estudantes sejam capazes de relacionar adequadamente os variados conhecimentos e as diversas habilidades para compreender e enfrentar situações do seu cotidiano. Entretanto, são raros momentos em que se trabalhou sistematicamente para atingi-la.

Um verdadeiro ato educacional, para que alcance o seu objetivo de formar um cidadão autônomo, competente e crítico, não pode se limitar a uma simples relação de transmissão de conhecimento por meio da repetição dos ensinamentos, desconsiderando o desenvolvimento da capacidade de análise crítica. É necessário ter vontade de incidir ou intervir no processo de aprendizagem do aluno. Assim, a atividade de ensino-aprendizagem é conjunta, articulada, e determinada pela interação entre os envolvidos considerando também o contexto social. Paulo Freire (1982) faz uma crítica a um modelo de educação no qual ele denomina como educação bancária. Considera a educação bancária como aquela onde o professor deposita os conhecimentos nos alunos, conduzindo-os à memorização mecânica dos conteúdos narrados. Em suas palavras:

Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão – a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual se encontra sempre no outro. O educador, que aliena a ignorância, se mantém em posições fixas, invariáveis. Será sempre o que sabe, enquanto os educandos serão sempre os que não sabem. A rigidez destas posições nega a educação e o conhecimento como processos de busca. FREIRE (1982, p. 58).

Conforme propõe Freire (1982), a “educação problematizadora” ocorre numa relação horizontal, em que educador e educando estabelecem constante diálogo, para que o último tenha consciência de que não apenas está no mundo, e sim, com o mundo, buscando a transformação da realidade. O respeito ao conhecimento prévio que o estudante possui é de fundamental importância, para que se possa propor, e nunca impor o que, e como será desenvolvido o trabalho em sala de aula. Para Freire (1982, p. 70), “A educação como prática da liberdade, ao contrário daquela que é prática da dominação, implica a negação do homem abstrato, isolado, solto, desligado do mundo, assim como também a negação do mundo como uma realidade ausente dos homens”.

No entanto, a proposta do Ensino Desenvolvimental apontado por Davydov explica como os alunos formam conceitos por meio de atividades estruturadas de maneira que estimulem o desenvolvimento cognitivo. Tais atividades devem atingir a essência do objeto. Segundo Davydov (1998) o ensino é a maneira privilegiada na elevação do desenvolvimento do pensamento e da personalidade dos estudantes, sendo capaz de desenvolver mudanças qualitativas em sua atividade mental, ou seja, na sua forma de pensamento. A maneira de possibilitar tais mudanças é um ensino voltado para a aprendizagem por meio da formação de conceitos. Contudo, antes de tratarmos propriamente da formação de conceitos, é interessante descrevermos a fundamentação histórico-cultural presente na origem da teoria do Ensino Desenvolvimental, conforme faremos no capítulo seguinte.

### **1.3 Elementos históricos sobre os juros**

Um aspecto essencial, no contexto do Ensino Desenvolvimental, para se chegar ao núcleo do objeto de estudo é conhecer seu percurso histórico, bem como as necessidades da sociedade. Dessa maneira, a história do objeto assume uma essencial importância para a apropriação dos conceitos, tendo em vista que “[...] a necessidade dos alunos de se apropriarem da experiência social e histórica da humanidade, ou seja, os objetos de conhecimento são importantes para se estruturar uma atividade de estudo, buscando a essência do objeto e a internalização dos conceitos” (LIBÂNEO E FREITAS, 2013, p. 331). Nesse sentido, os elementos históricos permitem uma melhor compreensão do conceito. Assim, apresentamos algumas referências, desde a sua origem da matemática financeira, por meio das primeiras trocas comerciais, passando pelo uso de equivalências nas trocas, a criação da moeda, até as formas contemporâneas de utilização de sua utilização.

#### ***1.3.1 Alguns elementos acerca da origem da matemática financeira***

A maioria dos negócios é hoje realizada com dinheiro emprestado, sobre o qual pagam juros. Se, por exemplo, uma empresa quiser comprar outra empresa que lhe estiver fazendo concorrência, provavelmente tomará emprestado o dinheiro necessário. Poderá conseguir isso emitindo ações que são simplesmente promessa de devolver, com juros, qualquer soma de dinheiro que o comprador de ações empreste. Ou em outra situação, quando o dono de uma loja pretender adquirir coisas novas para seu negócio, vai ao banco tomar emprestado o

dinheiro. O banco empresta determinada importância, cobrando juros. Estamos tão acostumados ao pagamento de juros que tendemos a considerá-lo "natural", como coisa que tenha existido sempre. Entretanto não é bem assim.

Para Schneider (2010), nas civilizações primitivas, em que a sobrevivência do homem dependia diretamente dos produtos tirados da natureza para suprir suas necessidades, as trocas comerciais praticamente não ocorriam. Porém, quando se iniciou a comunicação entre os primeiros grupos humanos, começaram também as trocas de mercadorias, a partir das quantidades excedentes que cada um possuía, sem a preocupação de sua equivalência de valor. Surgiu, então, a primeira forma de comércio entre as sociedades, a troca direta de mercadorias.

Com o maior desenvolvimento do comércio no mundo, inicialmente os centros comerciais eram a Fenícia, Cartago e as cidades-estado da Grécia. Mais tarde, com a criação do Império Romano, o centro passou a ser Roma. Na Idade Média, o comércio prosperou especialmente nas cidades-estado da Itália, como Veneza, Pisa, Gênova e Florença, que negociavam muito com o Oriente. (SCHNEIDER, 2010, p.46).

Para o autor, o primeiro critério para determinar a equivalência entre moedas, o qual se baseou na quantidade de ouro em poder de cada país, o chamado “padrão ouro”, só abandonado no início do século XX (pouco antes de 1930). Alguns comerciantes, conhecendo muito essas moedas estrangeiras (ouro e prata), começaram a interessar-se por acumular grandes quantidades para, então, dedicar-se à atividade de troca ou câmbio de dinheiro. A partir desse procedimento, isto é, da cobrança de uma soma adicional, evidencia-se o lucro, o ganho ou, então, o juro. Assim, ficaram caracterizadas, ainda que de uma forma bastante rudimentar, o que seriam as primeiras operações de crédito.

No início da Idade Média o empréstimo de dinheiro a juros era proibido e considerado crime grave a cobrança de juros. Segundo Huberman (1981), a palavra da igreja constituía a lei para toda a Cristandade. Empréstimo a juros para a igreja era usura, e a usura era “pecado”. O que a igreja dizia e o que fazia eram duas coisas totalmente diferentes. Embora os bispos e reis combatessem e fizessem leis contra os juros, estavam entre os primeiros a violar tais leis. Eles mesmos tomavam empréstimos, ou os faziam, a juros - exatamente quando combatiam outros usurários. Aos poucos foi desaparecendo a doutrina da usura da Igreja, e a prática comercial diária passou a predominar. Crenças, leis, formas de vida em conjunto, relações pessoais tudo se modificou quando a sociedade ingressou em nova fase de desenvolvimento. Quando o século XIX teve início, economizar e investir tornaram-se ao mesmo tempo o dever

e o prazer de uma grande classe. As economias raramente eram desfalcadas e, com a acumulação do juro composto, foi possível o triunfo material que todos hoje conhecemos. A acumulação de capital, que veio do comércio primitivo, mais a existência de uma classe de trabalhadores sem propriedades, prenunciavam o início do capitalismo industrial. O sistema fabril em si proporcionou a acumulação de uma riqueza ainda maior. Os donos dessa nova riqueza, educados na crença de que o Reino dos Céus os pertencia se economizassem e reinvestissem suas economias, empregavam novamente seu capital em fábricas. Assim, o sistema moderno, tal como conhecemos, começou a existir.

### ***1.3.2 Um olhar crítico ao conceito de juros***

Tendo em vista o estímulo ao consumo intermediado pela mídia, incentivando à aquisição de bens móveis e imóveis, os quais, normalmente, são ofertados apresentando apenas os valores das parcelas e eventualmente a quantidade delas. Assim, algumas pessoas, por não saberem analisar o impacto que os juros podem ocasionar no orçamento pessoal e familiar e por não ler ou não saber analisar os contratos financeiros firmados com credores ou até mesmo por atitude impulsiva, acabam desencadeando situações que cooperam efetivamente para o endividamento. O convívio com finanças está presente no cotidiano das crianças muito antes da matemática que é ensinada nas instituições, a qual deverá ensinar os conteúdos matemáticos mobilizando seus conhecimentos prévios relacionados à Educação Financeira para que na fase adulta possam e saibam consumir e gerir seus recursos com consciência, objetivando a análise crítica e estabilidade financeira.

Com isso, para que os assuntos de finanças estudados possam auxiliar os jovens durante a vida, ou seja, a educação visando a cidadania para a formação de um adulto crítico e autônomo precisamos entender a matemática como uma ciência que nos ajude a entender o mundo em que vivemos. Tal preocupação extrapola as fronteiras da disciplina Matemática da maneira sobre como é ensinada na maioria das escolas, considerando a compreensão da responsabilidade política do ato pedagógico, para qual muito contribui as ideias de Paulo Freire (2011). Em seu livro *Educação e Mudança*, o autor esclarece que somente o homem, através da reflexão-ação tem a capacidade de atuar, operar, refletir, transformar e comprometer-se. Não se pode haver reflexão e atuação sem que o homem se aproxime da realidade verdadeira e concreta. Freire (2011) ainda define o compromisso verdadeiro como aquele ligado à solidariedade, não devendo ser um ato passivo, e define compromisso

profissional como uma dívida do homem para com a sociedade, assumida à medida que se fez profissional. Nessa perspectiva, Skovsmose afirma que:

Educação matemática crítica, não é para ser entendida como um ramo especial da educação matemática. Não pode ser identificada com certa metodologia de sala de aula. Não pode ser constituída por um currículo específico. Ao contrário, eu vejo a educação matemática crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática. (SKOVSMOSE, 2007, p. 73).

Como aspecto mais abrangente que envolve a Educação Financeira são as relações sociais econômicas num mundo globalizado que denotam características das relações entre os indivíduos do modo dominante que são adquiridas com o passar do tempo. Tudo ou quase tudo parece poder ser traduzido em termos de mercadoria e consumo.

Para Britto (2012):

... o cenário cujas características, que mais uma vez pretendemos ressaltar, impactam constitutivamente na Educação Financeira. As duas mais significativas orientações neoliberais são: o forte apelo ao individualismo (decorrente da perspectiva neoliberal) e a submissão ao olhar econômico como consequência de um processo de comodificação. (BRITTO, 2012, p.23).

Segundo Britto (2012), os pressupostos presentes nas propostas de Educação Financeira, está construído sobre uma “leitura” de mundo que tem suas origens no Liberalismo. Ou de modo mais preciso, na primazia da liberdade individual, característica do pensamento liberal. É exatamente a partir desses pressupostos que acredita poder estabelecer a diferença fundamental entre as propostas de Educação Financeira que são predominantes hoje. Pretendemos constituir, nesse trabalho, como alternativa numa perspectiva de Educação Matemática Crítica o desenvolvimento do conceito de juros, fundamentado na didática desenvolvimental de Davydov.

Dessa maneira, decidir entre comprar à vista ou a prazo faz parte da vida do brasileiro. Identificar se as taxas de juros anunciadas coincidem com as realmente utilizadas no cálculo de um financiamento, se as prestações estão corretas, entender como funciona a incidência de

juros sobre o saldo devedor, são situações reais, importantes e necessárias para a construção de um pleno exercício da cidadania.

#### **1.4 O Ensino Desenvolvidor de Vasily Vasilyevich Davydov**

A abordagem teórica desta pesquisa, fundamenta-se no Materialismo Histórico, na Teoria Histórico-Cultural e na Teoria do Ensino Desenvolvidor. Para realizarmos uma pesquisa fundamentada nestas abordagens teóricas, fez-se necessário um esforço para a realização de diversas leituras, estudos e discussões, em virtude da complexidade desta linha de pensamento. Na busca de entender os pressupostos teóricos desta corrente da psicologia soviética e as contribuições para assentar as bases de uma psicologia de enfoque marxista.

Considerando que Davydov foi um continuador dos estudos de Vygotsky e da Psicologia fundamentada na teoria marxista, buscamos entender como esse psicólogo fundamenta as suas análises sobre a psicologia. Nesse texto, buscaremos abordar a filosofia Marxista e seu estudo sobre o ser social e a expressão das categorias principais da Dialética Materialista de Marx. Entendemos que esse estudo é necessário para contribuir com as discussões sobre a Psicologia Histórico-Cultural e a teoria do Ensino Desenvolvidor.

##### ***1.4.1 Teoria Histórico-cultural: bases conceituais marxistas***

A teoria de Karl Marx que fundamenta o Materialismo Histórico Dialético contribuiu com seus importantes pressupostos teóricos, para o desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural. As obras de Vygotsky baseiam-se principalmente na compreensão das relações dialéticas dos processos do desenvolvimento do psiquismo humano. Vygotsky apresenta elementos de análise segundo a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, em que as atividades humanas são mediadas, de índole social e cultural, como elementos determinantes no desenvolvimento do psiquismo humano. Isto significa compreender que o âmbito histórico, cultural e social, como as categorias marxistas, nos ajuda a compreender a formação psicológica do ser humano. Nesse sentido não podemos cair numa banalização da Teoria Histórico Cultural, retirando das obras de Vygotsky a alma de seu trabalho, que seria a própria historicidade dialética, fundamentada no materialismo histórico-dialético. Tirar-lhe esse ponto dialético à Teoria Histórico-Cultural é tirar-lhe toda sua essência.

Na verdade, de acordo com a teoria marxista, um pressuposto do pensamento de Vygotsky fundamenta-se no fato de que a natureza humana é sempre um produto sociocultural para o desenvolvimento psíquico, sempre orientado e influenciado pelo contexto social e pelas circunstâncias culturais particulares do período histórico em que o indivíduo se desenvolve. Nesse sentido, Vygotsky alinha-se ao modelo teórico do Materialismo Histórico Marxista com o objetivo de mostrar como as funções mentais superiores (processos cognitivos) são concretamente influenciada e determinada pelas condições materiais de existência e que são a expressão das relações materiais diretas que os indivíduos têm com o mundo físico e social.

O estudo marxista possui relevante importância para o desenvolvimento desse trabalho, pois em primeiro lugar, assinala para a constituição do homem enquanto espécie cuja existência supera as determinações da natureza e que manifesta sua vida por meio do trabalho. Para Marx, o trabalho é uma dimensão essencial da vida humana, isto é, uma dimensão ontológica fundamental, pois, por meio dele, o homem cria, livre e conscientemente, a realidade, bem como o permite dar um salto da mera existência orgânica à sociabilidade. (LUCKÁCS, 1981, p.12). É também pelo trabalho que a subjetividade se constitui e desenvolve-se constantemente, num processo de autocriação de si. Em segundo, porque aponta para o estudo das diferentes formas de consciência que se opõem: alienada ou ideologizada de um lado, e revolucionária de outro, refletindo diferentes modos possíveis de existência humana. Diferentes existências materiais engendram diferentes consciências nos sujeitos. Assim delineamos para qual sujeito, enquanto professores, queremos ajudar a desenvolver: críticos. Nessa perspectiva, se faz necessária à compreensão da teoria marxista para podermos melhor compreender como Vygotsky se apropria desse pensamento para assim desenvolver sua teoria.

Materialismo Histórico Dialético: as três palavras que compõem esta expressão remetem, se observadas em separado, a três ideias que são pela primeira vez colocada juntas em funcionamento como olhar epistemológico e metodológico a partir de Marx e Engels. Mesmo anteriormente as suas formulações, havia filosofias materialistas, filosofias dialéticas e filosofias históricas, mas não uma filosofia que congregasse esses três olhares da maneira como o fizeram. Entretanto buscaremos compreender o que significa o materialismo histórico dialético de Marx e Engels, como aporte epistemológico e metodológico para a compreensão da Teoria Histórico Cultural.

Em um primeiro instante, para facilitar nosso entendimento acerca do Materialismo Histórico Dialético faremos o esclarecimento acerca dos conceitos de idealismo e de materialismo na intenção de favorecer a compreensão da teoria marxista.

Para a filosofia, o idealismo assevera a prioridade da ideia sobre a matéria. Ao materialismo temos um entendimento inverso, a prioridade agora é da matéria sobre a ideia. Não daremos um tratamento extenso a essas duas tendências filosóficas. No entanto, abordaremos apenas duas de suas formulações: o materialismo francês do século XVIII e o idealismo de Kant.

O materialismo surgido na Antiguidade Clássica segundo Neto (2011), teve sua elaboração mais sistematizada na Europa a partir do século XVIII. Para a teoria materialista desse período, seu fundamento era de que tudo é matéria, inclusive as próprias ideias. Para tanto, a história deveria se restringir a um movimento mecânico segundo certas leis impostas ao homem. Nesse sentido, as leis sociais se igualariam as mesmas leis da natureza: invariáveis e universais. Entretanto facilmente observamos que as leis da sociedade não são provindas de processos químicos, físicos e biológicos da natureza. Esse pensamento sobre o materialismo não explica a complexidade da história humana. Todavia, o enfraquecimento do materialismo do século XVIII deu-se principalmente pela impossibilidade de dar explicações acerca do desenvolvimento da sociedade humana a partir do seu pressuposto fundamental. Por esse prisma os processos sociais pensamento humano derivariam mecanicamente da matéria natural. Os que defendiam esse pensamento foram denominados materialistas mecanicistas.

Conforme nos esclarece Neto (2011), sabe-se que Marx (1818-1883) inicia efetivamente sua trajetória teórica em 1841, aos 23 anos, ao receber o título de doutor em Filosofia. Entretanto é entre 1843 e 1844, que se confronta polemicamente com a filosofia de Hegel, sob a influência materialista de Feuerbach, que ele começa a revelar o seu perfil de pensador original.

Nesse contexto, surge o Materialismo Dialético a partir dos anos 40 do século XIX como parte integrante da teoria do socialismo proletário e desenvolvido em estreita ligação com a prática do movimento revolucionário da classe trabalhadora. Suas fontes teóricas voltava-se para as principais teorias filosóficas, econômicas e sociopolíticas da época, em particular filosofia clássica alemã em face de pensadores como Hegel e Feuerbach. Assim, Marx e Engels em suas atividades criativas basearam-se nas ideias filosóficas mais importantes de seu tempo, que foram criticamente reformuladas. Seu surgimento marcou uma revolução na história do pensamento humano e na história da filosofia, tornando-se um salto

revolucionário no desenvolvimento filosófico e dando início a uma nova visão do mundo científico.

Segundo Marx (1981) somente compreendendo verdadeiramente as raízes da organização social no qual estamos inseridos é que poderemos então superar a alienação. Para realmente analisar uma situação ou problema, devemos ter um método científico estruturado para entender sua organização ou sua causa. O materialismo dialético então é uma forma de pensar e compreender o mundo real, o que se passa ao nosso redor, por que, como começou, onde poderia e deveria ir uma organização social. No contexto da educação, temos na dialética marxista uma “ferramenta” que pode nos possibilitar condições para pensar em situações de aprendizagem fundamentada numa perspectiva crítica considerando o homem como ser social, analisando a sociedade capitalista sob uma perspectiva de mundo revolucionário e científico. Esta compreensão da sociedade foi desenvolvida por Karl Marx e Frederick Engels. Entendemos nesse contexto, que o materialismo vulgar surge ao longo do século XIX como uma nova concepção da ciência, agora bem entendida enquanto ciência natural ou experimental em antagonismo à ciência enquanto conhecimentos universais, exigindo-se uma nova visão de mundo. Essa nova visão de mundo será fornecida pelo “materialismo vulgar”. Ao contrário do materialismo abstrato da esquerda hegeliana, o materialismo vulgar encontra os seus fundamentos no pensamento positivo e nas ciências naturais. Com efeito, o materialismo vulgar pode ser entendido como a manifestação mais concreta da “visão de mundo” das ciências naturais. No entanto, a compreensão dos termos do materialismo dialético e histórico desenvolvido por Marx, nos orienta sobre como examinamos a realidade social e como esta se desenvolve.

Assim, basicamente poderíamos definir que o Marxismo é o nome dado ao corpo de ideias desenvolvidas por Karl Marx (1818-1883) e Friedrich Engels (1820-1895), cujas ideias fornecem uma base teórica voltada para a luta da classe trabalhadora, para uma forma diferente de organização social. O marxismo busca, dentre outros, a explicação sobre o papel do indivíduo como parte de uma dada sociedade, sujeita a certas leis objetivas e como são representados os interesses de uma determinada classe cujas ideias não têm existência independente em seu próprio desenvolvimento histórico. Marx em sua obra *A Ideologia Alemã* nos diz que:

Não têm história, nem desenvolvimento; mas os homens, ao desenvolverem sua produção e seu intercâmbio materiais, transformam também, com esta sua realidade, seu pensar e os produtos de seu pensar. Não é a consciência

que determina a vida, mas a vida que determina a consciência. (MARX, 1984, p.94).

Desse modo, crenças e ações das pessoas são condicionadas pelas relações sociais, cujo desenvolvimento não depende da vontade subjetiva, mas ocorre de acordo com leis precisas. Essas relações sociais refletem as necessidades do desenvolvimento das forças produtivas em que o estudo dessas relações que é a base da teoria marxista. Marx e Engels fazem no primeiro volume de *A ideologia alemã* uma crítica à tradição filosófica idealista, hegemônica nos círculos acadêmicos da época representados pela esquerda hegeliana. Marx fora formado segundo esta tradição, no entanto assume afastamento crítico ao entender que tais filósofos iludem-se ao querer transformar o estado de coisas da sociedade por meio de raciocínios e conceitos, pela disseminação de ideias transformadoras.

Na concepção de história de *A ideologia alemã*, os autores não fazem uma história das ideias e dos conceitos que não coloque em foco as relações materiais e os sujeitos concretos que, de acordo com seus interesses de classe e acesso às condições materiais de vida produziram ou veicularam estas ideias (ideologia). Negam-se a fazer uma filosofia que trate apenas de abstrações e não olhe para o conflito do mundo humano concreto. A crítica dirige-se em torno da ausência de correlação entre a filosofia e a realidade. Assinalam para a necessidade de um conhecimento que não seja somente abstrato, mas engajado com a transformação do modo capitalista de organização da sociedade. Os autores enfatizam os contornos políticos da filosofia, entendendo-a como conhecimento potencialmente transformador ou conservador da realidade. Uma preocupação notória foi a de marcar uma teoria da história, concebendo a história como método para compreender as relações materiais humana. Assim os autores de *A ideologia alemã* sintetizaram nesta obra uma nova aceção materialista de homem e sociedade, calcada na história e na dialética.

Portanto, o fluxo e a direção da história eram (e ainda são), definidos pelas lutas de classes sociais que se seguiram a moldar a sociedade de acordo com os seus interesses e os conflitos resultantes entre as classes por tais originados. Marx acreditava que a base da sociedade humana é o modo de produção de bens materiais no qual o método de produção está dividido em forças produtivas e relações de produção. Assim, as relações de produção constituem a base material da sociedade. Para o pensamento marxista a história do desenvolvimento da sociedade humana é determinada pelas forças de produção e relações de produção. A maneira em que o marxismo explica tal desenvolvimento é chamada como

concepção materialista da história. Entretanto, muito além de considerar apenas fatos isolados, é necessário distinguir as tendências gerais, as transições de um sistema social para outro e ser capaz de identificar quais são as principais forças motrizes que causam estas transições. Antes dos estudos de Marx e Engels, a história foi vista principalmente como uma série de eventos desconexos, não possuindo lei própria, uma vez que se sabe que, pelo pensamento marxista, todo o desenvolvimento humano depende do desenvolvimento das forças produtivas. Marx e Engels então colocam o estudo da história em uma base científica.

Pelo método dialético, podemos compreender a história não como uma série de eventos desconectados e imprevistos, mas sim como parte de um processo claramente entendido e interligado. Trata-se de uma série de ações e reações que afetam política, economia e todo o desenvolvimento social. Desvelar a relação dialética complexa existente entre todos esses fenômenos é a tarefa do materialismo histórico, estando a humanidade em constante mudança, modificando a natureza por meio do trabalho, e ao fazer isso, a sua própria mudança. Nessa lógica, o pré-requisito objetivo da filosofia marxista é a história em si, e mais especificamente - o estado histórico concreto da sociedade.

O termo “dialético” vem do grego e significa debate. Na antiguidade os filósofos acreditavam que a melhor maneira de se chegar à verdade era revelando suas contradições, ou seja, as idéias opostas e concorrentes do pensamento. O choque de opiniões opostas era visto como a melhor maneira de chegar à verdade. Esse era o antigo método dialético. A dialética marxista é significativamente diferente. Marx considerava-se um materialista compreendendo que a dialética coincide com contradições concretas na realidade social e seu desenvolvimento. Nesse sentido, a dialética materialista vai além da simples busca da verdade de uma afirmação, além do simples entendimento de que as contradições estão presentes nas afirmações, mas pela compreensão de que as contradições existem em toda a natureza e em todo o mundo material. A dialética fornece então um método científico de conhecimento que permite uma abordagem objetiva dos fenômenos, para ver as leis mais gerais que regem o seu desenvolvimento, ensinando que a abordagem correta para os fenômenos e processos da natureza e da sociedade significa tomá-los em sua conexão e interdependência.

O método dialético marxista possui quatro características básicas:

- Todos os fenômenos da natureza estão conectados, todas as coisas estão organicamente ligadas, dependentes e determinadas entre si.
- Tudo está em constante movimento.
- Todos os fenômenos estão sofrendo mudanças constantes.

- A mudança e o desenvolvimento das coisas são o resultado da interação de forças opostas ou contradições internas.

Naturalmente, nem todas as conexões entre as coisas são de igual importância. Também é importante decidir quais são as conexões mais significativas em um determinado momento e situação estudada.

O segundo ponto da dialética materialista é que toda a matéria está em pleno movimento. Algo está sempre surgindo, se modificando, se desenvolvendo, se desintegrando ou morrendo. A única constante real é o movimento constante e a mudança. Todos os aspectos se relacionam e estão sempre influenciando um ao outro num constante desenvolvimento.

O terceiro ponto trata-se das conexões das coisas e como toda matéria está sempre se movendo. Tomemos, por exemplo, uma determinada sociedade. Como os métodos de mudança da indústria, como as invenções são feitas, como as pessoas criam as suas necessidades de vida de novas maneiras e aprender coisas novas, e como muitos outros fatores mudam, mais cedo ou mais tarde as instituições, incluindo as estruturas governamentais, têm de mudar. O poder tem de ser movido das mãos de uma classe de pessoas para outra. A nova classe dominante então começará a construir novas instituições e métodos de funcionamento da sociedade (novas estruturas políticas, sociais e econômicas).

O quarto ponto, ainda que último, é o mais importante para entender a dialética materialista. Tudo tem dois aspectos opostos (contradições internas) e cada conjunto desses aspectos opostos forma uma contradição. Quando falamos de uma coisa, estamos realmente falando de um conjunto de opostos que lutam uns com os outros, coexistindo e combinando, para formar a própria coisa. Não há nenhuma classe capitalista sem uma classe operária. Quando uma bola é lançada no ar, duas forças contraditórias estão a trabalhar simultaneamente - a força que impulsiona a bola para cima e a força da gravidade impulsionando para baixo. Enquanto a gravidade for mais fraca, a bola sobe, quando a gravidade se torna mais forte, a bola muda de direção e desce. Da mesma forma, na sociedade moderna temos duas classes principais, a classe capitalista ou burguesia e a classe operária ou proletariado. Embora as duas classes tenham interesses diferentes, elas coexistem juntas e formam uma sociedade. Enquanto os capitalistas dominarem a sociedade, eles podem ditar as regras e em grande medida, fazê-lo em seu próprio proveito, enquanto, a classe operária é mantida na posição secundária ou mais fraca, em constante luta com os capitalistas. Esse último ponto, então, diz que há um movimento constante, uma luta constante, entre os dois aspectos opostos e esse conflito das contradições internas é a força única mais importante que

leva a mudanças. Ou, para resumir, há uma contradição interna em cada coisa e isso, mais do que tudo, causa seu movimento e desenvolvimento. As forças externas também são importantes, mas a dialética compreende que as causas externas são a condição da mudança, enquanto as causas internas são à base da mudança. Trata-se, portanto, de uma definição introdutória da dialética enquanto método que nos ensina a observar e analisar o movimento das contradições das coisas no mundo real e, com base nessa análise, a encontrar formas de resolver as contradições.

Entendemos, entretanto que no materialismo histórico dialético enquanto ciência é abordada explicitando fatores opostos entre saberes ideológicos, concebidos pela classe dominante e a ciência como práxis revolucionária. Tal oposição possui desdobramentos no campo da consciência. Assim tanto a ciência quanto a consciência são idealizadas como posteriores à existência material dos homens e condicionadas por esta existência. Por esse prisma, ciência e consciência são resultantes de uma prática e de uma materialidade, que é a realidade de exploração capitalista engendrada por consciências alienadas pelas ideologias da classe dominante.

O entendimento do conceito de ideologia tornou-se um elemento importante para a construção do experimento didático formativo. Para tanto, compreendemos, conforme explica Marx (1981), que a ideologia está arraigada desde o nascimento em cada ser e fundamenta tanto seu pensamento quanto suas ações, quer seja em âmbito social ou individual em um determinado período histórico. Eles legitimam e até mesmo justificam, de maneira ativamente ou não, diretamente ou indiretamente, a democracia liberal e a economia neoliberal em muitas sociedades contemporâneas. Nessa lógica, o conceito de ideologia nos ajudou a construir uma proposta didática voltada para a práxis na abordagem da matemática financeira por meio de um enfoque crítico da realidade atual.

A ideologia é um conceito importante na teoria Marxista. De acordo com Marx, a sociedade burguesa é ideológica e se fundamenta nas ideias que guiam o mundo e que oprimem a classe proletária. Portanto, a ideologia significa dominação de uma classe sobre a outra. Marx em *A Ideologia Alemã* pontua que:

As ideias da classe dominante são, em cada época, as ideias dominantes, isto é, a classe que é a força material dominante da sociedade é, ao mesmo tempo, sua força espiritual dominante. A classe que tem à sua disposição os meios da produção material dispõe também dos meios da produção espiritual, de modo que a ela estão submetidos aproximadamente ao mesmo tempo os pensamentos daqueles aos quais faltam os meios da produção espiritual. (MARX, 1994, p.47).

Marx descrevia que a classe trabalhadora era levada a entenderem-se como classe num contexto de falsa consciência, entendendo-a como natural, sendo subjugadas pela classe burguesa com interesses econômicos, políticos e sociais impostos ideologicamente. Trata-se de uma consciência do mundo material, tal como uma imagem distorcida que funcionam organizadamente para nos persuadir uma classe subjugada de determinada ideia. Essa realidade é facilmente observada nos hábitos e costumes de uma determinada sociedade. Pensamos que somos nós mesmos que dominamos nossos hábitos de consumo ou sobre o que consumimos, mas na realidade, tudo o que compramos e consumimos se encontra disponível porque se insere num contexto ideológico que lhe corresponde. As pessoas enxergam o seu comportamento numa determinada sociedade não como genuinamente natural ou biológico, mas como um conjunto de regras sociais constituídas pela própria sociedade dominada ideologicamente por uma classe. Quando consumimos, estamos inseridos numa relação de produção e comércio, entendendo como necessário ao nosso dia-a-dia o prazer social que os bens de consumo nos trazem. A teoria de Marx esclarece o porquê de que várias sociedades de fundamento capitalista defendem certas características e ideologias respeitando e até mesmo colaborando para que se cumprissem certas leis sociais que só as desfavorecem. Assim para Marx (1994) os mecanismos históricos e sociais nos dirigem à produção da consciência e principalmente a consciência ilusória. O ponto de partida é, então, a produção, o que os homens produzem para viver na natureza.

Marx assinala nas primeiras páginas de *A Ideologia Alemã* alguns pressupostos:

O primeiro pressuposto que vem a ser destacado é o de que há a ideia fundamental de que a história humana implica a existência de seres vivos que se ajustam na relação com a natureza.

Em segundo, há um pressuposto de que devemos compreender de que o homem difere dos demais animais não somente pelas características físicas, então visíveis, mas também pela cultura, religião, política, etc., mas também por um fenômeno na sua origem: homens, ao contrário dos animais, produzem as condições para a sua própria existência. Produzem ferramentas que transformam e moldam e a transformam a natureza. Para tanto se utilizam do trabalho, construindo o mundo em que vivem. É pelo trabalho que o homem se modifica, modificando também a natureza.

No terceiro pressuposto, Marx acrescenta que a produção da vida material dos homens também deve ser reproduzida no tempo, moldando assim a história e cultura.

No quarto pressuposto, estas produções humanas envolvem a conexão desses homens, ou seja, o estabelecimento de inter-relações, entre os homens pelo qual interagem entre si e suas ideias.

Assim, na história, os homens organizam a produção de sua vida material em torno de uma divisão do trabalho. Esta divisão do trabalho é organizada de acordo com um modo de produção que inclui duas dimensões correspondentes: em primeiro lugar, as forças produtivas (forças que produzem bens: os homens e os meios de produção: máquinas, técnicas, etc.) e, por outro, a produção de bens de consumo. No âmbito da produção capitalista inclui, por exemplo, a propriedade privada dos meios de produção que pertencem à burguesia. Assim os proletários têm, por definição, apenas o seu trabalho para vender. Em todo o caso, existe uma classe social dominante e uma classe social dominada. A classe dominante explora a classe dominada por apropriar de uma parte significativa do seu trabalho. Como também enfatizou o *Manifesto Comunista*, a história pode ser entendida como a história da luta de classes na produção.

Em *A ideologia alemã* (1994), Marx oferece uma nova visão da história que não iria de ideias pré-concebidas, mas entenderam-se as condições concretas da vida humana. Assim, entendemos que tudo depende disso: a vida material, vida real, e as ideias, representações.

#### ***1.4.2 A Psicologia de Vygotsky – a Teoria Histórico Cultural***

Pretendemos nesse momento, fazer uma breve introdução ao pensamento de Vygotsky, na busca da compreensão dos processos de interação existentes entre a atividade humana, as funções mentais superiores, a mediação simbólica e a elaboração conceitual, destacando os conceitos cotidianos e conceitos científicos e a contribuição da educação sistematizada nesse processo. Entretanto, realizaremos um breve apanhado histórico acerca desse autor.

Segundo Kohl (1997), Lev Semenovitch Vygotsky nasceu a 17 de novembro de 1896 em Orsha, cidade localizada na Bielo-Rússia. Pertenceu a uma família judaica financeiramente estável e culta. Vygotsky foi educado em casa, até os 15 anos, por tutores particulares. De 1914 a 1917 estudou Direito e Literatura, na Universidade de Moscou. Vale destacar que o trabalho que ele apresentou ao final desse curso, deu origem a um dos livros de sua autoria e intitulado "Psicologia da Arte", que só foi publicado na Rússia em 1965. Iniciou

sua carreira de psicólogo aos 21 anos, após a Revolução Russa de 1917. Nesse período começou seu interesse pela pedagogia, publicando em 1922 seu estudo sobre os métodos de ensino da literatura nas escolas secundárias.

Para Kohl (1997), o interesse de Vygotsky pela psicologia acadêmica começou a partir de seu trabalho com a formação de professores, onde entrou em contato com crianças portadoras de deficiências físicas e mentais, o que se tornou uma motivação para que ele pesquisasse alternativas que pudessem auxiliar o desenvolvimento dessas crianças, que foi uma excelente oportunidade para que ele viesse a compreender os processos mentais humanos, assunto que viria a ser o centro de seu projeto de pesquisa. Seguindo as premissas do método dialético, procurou identificar as mudanças qualitativas do comportamento que ocorrem ao longo do desenvolvimento humano e sua relação com o contexto social. Coerente com esse propósito, Vygotsky fez, no final da década de 1920 e no início da década seguinte, relevantes reflexões sobre a questão da educação e de seu papel no desenvolvimento humano.

A obra de Vygotsky tem uma grande importância na medida em que ele foi o primeiro psicólogo moderno a sugerir os mecanismos pelos quais a cultura torna-se parte da natureza de cada pessoa. Ou seja, para Vygotsky, a complexidade da estrutura humana, deriva do processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas relações entre história individual e social. Trabalhou com talentosos pesquisadores, dentre eles: Alexander Romanovich Luria e Alexei Nikolaievich Leontiev, principais colaboradores de Vygotsky e que o acompanharam até sua morte. Foi o primeiro psicólogo moderno a sugerir os mecanismos pelos quais a cultura torna-se parte da natureza de cada pessoa ao insistir que as funções psicológicas são um produto de atividade cerebral. Conseguiu explicar a transformação dos processos psicológicos elementares em processos complexos dentro da história.

Conforme a teoria histórico-cultural de Vygotsky, as mudanças que ocorrem no homem se originam, no decorrer de seu desenvolvimento, às interações entre o sujeito e a sociedade, a cultura e a sua história, além de situações de aprendizagem vivenciadas. Para o desenvolvimento do indivíduo, as interações com os outros são, além de necessárias, fundamentais, visto que esses são portadores de conhecimentos da própria cultura. Nesta interação, o papel essencial corresponde aos signos e aos diferentes sistemas que, do ponto de vista genético, têm uma função primeira de comunicação. Começam a ser utilizados como instrumentos de organização e de controle do comportamento individual, o que significa que as funções psicológicas superiores não poderiam surgir e constituir-se no processo do desenvolvimento sem a contribuição construtora das interações sociais. Vygotsky buscou assim, compreender os mecanismos psicológicos mais complexos, típicos do ser humano no

qual envolve o controle consciente do comportamento e a ação intencional. As funções psicológicas superiores, tais como a atenção, memória, imaginação, pensamento e linguagem são organizados em sistemas funcionais, cuja finalidade é organizar adequadamente a vida mental de um indivíduo em seu meio. Vygotsky desenvolveu então sua teoria partindo da ideia de que o desenvolvimento psíquico humano não é espontâneo, mas é desenvolvido considerando uma dimensão social.

Vygotsky desenvolveu suas teorias durante a Revolução Russa (1917) e seu referencial teórico e ponto de partida foi o marxismo. Na União Soviética naqueles anos, em que todo o conhecimento tinha de serem reinterpretados, seguindo estritamente os princípios do materialismo histórico, as teorias de Vygotsky, que objetivou a compreensão do desenvolvimento individual no contexto social, foram feitas em relação à lógica burguesa. Vygotsky então se dedica ao objetivo de reformular a psicologia em consonância com pensamento marxista, revolucionário por estar engajado com a modificação de uma sociedade com a revisão de conflitos e contradições intelectuais, políticos, econômicos e culturais do novo Estado Socialista.

Vygotsky, apesar de sua formação jurídica e literária, dedicou-se em grande parte a psicologia e, especialmente, a arte e a psicologia educacional.

Aplicando a síntese dialética, Vygotsky observou no conceito marxista a influência do método dialético na vida mental humana (tese) e a visão antropológica do papel da cultura no desenvolvimento humano (antítese). Sua resolução foi a designação de signos e símbolos culturais como instrumentos psicológicos, que ele definiu como instrumentos de desenvolvimento cognitivo (síntese).

Vygotsky em seu livro "Pensamento e Linguagem", afirma que a aprendizagem humana pressupõe a natureza social específica e um processo pelo qual as crianças se encaixam gradualmente na vida intelectual dos que os rodeiam: o primeiro é a competência social e então se torna competência individual. Se a aprendizagem social precede a competência individual, que resultou no desenvolvimento cognitivo, o que não seria possível sem referência a esse tipo de aprendizagem. As primeiras funções são formadas no coletivo, sob a forma de relações entre crianças e assim passam a ser funções mentais para o indivíduo.

No desenvolvimento cultural da criança cada função aparece duas vezes, em dois níveis: em primeiro lugar aparece no plano social, então psicologicamente. Aparece pela primeira vez entre duas pessoas, sob a forma de Interpsicológica, em seguida, dentro da criança, a intrapsicológica (VYGOTSKY, 1989, p. 163).

Para o indivíduo na sociedade, a tarefa é apropriar os sistemas simbólicos de uma cultura para desenvolver as formas relacionadas de raciocínio (ontogenia). Em outras palavras, o papel tradicional dos signos e símbolos, tais como a fala humana, a linguagem escrita e os símbolos algébricos e matemáticos, é servir como portadores de significado e padrões socioculturais. Vygotsky, no entanto, enfatizou um segundo papel essencial dos signos e símbolos: o de ajudar os indivíduos a dominar funções cognitivas complexas. Vygotsky referia-se às funções cognitivas complexas ou superiores a capacidades tais como: atenção voluntária (autorregulada), percepção categórica, pensamento conceitual e memória lógica (OLIVEIRA, 1997).

Vygotsky considerava o funcionamento cognitivo mais elevado, o desenvolvimento cultural do comportamento e o domínio do comportamento por processos internos como equivalentes. Ou seja, as funções cognitivas mais elevadas, que requerem autodomínio, desenvolvem-se através de um processo dialético complexo a partir de funções biológicas dadas.

Ao entender que há certa relação entre o biológico e o social, Vygotsky e seus colaboradores construíram um referencial teórico propondo explicar o desenvolvimento do psiquismo humano por meio das relações existentes entre as funções mentais e a atividade humana. Desse modo, mesmo no início do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem significado próprio num contexto de comportamento social, sendo orientadas a objetivos definidos, sendo essa estrutura humana complexa, tendo como produto de um processo de desenvolvimento densamente enraizado nas ligações entre história individual e social (Vygotsky, 1989, p. 33). Essa abordagem enfatiza a origem social do desenvolvimento pessoal, pois entende que as vivências ou processos sociais são internalizados, isto é, apropriados, pelo indivíduo através de funções mentais. Para Vygotsky as Funções Mentais Superiores são ações mediadas, construídas nas relações que os seres humanos mantêm entre si e com a natureza. Ele denominou de funções mentais superiores os processos caracteristicamente humanos, tais como a memória, a atenção, a imaginação, a capacidade de planejar e de estabelecer relações, a elaboração conceitual, uso da linguagem, representação simbólica, raciocínio dedutivo, o pensamento abstrato dentre outros. Ao ser humano tem-se a capacidade de pensar em objetos não presentes, de imaginar fatos nunca vividos, de planejar ações a serem efetivadas em momentos posteriores. Esse tipo de atividade psicológica é considerado “superior” porque se diferenciam de mecanismos mais elementares, de origem biológica, presentes no ser humano e também nos animais, tais como ações reflexas, reações automatizadas ou processos de associações simples entre eventos. Ademais, conforme

Vygotsky, o homem transforma-se de biológico em sócio/histórico num processo no qual a cultura transforma-se em elemento essencial na constituição da natureza humana. O desenvolvimento e o funcionamento das funções psicológicas superiores estão intensamente ligadas aos modos culturais, construídos de ordenação do real. Além do mais, Instrumentos e símbolos construídos numa determinada esfera social definem as várias possibilidades de funcionamento cerebral que serão concretizadas ao longo do desenvolvimento do indivíduo e mobilizadas na realização de diferentes tarefas. É pela mediação que a criança vai progressivamente desenvolvendo as funções psicológicas superiores.

Por conseguinte, a mediação é o processo caracterizado pela relação humana com o mundo e com outros. E, é nesse processo que as funções psicológicas superiores, caracteristicamente humanas, se desenvolvem e se relacionam com ações intencionais – planejamento, memória voluntária, imaginação, enquanto as funções psicológicas elementares referem-se ao que é biológico, nato, extintivo, reflexo. Vygotsky (1989) assim explica:

(...) O uso de meios artificiais – a transição para a atividade mediada – muda, fundamentalmente, todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar. Nesse contexto, podemos usar o termo função psicológica superior, ou comportamento superior com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica. (VYGOTSKY, 1989, p. 40).

É nesse contexto que a escola precisa refletir: que o desenvolvimento dos estudantes se dá por meio da aprendizagem que terá origem pela mediação. Não obstante, ao observarmos e ao investigarmos os conhecimentos que os estudantes trazem para escola, o professor deve intervir para reorganizar tal conhecimento, os elevando a outro patamar. Faz-se útil aqui trazer o conceito de ZPD (zona proximal de desenvolvimento), pois foi criado por Vygotsky (1998: 109-119) como a própria metodologia de trabalho da mediação. Trata-se do espaço de trabalho no qual uma pessoa atua para ampliar os conhecimentos do aprendiz. Para tanto é necessário reconhecer o que o outro pode realizar sem ajuda (ZDR – zona de desenvolvimento real) e o que não pode. O objetivo, então, é que a realização de algo feito na ZPD possa, em breve ser feito na ZDR, buscando a autonomia de atuação dos sujeitos envolvidos. Assim a ZPD é considerada um instrumento-e-resultado, pois leva ao desenvolvimento, nela o conhecimento é construído, pois a fala de um é estratégia para construção/crescimento do outro. Nas relações interpsicológicas vai se criando uma base para a construção intrapsicológica.

A categoria mediação assume nesse contexto uma fundamental importância, tendo em vista que tal conhecimento suscita uma discussão essencial para a psicologia educacional. Vygotsky tornou-se um dos mais importantes autores que revolucionou a psicologia tradicional por fundamentar, pela abordagem sócio-histórica, as áreas da psicologia social e educacional a partir do século XX. Em seus estudos, Vygotsky formula uma lei geral do desenvolvimento das funções mentais superiores, podendo ser aplicável na aprendizagem de crianças (Vygotsky, 1999, p. 117). O interesse foi o de possibilitar o desencadeamento de processos internos complexos na aceção de que a criança adquira conhecimentos de maneira não linear: nossa hipótese estabelece a unidade, mas não a identidade entre os processos de aprendizado e os processos de desenvolvimento interno. Ela pressupõe que um seja convertido no outro (Vygotsky, 1999, p.118).

Evidentemente que, nesse caso, o aprendizado não é realizado em igual medida com o desenvolvimento ou em paralelo com ele. Sem dúvida, em consonância com o pensamento dialético, Vygotsky apresenta sua hipótese: "Na realidade, existem relações dinâmicas altamente complexas entre os processos de desenvolvimento e de aprendizado, as quais não podem ser englobadas por uma formulação hipotética imutável" (Vygotsky, 1999, p. 119).

#### ***1.4.3 A Teoria do Ensino Desenvolvimental***

Vasili Vasilievich Davydov foi psicólogo e educador que nasceu na Rússia, em 1930, e faleceu em 1998. Davydov é, na atualidade, o principal expoente russo no desenvolvimento da teoria da aprendizagem, sendo ele um dos vários estudiosos que continuaram a desenvolver o trabalho de Lev Vygotsky, no período de 1920 e 1930. A teoria da aprendizagem baseada na atividade foi, inicialmente, desenvolvida pelos seguidores de Vygotsky, S. L. Rubinstein e A. N. Leontiev, no período pós-guerra, sendo posteriormente elaborada por P. Ia. Galperin, famoso pela elaboração da teoria de formação por etapas das ações mentais e pelo principal mentor de Davydov na psicologia.

Na elaboração de sua teoria, a Teoria do Ensino Desenvolvimental, Davydov fundamentou proposta filosófica na teoria Marxista, onde se evidencia uma relação entre o sujeito humano e social e a realidade externa que o cerca e na psicologia de Vygotsky, Leontiev e Luria. Com base nessas concepções, propôs uma organização do ensino em que o aluno pode compreender dialeticamente o mundo em que está inserido. De fato, o que Davydov propõe para o desenvolvimento humano, e que justifica a expressão desenvolvimental, é que durante a evolução da atividade teórico-prática, as abstrações se

processam em um grau de complexidade cada vez maior acerca do objeto da atividade, atingindo diferentes estágios de concretude sobre o mesmo.

Sabe-se que todo ser humano se apropria de conhecimentos e habilidades ao longo de toda sua vida. Para Davydov, o homem no decorrer de sua infância tem o processo de aprendizagem intenso: temos o processo de comunicação com os outros, as brincadeiras, os jogos e os esportes. Geralmente a criança compreende que está inserida num processo de plena aprendizagem em tantas situações vivenciadas. Assim os processos de aprendizagem estão legitimados por um sistema educacional legitimado socialmente. Entretanto, a dinamicidade dos processos de ensino/aprendizagem, faz com que em muitos países, novos conhecimentos e métodos em educação escolar sejam frequentemente buscados. Um dos conceitos que brevemente abordaremos é o de atividade que se desdobra em outros conceitos específicos tais como atividade de ensino, atividade de aprendizagem, atividade de trabalho, etc.

Para Davydov (1998), no contexto filosófico-pedagógico, o entendimento de atividade é compreendido como o processo em que a realidade se transforma a partir do processo criativo humano, sendo o trabalho a forma original desta transformação. Por conseguinte, todos os tipos de atividade material e espiritual do homem são entendidos como derivações do trabalho e carregam em si sua característica principal que é a transformação criativa da realidade e do próprio homem. Assim a atividade humana mental e material derivam do trabalho, mantendo a transformação da realidade e dos sujeitos como sua característica principal. Portanto, a concepção da atividade humana tem sua origem nos postulados centrais da filosofia materialista dialética, tendo seu prosseguimento na psicologia. Sobre a atividade Leontiev elabora elementos que constituem a atividade como uma unidade básica para melhor entender o desenvolvimento da psique humana. Leontiev efetuou seus primeiros estudos tendo como referência a Teoria Histórico-social, na qual situou o conceito de atividade, responsável pelo desenvolvimento das funções psíquicas da criança. Os estudos de Vygotsky foram centrados na interação do homem com os signos na comunicação. Avançando e apoiando-se nas ideias de Vygotsky, Alexei Nikolaevich Leontiev desenvolveu a Teoria da Atividade. Leontiev (1978) defende, assim como Vygotsky, a natureza sócio-histórica do psiquismo humano e, para fundamentar suas ideias, a teoria do desenvolvimento social, de Karl Marx, é imprescindível, uma vez que a teoria de Vygotsky está pautada nela. Davydov (1988) nos explica que o conceito fundamental da psicologia soviética é o conceito da atividade, que deriva da dialética materialista. Nesse sentido, a essência do conceito filosófico/psicológico materialista dialético da atividade está refletida na relação entre o

sujeito humano como ser social e a realidade externa - uma relação mediatizada pelo processo de transformação e modificação desta realidade externa. A forma inicial e universal desta relação são as transformações e mudanças instrumentais dirigidas a uma finalidade, realizadas pelo sujeito social, sobre a realidade sensorial e corporal ou sobre a prática humana material produtiva. Ela constitui a atividade laboral criativa realizada pelos seres humanos que, por meio da história da sociedade, tem propiciado a base sobre a qual surgem e se desenvolvem as diferentes formas da atividade espiritual humana (cognitiva, artística, religiosa, etc). Entretanto, todas estas formas derivadas da atividade estão invariavelmente ligadas com a transformação, pelo sujeito, de um ou outro objeto que tem forma ideal ( Davydov, 1988, p.13).

De acordo com esse autor é por meio da atividade principal que ocorrem mudanças nos processos psíquicos dos sujeitos. Assim, “a atividade principal é então a atividade que cujo desenvolvimento governa mudanças mais importantes nos processos psíquicos e nos traços psicológicos da personalidade da criança [...]” (LEONTIEV, 2001, p. 65). Segundo Leontiev, o homem para se desenvolver necessita se relacionar com o meio em que se insere para a satisfação de uma necessidade pessoal. O desenvolvimento das funções psíquicas decorrerá do processo de apropriação do saber, transformando a atividade externa em interna. A aprendizagem então se torna uma atividade humana levada por um objetivo, que incide em um meio social, por meio da atividade mediada nas relações entre os sujeitos sendo uma atividade entre o sujeito e o objeto de aprendizagem. Em âmbito escolar, essa teoria vincula-se diretamente a conceito de que precisamos de motivação para aprender. Portanto, é o motivo que impulsiona a ação.

Segundo Libâneo (2003), a teoria da atividade humana, desenvolvida inicialmente por Leontiev, Rubinstein e Luria, é geralmente considerada como uma continuidade da escola histórico-cultural iniciada por Vygotsky. Nesse sentido, o conceito de atividade torna-se um conceito decorrente da filosofia marxista. A atividade, cuja expressão é o trabalho, é a principal mediação nas relações que os sujeitos estabelecem com o mundo objetivo. Na base da ideia de atividade externa está um princípio central da filosofia materialista dialética: o condicionamento histórico-social do desenvolvimento do psiquismo humano, que se realiza no processo de apropriação da cultura mediante a comunicação com outras pessoas. Tais processos de comunicação e as funções psíquicas superiores envolvidas nesses processos se efetivam primeiramente na atividade externa (interpessoal) que, em seguida, é internalizada pela atividade individual, regulada pela consciência. No processo de internalização da

atividade há a mediação da linguagem, em que os signos adquirem significado e sentido (VYGOTSKY, 1989, p. 59-65).

Segundo Marzari (2016), a psicologia histórico-cultural busca no conceito de atividade, a compreensão das relações existentes entre objeto e sujeito para simultaneamente identificar as condições de origem da consciência humana. Portanto para termos a sua compreensão precisamos entender o conceito de atividade inicialmente desenvolvido por Marx.

Um aspecto importante da atividade é o caso em que, tanto explícita quanto implicitamente, é sempre orientada ao objeto. Isto implica que todos os seus componentes têm um pouco de conteúdos relacionados ao objeto e que a própria atividade é necessariamente dirigida para a criação de algum produto material ou espiritual (assim, por exemplo, durante suas atividades, trabalhadores industriais criam máquinas e edifícios reais; escritores e artistas produzem trabalhos artísticos, etc.). Dessa maneira, para que se estabeleça uma atividade de estudo é imperioso que haja o princípio criativo ou transformador. Nesse sentido, por um lado, é fundamental admitir a influência das condições externas (históricas, sociais e culturais) no desenvolvimento da atividade psíquica e prosseguir admitindo que a atividade psíquica se origine a partir de uma prática transformadora. Entretanto, Libâneo (2003) nos esclarece que qualquer que seja a ação humana a mesma estará orientada para um objeto, de forma tal que a atividade sempre terá um caráter objetual. O ensino tem a ver diretamente com isso: é uma forma social de organização da apropriação, pelo homem, das capacidades formadas, sócio historicamente e objetivadas na cultura material e espiritual. Nesse contexto, a atividade de aprendizagem é considerada um componente da atividade humana, orientada para a aquisição, não apenas de conceitos, generalização, análise, síntese, raciocínio teórico, pensamento lógico, mas também para o desenvolvimento cognitivo, afetivo, subjetivo e social.

Segundo Davydov (1986), a problemática que a escola precisa abranger envolve o melhoramento dos conteúdos e dos métodos de trabalho educacional com as crianças, de modo a influenciar positivamente no desenvolvimento das suas capacidades (por exemplo, seus pensamentos, desejos, etc.), viabilizando, portanto, as condições para superar as possíveis deficiências no desenvolvimento das suas funções mentais. Para Davydov, o Ensino Desenvolvimental, facilita o desenvolvimento da mente do aluno, ajudando-o a pensar teoricamente e conseqüentemente desenvolvendo a sua personalidade. A função do ensino, nesse caso, é estimular nos alunos as capacidades cognitivas necessárias para a assimilação e utilização com sucesso dos conhecimentos estudados, podendo com autonomia fazer as devidas relações entre as coisas, fenômenos, informações, situações etc.

Na organização do ensino proposto por Davydov (1988) e seus colaboradores, observamos um ensino voltado para o desenvolvimento das ações mentais e das capacidades psíquicas ao realizar as operações matemáticas. Essa proposta apresenta-se como uma opção para que os estudantes alcancem o pensamento teórico tal que o desenvolvimento mental seja visto como a função primordial da educação escolar. Esse tipo de organização do ensino, denominado Ensino Desenvolvimental, torna-se relevante pela sistematização metodológica, ao inserir o aluno numa atividade em que a apresentação do conceito seja significativa em que as mediações os conduzam ao pensamento teórico, para que assim dirija a novas ações mentais.

A base da Teoria do Ensino Desenvolvimental é o conteúdo das matérias, sobre o qual Davydov criou o método que orienta a organização do ensino. Nesse sentido, não é satisfatório o estudante conhecer os conceitos teóricos, é preciso que ele estabeleça relações entre esses conceitos, conhecendo sua gênese e movimento. O experimento didático-formativo busca precisamente a investigação dos processos de surgimento de novas formações mentais nos alunos durante a atividade de estudo, mediante orientação para se atingir determinados objetivos (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 328). Esses experimentos didático-formativos sobre sistema de ensino foi o principal procedimento investigativo nas pesquisas de Davydov. As produções desse autor ainda são pouco estudadas no Brasil, no entanto, considera-se que elas podem oferecer elementos para se pensar o ensino que tenha como norte a promoção do desenvolvimento humano tal como acenado por Vygotsky, Luria e Leontiev, já que sua produção “reúne princípios psicológicos em função de objetivos pedagógicos e didáticos de formação do pensamento teórico - científico dos alunos” (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 316).

Considerando a presença dessas conjunturas na estrutura da atividade, Davydov (1988) apresenta seis ações a serem seguidas durante o estudo de um objeto/conteúdo.

Na primeira ação consiste na transformação dos dados do problema a fim de identificar a relação que constitui a base do procedimento geral para sua resolução trabalhasse, ou seja, a transformação dos dados da tarefa e a identificação da relação geral do objeto de estudo. Nessa ação, os estudantes devem identificar, no objeto, sua característica nuclear, que serve como fundamento e como fonte de suas múltiplas determinações.

A segunda ação consiste na modelação da relação geral do objeto, que consiste na compreensão do estudante a respeito do conteúdo em estudo. Para Davydov (1988), a modelação pode ser concebida de forma textual, gráfica ou objetivada, para que consinta ao professor constatar a compreensão dos alunos a respeito do objeto.

Na terceira ação, os alunos realizam a transformação do modelo. Por meio dessa transformação, realiza-se o estudo das propriedades intrínsecas da relação geral do objeto.

Na quarta ação são realizadas diversas tarefas (exercícios) particulares que são solucionados por meio da relação geral do objeto apreendidas pelos alunos.

De acordo com Davydov (1988), a quinta ação volta-se para o monitoramento ou controle das ações já realizadas. Esta ação proporciona aos alunos, modificar a composição operacional das ações, encontrar sua conexão com algumas características particulares dos dados da tarefa a ser realizada e do resultado a ser obtido. Dessa maneira, o monitoramento ou controle ratifica a integralidade na constituição operacional das ações e a maneira correta de sua execução. A sexta e última ação refere-se à avaliação, na qual professor e alunos avaliam a resolução da tarefa e averiguam a aprendizagem do conceito teórico.

## **2 O DESENVOLVIMENTO DO EXPERIMENTO DIDÁTICO-FORMATIVO: A ESCOLA, OS SUJEITOS, O CONTEÚDO**

Nesse capítulo temos o objetivo de realizar a descrição da metodologia e dos procedimentos empregados na realização da pesquisa de campo e o *locus* da pesquisa com os respectivos sujeitos. Abordaremos também os aspectos característicos dessa investigação, os procedimentos adotados para a coleta e o tratamento dos dados. Para tanto, apresentaremos nossa fundamentação teórica baseando-se na metodologia qualitativa e sua evolução com os procedimentos de observação e de entrevista utilizados para o levantamento dos dados e a análise dos resultados adotados ao longo dessa investigação.

### **2.1 Procedimento metodológico**

Ao realizarmos o estudo de diversas obras tais como Ludke e André (1986), Minayo (2012), Gamboa (2002) dentre outros, foi possibilitado então o estabelecimento de um percurso mais claro a ser realizado no processo de investigação.

A ciência ocidental, partindo de uma classificação básica, pode ser dividida em ciências matemáticas, da natureza e ciências sociais. No entanto, a Educação encontra-se inserida no âmbito das ciências sociais e, portanto, faz-se imperativo o entendimento acerca dos conhecimentos sobre esse campo científico. Segundo Minayo (2012), entende-se que a diferença principal entre as ciências sociais e humanas — nas quais se situa a educação — e as ciências físico-naturais e matemáticas incide no fato de que, na primeira, o pesquisador propõe-se ao estudo, como objeto de pesquisa, o próprio ser humano, enquanto na segunda os objetos de estudo são números, as coisas, seres inanimados ou até mesmo a fauna e flora. Além disso, ainda podemos considerar a existência de uma identidade natural entre sujeito e objeto. As ciências sociais são essencialmente ideológicas, por conseguinte a “visão de mundo do pesquisador e dos atores sociais está implicada em todo o processo de conhecimento, desde a concepção do objeto até o resultado do trabalho” (MINAYO, 2012, p. 20-21). Para tanto, o processo metodológico dessa pesquisa pauta-se fundamentalmente na práxis pedagógica.

Dentre os objetivos que me levaram a realização da presente pesquisa encontram-se: a) sistematizar o processo teórico metodológico desencadeando na elaboração e aplicação de um experimento didático formativo; b) compreender o processo de formação de conceitos,

refletindo sobre o conhecimento teórico contrapondo-se ao conhecimento empírico, refletindo sobre o ensino da matemática numa perspectiva teórica que possibilite assegurar uma práxis pedagógica contextualizada, crítica e não fragmentada.

Segundo Gamboa (2002, p.99), a pesquisa qualitativa se refere à coleta e tratamento de informações que permitem a definição de um horizonte de interpretações a partir do qual se pretende a busca dos sentidos que requer a recuperação dos contextos sociais e culturais, onde as palavras, os gestos, os símbolos, as figuras, as diversas expressões e manifestações humanas tem um específico significado. Portanto, compreende-se que não se tem conhecimento pronto e acabado antes dos dados obtidos; em contraponto, as inferências, explicações e conclusões devem ser analisadas num processo de construção contextualizada.

Nesse mesmo prisma, para Ludke e André (1986, p.17), a pesquisa qualitativa se contrapõe ao esquema quantitativo que divide a realidade em unidades favoráveis à comprovação, estudando-as de maneira isolada e descontextualizada. A pesquisa qualitativa favorece uma visão dos fenômenos, levando em conta todos os componentes de uma situação em suas interações e influências recíprocas. Os sujeitos envolvidos na pesquisa estão inseridos em um contexto social, cultural, econômico e político que presumidamente exercerão influência sobre os dados coletados. Percebe-se então, que a pesquisa qualitativa traduz o objeto em seu subjetivismo.

Tendo em vista os argumentos apresentados, essa pesquisa adotou uma abordagem metodológica de cunho qualitativo, podendo ser classificada como pesquisa de campo, no qual coube à mesma uma investigação da organização do ensino buscando o desenvolvimento do conceito de juros. Buscamos, contudo, tendo como principais participantes os estudantes do Ensino Médio de uma instituição pública estadual do município de Barra do Garças-MT, o desenvolvimento do pensamento teórico acerca do conceito de juros. Compreendemos então que o objeto de nossa investigação num determinado tempo e espaço, num determinado contexto social, está pautado numa leitura dialética dos processos desencadeados e vivenciados no âmbito da produção e do desenvolvimento dessa pesquisa. Nesse sentido, entendemos que o enfoque dialético permeou todo o processo, nos aproximando de uma linha de interpretação crítica da realidade pesquisada. Portanto, conforme Kosisk (1976, p.32) a dialética é definida não como um método de redução da realidade, mas como um método da reprodução espiritual e intelectual da realidade. É o método do desenvolvimento e da explicitação dos fenômenos culturais, partindo da atividade prática objetiva do homem histórico.

Segundo Marconi e Lakatos (1996), a pesquisa de campo é uma etapa do processo de investigação em que se realiza após o estudo bibliográfico, isto porque o pesquisador precisa ter um bom conhecimento sobre o assunto, pois é nesse momento que ele vai realizar a definição dos objetivos de sua pesquisa e das hipóteses, podendo definir qual será o meio elencado para de coleta de dados, assim como o tamanho da amostra e como os dados serão tabulados e analisados. Logo, a pesquisa de campo decorre da observação dos fatos e dos fenômenos precisamente como acontecem na realidade, da coleta de dados referentes aos mesmos e, por fim, da análise e da interpretação de tais dados, com base numa fundamentação teórica consistente, tendo como objetivo a compreensão e a explicação do problema ora pesquisado tendo em vista os mais diferentes aspectos de uma determinada realidade. Estabelece ainda a determinação das técnicas de coleta de dados mais apropriadas à natureza do tema em estudo e, além disso, a definição das técnicas que serão agregadas para o registro e análise. Dependendo das técnicas de coleta, análise e interpretação dos dados, a pesquisa de campo poderá ser classificada como de abordagem predominantemente quantitativa ou qualitativa.

Apreciando o que dizem esses teóricos, nesta pesquisa definimos como procedimentos/técnicas de levantamento de dados a observação e a entrevista. Para Marconi e Lakatos (1999, p. 94), a entrevista consiste no encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de um determinado assunto. O método da entrevista se caracteriza então, pela existência de um entrevistador, que fará perguntas ao entrevistado anotando as suas respostas. Segundo Marconi e Lakatos (1999) a entrevista pode ser de três tipos:

a) Padronizadas (estruturadas): os formulários costumam usar questões fechadas e o entrevistador não pode alterar a ordem das questões, ou criar novas questões.

b) Despadronizados (não estruturados): os formulários usam questões abertas e o entrevistador tem liberdade de formular novas questões, conduzindo a entrevista.

c) Paineis: as entrevistas são repetidas de tempos em tempos com os mesmos elementos da amostra, para avaliar a evolução das opiniões das pessoas.

Dentre as vantagens do método das entrevistas podemos citar Marconi e Lakatos (1996) nos esclarecem que: o entrevistador pode tirar dúvidas, explicar as questões permitindo-se também, identificar as discordâncias. Além disso, a entrevista permite um bom controle da amostra com alto índice de respostas gerando uma grande quantidade de dados. No entanto, o método das entrevistas pode apresentar as seguintes desvantagens: ocorrer problemas de comunicação entre o entrevistador e entrevistado, a entrevista consome muito

tempo sendo utilizada normalmente em amostras pequenas. Além disso, a presença do entrevistador e a não garantia de anonimato pode influenciar na resposta do entrevistado. Temos na observação, o principal modo de estar em contato com o real, buscando uma maneira de se situar, se orientar e perceber o outro, e de também de se reconhecer e de como emitir conhecimento sobre tudo o que compõe o mundo material e das ideias.

Após a fundamentação teórica da metodologia qualitativa, das técnicas de coleta e análise de dados adotados nesta pesquisa, descrevemos, a seguir, o desenvolvimento da pesquisa em sala de aula.

## **2.2 A pesquisa em sala de aula**

O processo teórico metodológico fundamentado na práxis pedagógica para o desenvolvimento desta pesquisa não foi uma escolha ao acaso. Um dos motivos que me levaram a fazer esta investigação foi o desafio de contribuir com a educação, pelo viés do ensino da matemática, comprometida não apenas em formar trabalhadores conforme as exigências do mercado de trabalho numa sociedade capitalista, mas uma educação que ajude a formar cidadãos críticos e que possam ser capazes de transformar uma sociedade de exploração por uma que valorize o conhecimento tornando-o cada vez mais importante.

Por conseguinte, esta pesquisa foi desenvolvida tendo como ponto de partida a organização do experimento didático-formativo, com o objetivo de ensinar o conceito de juros a partir dos pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental. A expectativa de aprendizagem foi que, por meio de uma abordagem contextualizada da Matemática Financeira, houvesse a superação da compreensão empírica ao teórico em relação ao conceito de juros, promovendo a autonomia e a criatividade dos estudantes na resolução de situações que envolvam transações comerciais e financeiras. Considerando a Matemática Financeira como uma ferramenta útil na análise de algumas alternativas de investimentos ou financiamentos de bens de consumo, revestindo-se de extrema importância para a formação cidadã, a escola tradicional não vem trabalhando o ensino da matemática numa perspectiva crítica de forma que ajude no desenvolvimento o pensamento teórico nos estudantes.

Davydov (1982) defende que o tipo de pensamento desenvolvido nos escolares está relacionado com a função da escola e com a sua concepção didática. Esse autor critica a escola tradicional em que o trabalho com os conhecimentos e habilidades reside na dimensão

utilitária e empírica, própria da prática cotidiana das pessoas. Para isso, buscamos possibilitar aos estudantes a capacidade de analisar e avaliar, a partir da criação de um contexto crítico, os diversos problemas encontrados na sociedade relacionada ao conceito de juros. Dentro desse contexto, é imprescindível que busquemos proporcionar aos estudantes uma compreensão racional do mundo que o cerca, orientando-os a um pensamento mais humanizado em relação à sociedade em que vive e no ambiente que ocupam.

Conforme Moura (2010, p.139) para que possa ocorrer à formação do pensamento teórico, se faz necessária uma organização do ensino de maneira tal que o estudante ao longo do processo, venha a realizar atividades adequadas para a formação desse tipo de pensamento. Assim, para a realização do experimento didático-formativo, realizamos uma organização dividindo-a em algumas etapas.

A primeira etapa constituiu-se em escolher o conceito científico a ser trabalhado e os sujeitos constituintes da pesquisa. Após esse momento, na segunda etapa, realizamos a elaboração do experimento didático-formativo em questão. Ainda, realizamos na terceira etapa, a observação.

O professor constantemente observa seus alunos com vistas a acompanhar sua aprendizagem. A observação é uma maneira de avaliação mais recorrente na escola. Segundo Haydt (1988), é uma das técnicas que dispõe o professor para “[...] melhor conhecer o comportamento de seus alunos, identificando suas dificuldades e avaliando seu desempenho nas várias atividades realizadas e seu progresso na aprendizagem”. (HAYDT, 1988, p. 123). Portanto, por meio da observação direta dos alunos no desenvolver de suas atividades cotidianas em sala de aula podemos obter e registrar informações úteis para a análise do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, buscamos realizar a observação não somente nas aulas de matemática, mas também as aulas de outros professores para assim termos um rico material para análise. Tal observação deve-se a necessidade de entender sobre as metodologias utilizadas pelos professores e sobre quais os estudantes mais se identificam, mais gostam e mais participam. Buscamos assim a observação sistemática que segundo Haydt (1988, p. 125), “[...] é aquela que se processa de forma metódica e organizada, sendo que os aspectos a serem observados são determinados com antecedência e os resultados são registrados com frequência”. Portanto, ao utilizar a observação como uma técnica de coleta de dados para a avaliação, de acordo com Haydt (1988, p. 136), “[...] é preciso estar alerta para não permitir a interferência das predisposições pessoais (preferências e aversões) nos resultados”.

Na quarta etapa realizamos uma avaliação com a intenção de diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do conceito a ser trabalho, considerando que o conteúdo de juro é geralmente estudado no sétimo ano do ensino fundamental. Entretanto, ele é retomado no terceiro ano do ensino médio de maneira teoricamente mais complexa. A quinta etapa ficou por conta do desenvolvimento do experimento didático-formativo. Por fim e com igual importância, na quinta etapa tratamos de entrevistar os alunos e realizar a análise dos dados obtidos. Como esse trabalho constituiu-se numa perspectiva crítica acerca do conteúdo de juro e considerando a possibilidade de aprofundamento nas discussões, preferimos trabalhá-lo no terceiro ano do ensino médio.

Ao dialogarmos com a professora de matemática regente da turma, entramos em consenso de que o experimento seria planejado e desenvolvido pela pesquisadora, pois, algumas questões alheias ao desenvolvimento do experimento didático-formativo, dificultaria a participação dessa professora no processo de planejamento e execução. Reunimo-nos poucas vezes (seis encontros no total). Todavia, a professora ficou a par de todo o processo, tendo liberdade para realizar as contribuições que entendesse como pertinentes. Para nós sua participação agregou mais conhecimentos, enriquecendo o trabalho. Vale salientar que devido à dinâmica de trabalho da professora, não foi possível que realizássemos o estudo sobre a teoria a ser desenvolvida na turma, pois a mesma não dispunha de tempo para realizar os estudos acerca da teoria do Ensino Desenvolvimental. Coube então à pesquisadora assumir o desenvolvimento do experimento didático-formativo, utilizando principalmente as aulas de matemática que consistia em três aulas semanais de sessenta minutos cada. No total foram 12 aulas para a realização do experimento. Entretanto tivemos a alegre contribuição dos demais professores dessa escola que se prontificaram a ceder alguma aula caso fosse necessário. A professora da turma, durante todo o desenvolvimento do experimento, foi informada sobre o andamento das ações, pois sempre que podíamos nos reuníamos para o repasse das informações.

Buscamos então, no decorrer do processo, chegar à resposta ao seguinte questionamento: como acontece o processo de formação do pensamento teórico dos educandos em relação ao conceito de juro por intermédio da Teoria do Ensino Desenvolvimental formulada por Vasili V. Davydov? Buscando refletir sobre essa pergunta, elaboramos um experimento didático-formativo em formato de caderno pedagógico que serviu-nos de produto resultante da pesquisa (Apêndice A) fundamentado pela Teoria do Ensino Desenvolvimental. Entretanto alguns cuidados foram tomados para que esse experimento chegasse o mais próximo de seu objetivo: o desenvolvimento do pensamento

teórico nos educandos acerca do conceito de juros. Por conseguinte, observamos a dinâmica do processo de ensino-aprendizagem dessa turma pesquisada com o objetivo de analisar as interações que são construídas entre o professor, os estudantes e os conteúdos trabalhados. O experimento foi realizado apenas com a uma turma e esses momentos de observações serviu-nos de elementos para nos ajudar a pensar e desenvolver o experimento. Encerramos as observações nesta turma a partir do momento em que foram notadas as repetições na metodologia dos professores observados.

Após a realização das observações das aulas, realizamos uma avaliação diagnóstica com os estudantes. Foi solicitado que os mesmos respondessem a uma situação-problema, em forma de texto e não somente com a apresentação dos cálculos, pontuando principalmente seu posicionamento frente à situação proposta pelo problema. A situação-problema apresentava uma condição em que o estudante poderia escolher se o melhor era comprar, não comprar ou ainda, se seria mais vantajoso comprar à vista ou a prazo considerando nesse caso, o pagamento de juros. Esse momento avaliativo teve o objetivo de explicitar alguns dos conhecimentos dos alunos em relação ao conceito a ser estudado. Esses textos serviram, além de explicitar os conhecimentos dos estudantes sobre juros, para nos orientar na divisão dos grupos, buscando assim a formação de grupos mais heterogêneos, pois para Vygotsky, o segundo nível de desenvolvimento é o nível de desenvolvimento potencial que se caracteriza pelo conjunto de atividades que a criança não consegue realizar sozinha, mas que, com a ajuda de alguém que lhe dê algumas orientações adequadas (um adulto ou outra criança mais experiente), ela consegue resolver. Para Vygotsky, o nível de desenvolvimento potencial é muito mais indicativo do desenvolvimento da criança que o nível de desenvolvimento real, pois esse último refere-se a ciclos de desenvolvimento já completos, é fato passado, enquanto o nível de desenvolvimento potencial indica o desenvolvimento prospectivamente, refere-se ao futuro da criança.

Ao analisarmos as respostas apresentadas na avaliação diagnóstica, chegamos a duas conclusões:

1. Os estudantes apresentaram dificuldades em relacionar o problema proposto a questões sociais, culturais, ambientais e políticas, evidenciando um conhecimento superficial sobre o tema abordado.

2. Os estudantes não conseguiram explicar suas respostas, pontuando apenas que preferiam não pagar os juros sem saber explicar o porquê, demonstrando assim que partíamos de um conhecimento empírico.

Antes de iniciar o desenvolvimento das ações propostas por Davydov, pedimos ao professor regente da turma que solicitasse aos estudantes a resolução da situação-problema abaixo, orientando para que eles realizassem uma reflexão sobre a situação proposta na questão, analisando o que ocorre em cada parte do problema. Essa atividade buscou o entendimento acerca do que os estudantes pensam em relação a uma situação de compra, se agem por impulso ou se refletem sobre os prós e os contras do pagamento de juros. E ainda se consideram outros elementos além do desejo de compra. E o mais importante: a verificação dos conhecimentos dos estudantes sobre juros.

### SITUAÇÃO-PROBLEMA 1

*Suponha que você tenha um celular e que esteja planejando comprar outro celular mais moderno no valor de R\$2.000,00. Considere que você possui apenas R\$1200,00 e que ainda faltam R\$800,00 para que você possa comprá-lo. Você faz um estudo de seu orçamento para avaliar se é possível comprar esse produto e verifica que consegue poupar R\$200,00 por mês. Seguindo esse planejamento, você levaria quatro meses para ter o dinheiro suficiente para adquirir o produto. Mas se você desejar comprar o produto imediatamente há uma forma de “manipular” o tempo e adquirir o produto antecipadamente: você pode buscar dinheiro em outras fontes, como por exemplo, tomar um empréstimo no valor de R\$800,00 e, com isso, adquiri-lo hoje mesmo! Qual sua decisão frente a esta situação? Faça uma produção escrita sobre acerca da sua decisão fundamentando a sua resposta conforme sua compreensão a respeito do conceito de juros.*

Assim que finalizamos essa avaliação, demos início ao momento de motivação dos alunos, tendo sempre em vista o desenvolvimento do conceito de juros. Foi distribuída aos estudantes a letra da música “Dívida Interna<sup>1</sup>” do grupo de rap Inquérito e ouvimos a música. Em seguida, assistimos ao vídeo “O consumismo e suas causas<sup>2</sup>”. Aos estudantes foi solicitado que respondessem alguns questionamentos relacionados ao que foi explicitado tanto pela música quanto pelo vídeo. O objetivo da apresentação do vídeo “Consumismo e suas causas” e o da música “Dívida Interna”, utilizados para a motivação, foi o de apresentar

<sup>1</sup> Inquérito é um grupo de rap brasileiro formado em Campinas, no estado de São Paulo, no ano de 1999.

<sup>2</sup> Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=A3-L55zpV0A>.

questionamentos acerca dos diferentes tipos de persuasão de compra que encontramos em nosso cotidiano, seja, através de textos publicitários, propagandas televisivas, internet, ou por meio de um discurso oral ou escrito (no caso de discursos políticos). Tanto a música quanto o vídeo abordam o poder ideológico do consumismo que nos é imposto em todo momento pelos meios de comunicação. Dessa maneira, dividimos os estudantes em grupos de acordo com os dados obtidos pela avaliação diagnóstica, buscando contemplar cada grupo com estudantes que tivessem a possibilidade de ajudar os demais nas discussões e pelas observações realizadas na turma, para que discutissem sobre a música e o vídeo e socializassem os resultados com os demais grupos. Entretanto os grupos foram se modificando no transcorrer do experimento, pois alguns estudantes faltaram algumas aulas por estarem participando de jogos intercolégiais. Orientamos aos estudantes que após a discussão em grupo, respondessem aos seguintes questionamentos: a falta de planejamento financeiro e o consumo excessivo podem levar ao endividamento e ao consequente pagamento de juros? Considerando que em nosso país passamos por um período em que há mais acesso ao crédito do que há décadas atrás, o consumismo pode ser um meio de reafirmação de uma ascensão social e de prazer imediato?

As respostas a tais questionamentos foram em sua maioria muito simples, apesar de que o problema exigisse reflexão, questionamentos e tomada de decisões. No entanto, os estudantes já apresentavam um pensamento mais crítico e elaborado sobre os juros. A maioria das respostas não passava de duas ou três frases, mas já apresentavam, mesmo que de maneira superficial, as ideias de alienação e ideologia.

Para a resolução das atividades realizadas com os estudantes, foi orientado que os mesmos usassem pseudônimos conforme apresentado no diálogo abaixo:

**Flor:** As pessoas querem viver o presente, gastando sem limites, sendo escravas do consumo e das propagandas.

**Nascimento:** As pessoas são influenciadas pela mídia e acabam comprando sem poder. Pensam somente em consumir.

**Campos:** Hoje em dia vivemos para consumir e com esse desejo insaciável, somos manipulados pela mídia, sem notar que acabamos com nosso dinheiro em coisas sem necessidade. (Atividade desenvolvida em março de 2017).

Ao término das discussões, todos os grupos socializaram suas produções, para então, abrirmos espaço para os estudantes que assim desejassem, pudessem apresentar o que haviam produzido individualmente.

Conforme Bzuneck (2000, p. 9) “a motivação, ou o motivo, é aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar de curso”. Assim o autor defende que o tema motivação ligado à aprendizagem se evidencia principalmente nos ambientes escolares, conduzindo professores na busca de estar indo sempre além ou em caso contrário, podendo leva-los a desistência. Porém, a motivação assume um papel importante no sucesso da aprendizagem que os professores e estudantes almejam. Hoje já se sabe que a motivação é algo visceral. Segundo Bzuneck (2000, p. 10) “toda pessoa dispõe de certos recursos pessoais, que são tempo, energia, talentos, conhecimentos e habilidades, que poderão ser investidos numa certa atividade”. Ele afirma ainda que “na vida humana existe uma infinidade de áreas diferentes e o assunto da motivação deve contemplar suas especificidades” (BZUNECK, 2000, p. 10). Em seguida, iniciamos o experimento didático-formativo em que continha ações e operações orientadas por Davydov para que fossem realizadas pelos estudantes.

Ao iniciarmos o experimento didático-formativo, esclarecemos aos estudantes acerca de como seriam desenvolvidas as ações, apresentando-lhes a dinâmica abaixo:

- Para o desenvolvimento do experimento didático-formativo, explicou-se aos estudantes sobre a dinâmica do desenvolvimento do trabalho;
- Cada grupo constituía-se preferencialmente com quatro componentes;
- Todos os grupos socializariam suas produções;
- Todos os estudantes, caso desejassem, apresentariam os resultados das atividades, pois haveria diversos momentos com oportunidade para todos participarem;
- Todos os estudantes realizariam as mesmas operações de maneira simultânea;
- Os estudantes foram orientados a organizar uma produção para posterior socialização, caso não fosse possível à apresentação de todos na mesma aula.
- A produção a ser apresentada deveria conter as ideias de todos os componentes do grupo e não somente de alguns.
- Após a socialização de todos os grupos, havendo tempo, os estudantes que desejassem também poderiam apresentar suas produções individuais.

De acordo com Aquino (2014), o ensino experimental é uma das formas da aplicação da teoria de Vygotsky sobre a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Assim, o método de investigação denominado de experimento didático-formativo serve como método de ensino experimental que impulsiona o desenvolvimento dos estudantes. Aquino (2014) ainda pressupõe que o método do experimento didático-formativo vai além do método de pesquisa, transformando-se, também, em método de ensino e educação experimentais, orientando a

potencialização da aprendizagem e o desenvolvimento intelectual, físico e emocional dos estudantes. Esta metodologia de pesquisa, adequadamente aplicada, permite visualizar as tendências do desenvolvimento dos estudantes, o trânsito entre as formações psicológicas e avaliar a dinâmica das relações socioeducativas do aluno.

Para Marzari (2016), o experimento didático-formativo tem sido aplicado em pesquisas que apontam para o estudo das mudanças no desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Entretanto, na educação escolar, o experimento didático-formativo se estabelece como um procedimento de ensino com o propósito intervir nas ações cognitivas dos estudantes, na busca de mudanças.

Segundo Davydov, (1988), na estrutura do experimento didático-formativo, que é composto por ações e operações que são pensadas para que o estudante desenvolva as ações mentais necessárias à interiorização, apropriação e reprodução dos conceitos. Nesta perspectiva, o experimento didático-formativo, elaborado para essa pesquisa, contemplou as seis ações propostas. Para tanto, Davydov (1988) estabeleceu as ações a serem realizadas pelos escolares ao estudar um objeto por meio de tarefas. Ao planejar e organizar o experimento didático-formativo, o professor deve considerar as seguintes ações:

1. Transformação dos dados da tarefa e identificação da relação universal do objeto estudado. Esta ação objetiva a descoberta da relação principal do objeto que se reflete o seu conceito teórico, servindo como base genética e fonte de todas as características e peculiaridades do objeto: o nuclear.

2. Modelação da relação encontrada em forma objetivada, gráfica ou literal.

Esta ação consiste na elaboração de um modelo representativo da relação universal, podendo ser expressa em forma literal, gráfica ou objetivada.

3. Transformação do modelo para estudar suas propriedades. Nesta ação os estudantes examinam as propriedades da relação universal do objeto como tal, em seu aspecto concreto e não apenas abstrato, extraindo as múltiplas manifestações particulares do objeto.

4. Construção do sistema de tarefas particulares que podem ser resolvidas por um procedimento geral. Os estudantes nesse momento realizarão várias tarefas particulares, variantes da tarefa inicial, utilizando-se do mesmo procedimento geral adotado nas ações anteriores.

5. Controle (ou monitoramento) da realização das ações anteriores. É a ação de garantir a realização plena e a execução correta das operações que compõem toda a tarefa.

6. Avaliação da apropriação do procedimento geral como resultado da solução da tarefa de estudo dada.

Em nossa proposta, delineamos as ações conforme apresentaremos a seguir.

**Na AÇÃO 01:** transformação do conceito de juros a fim de revelar a relação universal dos juros. Nesta ação buscamos a descoberta de sua essência, considerado nesse contexto como elemento invariante, o valor relativo do dinheiro, sobressaindo suas propriedades universais. Dessa maneira, tem-se como objetivo para esta ação a compreensão do nuclear de juros. Para tanto, os estudantes desenvolveram algumas operações conforme apresentaremos.

**Operação 01** – Leitura do texto: “Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos” de Neiva Ignês Grando e Ido José Schneider (ANEXO 3). Esse texto nos ajuda a compreender o processo de produção do conhecimento sobre juros, destacando-o como produto da atividade humana perante as necessidades enfrentadas historicamente pelos homens. Para a realização dessa operação, foi solicitado que os estudantes realizassem a leitura interpretativa do texto, apresentando ao final das discussões, o resultado aos demais colegas. Para tanto, os estudantes deveriam apresentar uma produção escrita explicando o surgimento e o desenvolvimento histórico sobre os juros, explicitando as mudanças ocorridas ao longo do tempo.

**Operação 02** – Nesta operação adotamos o texto: “Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria” (adaptado) de Zygmunt Bauman. Esse texto traz uma versão crítica acerca das implicações econômica, política e social em torno do consumismo que pode levar ao pagamento de juros. No final das apresentações dos grupos, realizamos algumas intervenções sobre os pontos mais relevantes e sobre os que ainda mereciam ser repensados. Nessa operação solicitamos que os estudantes estabelecessem uma relação do texto com o vídeo “O consumismo e suas causas”. Assim como na operação 01, os estudantes efetuaram a leitura e interpretação do texto e ainda elaboraram uma produção escrita.

**Operação 03** – Assistir o vídeo: “O sonho dourado”. Esse é um episódio do Projeto M3, Matemática Multimídia, produzido em 2010 pela Unicamp em parceria com o Ministério da Educação e Cultura (MEC). Nesse episódio, o casal Fabrício e Luana está de mudança para a casa nova e precisa comprar os móveis e eletrodomésticos necessários. Mas se depara com as compras parceladas e juros altos. Para esta operação, foi solicitado que os estudantes elaborassem uma síntese vídeo, relacionando o consumismo com o pagamento de juros e posicionando-se criticamente, descrevendo ainda a importância do conhecimento sobre juros para seu dia-a-dia. A partir de todas as operações realizadas, os estudantes

estabeleceram uma discussão sobre os problemas sociais, econômicos e políticos apresentados nos textos e nos vídeos.

**A AÇÃO 02** - consistiu em realizar a modelação. O objetivo desta ação consistiu em relacionar consumismo com o pagamento de juros.

Essa ação é evidenciada como a expressão escrita ou gráfica da essência do conceito, que foi realizada para melhor compreensão em relação ao mesmo. A elaboração de um modelo construído a partir das ideias do grupo para a socialização consistiu na preocupação de que os trabalhos apresentados contemplassem os resultados das discussões e contribuições de todos os elementos do grupo, fortalecendo o trabalho coletivo.

**Operação 01** - Elaboração do modelo.

Aos estudantes coube a elaboração de um modelo que representasse a relação existente entre o valor do dinheiro e suas variações no tempo. Assim foi solicitada a construção de um desenho que representasse a aprendizagem de cada integrante acerca dos juros. Cada estudante fez seu desenho para depois, com a contribuição de todos os integrantes do grupo, fosse feito um único desenho que representasse as ideias do grupo para posterior apresentação na socialização.

**A AÇÃO 03:** Transformação do modelo com vista a estudar as propriedades intrínsecas do conteúdo de juros. Consistiu em compreender as especificidades do objeto de forma pura, reconhecendo as utilizações e capacidades do objeto. Assim sendo, o objetivo desta ação baseou-se em estudar a relação entre os juros simples e compostos, fundamental para o entendimento do rápido crescimento do montante nas aplicações financeiras. Para tanto, os estudantes realizaram duas operações.

**Operação 01** – Os estudantes assistiram ao vídeo: “Huguinho e Zezinho”. Esse é um episódio do Projeto M3, Matemática Multimídia, produzido em 2010 pela Unicamp em parceria com o Ministério da Educação e Cultura (MEC). Nesse episódio Dois irmãos vão ao banco com intuítos diferentes – um para investir; o outro para fazer um empréstimo, analisando como os juros compostos são usados em cada um dos casos. Após assistirem ao vídeo, os estudantes realizaram uma discussão das ideias apresentadas no filme sobre como os juros compostos são usados em cada um dos casos: investimentos e empréstimos. A partir da reflexão apresentada no vídeo, os estudantes discutiram e apresentaram uma síntese acerca das consequências do consumismo e a intenção política em relação tal prática capitalista.

**Operação 02** – Os estudantes realizaram no laboratório de informática a construção de planilhas no Excel envolvendo situações de juros simples e compostos. Buscamos nessa operação analisar as variáveis que envolvem os juros do ponto de vista das

funções. Para tanto, os estudantes construíram gráficos em planilhas no Excel resolvendo situações problemas que envolvessem conhecimentos sobre juros simples e compostos. Assim buscamos fazer uma análise dos juros observando o crescimento linear dos juros simples e exponencial dos juros compostos.

**A AÇÃO 04:** Construção de um problema específico que pode ser resolvido mediante aplicação do conteúdo. Esta ação teve como objetivo resolver problemas particulares relacionados aos juros. Dessa maneira, os estudantes realizaram a seguinte operação:

**Operação 01** – Resolução da situação-problema proposta. Situação-problema I: você é um (a) trabalhador (a) brasileiro (a) que, como tantos outros, está preocupado (a) com sua situação financeira. Arranjou um emprego, abriu uma conta no Banco do Povo e agora tem o seu primeiro cartão de crédito, o Fiado Card conforme mostra a Figura 1. Todo dia 5 é efetuado o pagamento salarial. Para janeiro seu salário bruto será de R\$ 2.100,00 em que é descontado o INSS (contribuição previdenciária) no percentual de 11% e 10% para o plano de saúde. Para fevereiro ele terá um aumento percentual de 20% do seu salário. Em janeiro, tem várias contas a pagar.

**Tabela 01 – Contas a pagar em janeiro**

<b>Contas a pagar em janeiro</b>	<b>Valor</b>	<b>Dia de vencimento</b>	<b>Multa em caso de atraso</b>	<b>Juros em caso de atraso</b>
Luz	57,50	05/01	2%	Simplex de 4,5% ao mês
Água	61,90	15/01	-	Simplex de 6% ao mês
Telefone fixo	55,00	07/01	-	0,22 ao dia
Aluguel	450,00	10/01	-	Composto de 10%
Prestação da moto	92,60	15/01	2%	Composto de 6% ao mês

Fonte: elaboração da autora, 2017.

Entretanto, temos mais algumas despesas a considerar. Valor reservado para alimentação: R\$ 390,00; lazer: R\$ 150,00; combustível para sua moto: R\$ 45,00; possível assinatura de uma revista de motos: R\$ 18,00. Além disso, existe a fatura do cartão.

**Figura 01 – Fatura de Janeiro**

<p><b>FIADOCARD</b></p> <p>Fatura de Janeiro Demonstrativo</p> <p><i>Pagamento Mínimo: R\$99,00</i> <i>Engargos financ.: 16%a.m.</i></p> <p><b>Cliente:</b> João da Silva</p> <p><b>Cartão:</b> 1234 5678 9101 1121</p> 	Vencimento	10/01/2013
	Valor	<b>R\$660,00</b>

Fonte: elaborado pela autora, 2017.

Responda as questões a seguir:

Questão 1- Com o salário líquido é possível pagar todas as despesas?

Questão 2- Aponte possíveis soluções para pagar as despesas sem pagar juros.

Questão 3- Aponte possíveis soluções para pagar as despesas pagando o mínimo de juros sem utilizar os valores reservados para alimentação, lazer, combustível e a assinatura da revista.

Questão 4 - Se as despesas se mantiverem em fevereiro, com o novo salário será possível pagá-las?

Questão 5 - Se você pagar apenas o valor mínimo da fatura do cartão de crédito, Qual será o valor da próxima fatura, caso não tenha feito nenhuma compra nova?

**A AÇÃO 05:** Controle da ação de aprendizagem do próprio estudante. O objetivo dessa ação foi o de aplicar o modo geral para a resolução de situações-problema.

**Operação 01** – Resolução de uma situação-problema:

- a- Discussão em grupo para propor a solução do problema apresentado;
- b- Elaboração de um texto individual propondo uma resolução para o problema apresentado abaixo.

Vamos responder a primeira pergunta: como podemos determinar o juro que incide sobre o preço do produto que compramos? Para isso, vamos simular a compra de uma máquina de lavar roupas em duas lojas diferentes.

- Plano de pagamento da loja A: em três vezes, com juros simples de 3% ao mês.
- Plano de pagamento da loja B: em três vezes, com juros compostos de 3% ao mês.

**Figura 02 – Planos de pagamento**



Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

Sabendo que o valor à vista da mercadoria é R\$ 799,00 qual será a melhor forma de pagamento, com juros simples ou com juros compostos?

**Operação 02-** Elaboração e resolução de uma situação-problema relacionada ao cálculo de juros.

Os estudantes elaboram e resolvem uma situação-problema; apresentação dos grupos.

A **AÇÃO 06** teve como objetivo avaliar a aquisição do conceito de juros enquanto resultado da aprendizagem. Dessa maneira, os estudantes realizaram a seguinte operação.

**Operação 1-** os estudantes realizaram uma discussão sobre o conceito de juros. A seguir, foi elaborada uma produção escrita individual, em que foi orientado, pelo professor, que abordassem a diferença entre suas compreensões iniciais e finais a respeito do conceito de juros estabelecendo assim um paralelo entre sua compreensão sobre juros antes e depois do experimento.

É importante pontuarmos que o experimento didático-formativo tem seu pressuposto na prática didática investigativa, consolidando-se nesse trabalho por meio de registros do desenvolvimento das ações propostas aos estudantes durante todo o processo da pesquisa.

### **2.3 Os elementos constituintes do experimento didático: escola, sujeitos e conteúdo.**

Segundo Moysés (1997, p. 85), para de desvelar a realidade no âmbito das ciências humanas e sociais, é preciso deixar de lado a ênfase no quantitativo, privilegiando o enfoque da escola, na procura de captar seu cotidiano a fim de extrair os elementos capazes de construir novos conhecimentos a respeito desse universo. Nessa perspectiva, reconhecemos conforme afirma a autora que precisamos realizar a análise do que acontece em sala de aula, notadamente nas situações que envolvem questões de ensino-aprendizagem, utilizando-se metodologias de enfoque qualitativo. Nesse sentido, a pesquisa qualitativa volta-se, segundo a autora, especialmente para a construção de conhecimentos acerca do universo escolar, reconhecendo seus atores como seres históricos na produção do conhecimento e nas relações culturais ao qual se inserem. Buscamos, a partir de leituras documentais da escola, das observações e das entrevistas com professores e estudantes, compreender seus objetivos e valores, pois, conhecendo o ambiente escolar como um todo, podemos estabelecer formas de trabalho mais próximas da cultura escolar. Concebemos, nesse sentido, uma pesquisa qualitativa que aqui se apresenta, com a preocupação de ir além da simples descrição da realidade aparente, buscando caminhos para problematizar e entender concepções e caminhos metodológicos na ação e transformação da realidade. Assim, não podemos negar a importância da dimensão política no contexto escolar. Ora se buscamos (re)significar concepções, a nossa definição metodológica deve se preocupar em ir além da simples descrição da realidade pesquisada na busca de alternativas e caminhos que nos ajudem a realizar uma ação pedagógica que leve a transformação.

#### ***2.3.1 Local da pesquisa***

A pesquisa foi desenvolvida em uma instituição pública estadual localizada no Município de Barra do Garças-MT. A escola selecionada para a investigação situa-se em um bairro central da cidade de Barra do Garças. Essa cidade, com população de 58690 habitantes, conforme a estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2016. Barra do Garças sendo considerada a principal cidade da região, nas proximidades da divisa

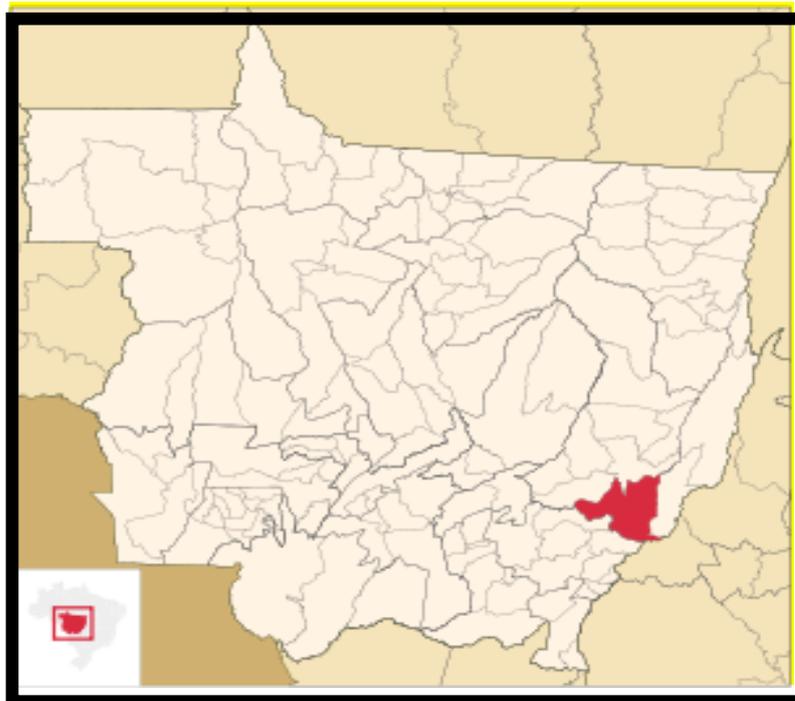
com o estado de Goiás. Sua área é de 9.078,983 km<sup>2</sup> e a distância até Cuiabá, capital administrativa do estado de Mato Grosso, é de 515 quilômetros. Encravado aos pés da Serra Azul, um braço da Serra do Roncador, o município é banhado pelos Rios Araguaia e Garças.

**Figura 03 – Município de Barra do Garças-MT**



Fonte: Wikipédia, 2017.

**Figura 04 - Localização de Barra do Garças, no Mato Grosso.**



Fonte: Wikipédia, 2017.

Segundo Santos (2016), Barra do Garças foi criada em 13 de junho de 1924 e emancipada em 15 de setembro de 1948. Hoje ela é um polo regional em Mato Grosso, sendo a principal cidade da região conhecida como Vale do Araguaia, nas proximidades da divisa com o estado de Goiás. Sua economia baseia-se na agropecuária, turismo e agricultura, com destaque para a produção de soja, arroz e milho. Tem sua origem ligada à migração de nordestinos que, atraídos pela propaganda de riquezas nos garimpos de Mato Grosso, começaram a buscar esta região fugindo assim das intempéries da seca. Nas primeiras décadas do século XX, um grupo de garimpeiros instalaram-se na região a procura pedras preciosas, edificando assim as primeiras casas, dando origem ao município de Barra do Garças que veio a ser encampado do município de Araguaiana, passando a distrito de Barra do Garças.

Nesse período, conforme Santos (2016), esta região era habitada por povos indígenas das etnias bororo e xavante. A região teve efetivo início povoador com a navegação do rio Araguaia, ao tempo da Guerra do Paraguai, quando o presidente da província, Couto Magalhães, viu a necessidade de ligação entre as bacias hidrográficas do Prata e Tocantins, unindo o sul ao norte, pelo centro. A fundação do povoado deu-se em 13 de junho de 1924, dia do padroeiro Santo Antônio, por Antônio Cristino Côrtes, Francisco Luiz Esteves e Francisco Dourado. A primeira atividade econômica foi à mineração, que era feita concomitantemente com agricultura e pecuária de subsistência. O crescimento da cidade possibilitou sua emancipação em 15 de setembro de 1948 (via transferência da sede de município, antes localizada em Araguaiana) com 212 mil km<sup>2</sup> e ampliado posteriormente para 273,476 mil km<sup>2</sup>, tornando-se, na época, o maior município do mundo.

Na década de 1940, com a instalação da base da fundação Brasil Central na cidade vizinha de Aragarças, a cidade sofreu um segundo período de crescimento acentuado. Também nesta época houve a transferência de sede de município de Araguaiana para Barra do Garças.

Com a Sudam, a partir de 1967, o município teve um terceiro período de crescimento. Todavia uma parte expressiva dos migrantes se assentou na parte norte do município, apoiado pela política de colonização então empreendida, criando novas povoações como Água Boa, Canarana, entre outros.

### **2.3.2 A Escola**

A escolha da escola estadual em que se deu o desenvolvimento do experimento didático-formativo deu-se pelo fato dela atender somente estudantes do ensino médio e pela afinidade da pesquisadora por ter sido professora desta unidade escolar por vários anos, o que proporcionou maior conhecimento de sua realidade. Entretanto alguns critérios acabaram por influenciar na escolha. O fato de a escola possuir um laboratório de informática amplo; o conteúdo a ser abordado no experimento didático-formativo que foi o estudo sobre juro. Os gestores e o professor da turma escolhida mostraram-se interessados em participar da pesquisa. Entretanto, atribuímos, por questões éticas, o nome fictício de Escola Estadual RGSM. Trata-se de uma escola que funciona nos períodos matutino, vespertino e noturno, oferecendo apenas o ensino médio regular. A Escola Estadual RGSM, foi fundada em 1975.

Segundo o Projeto Político Pedagógico, os estudantes dessa unidade escolar são oriundos principalmente dos bairros circunvizinhos, periféricos e de fazendas próximas a cidade de Barra do Garças, bem como das cidades circunvizinhas d Pontal do Araguaia–MT e de Aragarças- GO, demonstrando assim, uma diversidade cultural ampla.

Esta unidade escolar atende nas modalidades de Ciclo de Formação Humana – Ensino Fundamental (3ª Fase); Ensino Médio regular e Educação no Campo. Possui 785 estudantes matriculados na sede e 114 estudantes nas salas anexas, nas cidades de Vale dos Sonhos e Indianópolis. Em 2016 o turno matutino contava com onze turmas de Ensino Médio Regular atendendo 355 estudantes. O turno vespertino contava com duas turmas de Ensino Fundamental organizadas em ciclo de formação humana e quatro turmas de Ensino Médio Regular (02 primeiros, 01 segundo e 01 terceiro) atendendo a 155 estudantes (56 do ciclo e 99 de Ensino Médio). No período noturno, a escola atendia cinco turmas de Ensino Médio Regular com 177 estudantes.

Conforme seu Projeto Político Pedagógico, no ano de 2016 a escola possuiu três turmas de Ensino Médio Regular no Distrito de Vale dos Sonhos, atendendo mais 62 estudantes no período noturno, com salas anexas, atendendo a 01 turma de 1º ano, 01 turma de 2º ano e 1 turma de 3º ano do ensino médio regular. No Distrito de Indianópolis, também possui salas anexas dessa escola com 06 turmas perfazendo um total de 72 estudantes, sendo 36 no período matutino com 01 turma de 1º ano, 01 turma de 2º ano e uma turma de 3º ano do ensino médio regular e 36 no período noturno com 01 turma de 1º ano, 01 turmas de 2º ano e uma turma de 3º ano do ensino médio regular. No ano de 2017

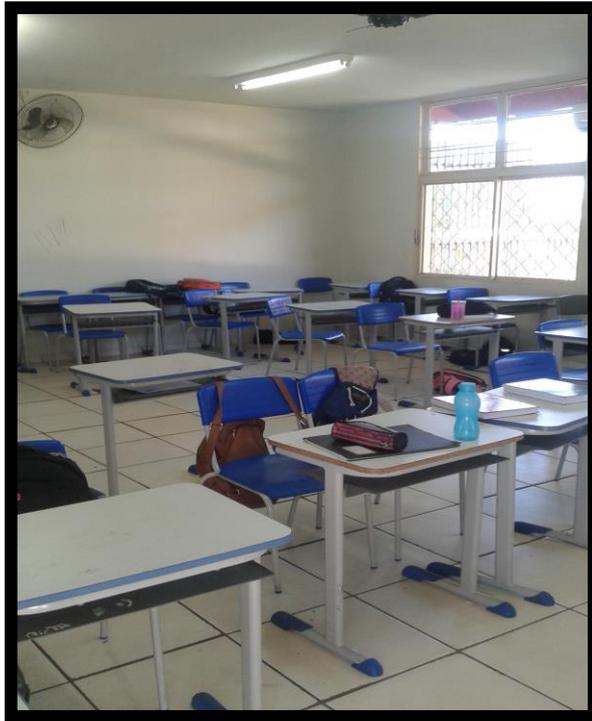
se finda a modalidade de Ciclo de Formação Humana, passando a atender somente o ensino médio regular.

O quadro de profissionais dessa unidade escolar em 2016 era formado por 54 professores e 24 profissionais na área administrativa. Segundo os índices de avaliação do ENEM, a escola está entre uma das que foram mais bem avaliadas dessa cidade.

Reconhecemos, conforme afirma Moysés (1997, p. 85), que precisamos realizar a análise do que acontece em sala de aula, notadamente nas situações que envolvem questões de ensino-aprendizagem, utilizando-se metodologias que enfoque qualitativo. Nesse sentido, a pesquisa qualitativa volta-se, segundo a autora, especialmente para a construção de conhecimentos acerca do universo escolar, reconhecendo seus atores como seres históricos na produção do conhecimento e nas relações culturais ao qual se inserem. Buscamos, a partir de leituras documentais da escola, das observações e das entrevistas com professores e estudantes, compreender seus objetivos e valores, pois, conhecendo o ambiente escolar podemos estabelecer de formas de trabalho mais próximas da cultura escolar.

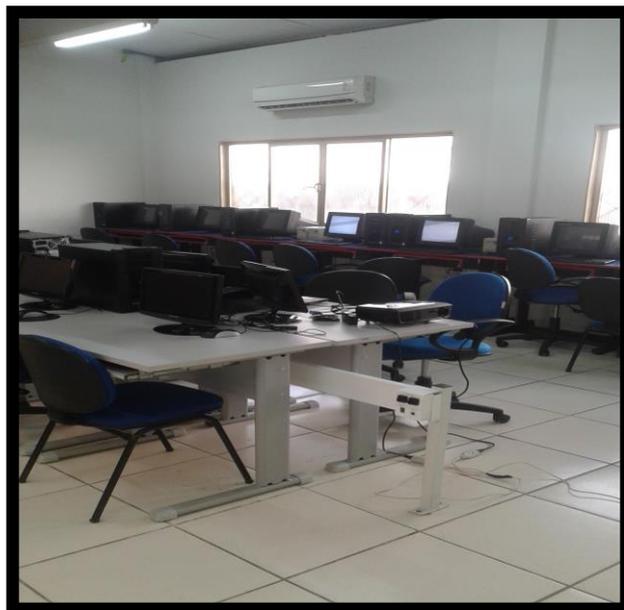
Esta escola atende à legislação vigente no que diz respeito à organização da proposta curricular, tendo uma base nacional comum. Segundo CANÁRIO (2006, p.11) indica que o objetivo seria que cada escola pudesse transformar-se em um centro de educação permanente, profundamente enraizada no contexto local e capaz de fazer interagir múltiplos tipos de estudantes. A escola insere-se, dialeticamente, na sociedade e, por isso, os estudantes não estão num dado momento, sendo preparados para a vida e em outro vivendo.

**Figura 05 – Sala de aula**



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2017.

**Figura 06 – Laboratório de Informática**



Fonte: Arquivo da pesquisadora, 2017.

Para Libâneo (2013), além da estrutura física para o atendimento dos estudantes, as instituições escolares necessitam de uma estruturada organização interna, prevista em Legislações Específicas Estaduais, no Projeto Político-Pedagógico (PPP) e no Regimento Escolar. Em relação às dependências da escola existem 17 salas de aula, sendo somente 13 utilizadas. Ainda conta com um laboratório de ciências, uma quadra de esportes coberta, alimentação escolar para os estudantes, uma cozinha para a produção de alimentos para os alunos, uma biblioteca, banheiros adequados a estudantes com deficiência ou mobilidade reduzida com, dependências e vias adequadas a estudantes com deficiência ou mobilidade reduzida, uma sala de secretaria, um refeitório e uma despensa.

Consta no PPP (2015) da escola Estadual RGSM, que a escola apresenta como filosofia, o despertar no educando para criticidade na sua formação sociocultural, buscando proporcionar ao estudante oportunidades de conhecer e exercer a cidadania, cultivando o conhecimento que poderá leva-lo à tolerância e ao respeito à pluralidade étnico, cultural e de gênero, para atuar como sujeito de transformação dentro de uma democratização do conhecimento.

Como objetivo geral, a escola busca proporcionar aos educadores e educandos condições para transformar as informações em conhecimentos necessários à vida e a vivência em sociedade, com vista ao exercício da cidadania participativa, sensibilizando-os de seus direitos e deveres como ser do mundo e no mundo.

Conforme PPP (2015), a avaliação é um instrumento de intervenção pedagógica, de reflexão contínua do professor sobre sua prática em sala de aula com vistas a propiciar ao educando uma aprendizagem de forma ativa e progressiva dentro de uma formação continuada. Nesse sentido, o documento esclarece que no contexto dessa unidade escolar, compete ao professor a elaboração, aplicação e julgamento de todas as atividades realizadas pelo aluno, registrando os resultados em Diário de Classe e Caderno de Campo.

Para a avaliação os professores seguem os seguintes critérios:

- No Ensino Médio o professor possui autonomia para a atribuição das notas podendo variar de zero a dez utilizando-se dos instrumentos de avaliação tais como pesquisa, seminários, testes orais e escritos, etc., sempre de forma contínua com critérios quantitativos e qualitativos considerando o interesse, a concentração, a responsabilidade, assiduidade, cumprimento aos deveres e participação nos trabalhos em classe e extraclasse.

- A pontuação de cada instrumento de avaliação fica a critério do professor. O aluno que por motivo justificado faltar a qualquer atividade terá direito a novas atividades de avaliação, a serem definidas pelo professor ou coordenador pedagógico, dentro do bimestre.

Como os sujeitos da pesquisa são os estudantes do terceiro ano do ensino médio é imperativo apresentar a caracterização da turma envolvida na pesquisa.

## **2.4 Os sujeitos da pesquisa**

Para delinear o perfil dos estudantes, assim como conhecer suas ideais e concepções, foi realizada a análise do questionário (apêndice B), contendo 21 (vinte e uma) questões, aplicado em abril de 2017. Ainda utilizamos de informações sobre a escola e dos sujeitos por meio de pesquisa em documentos próprios da escola em que foi desenvolvida a pesquisa (Regimento Escolar e o Projeto Político Pedagógico) e dos dados coletados durante o desenvolvimento do experimento didático-formativo.

### **2.4.1 A turma 3B**

As turmas da escola “RGSM” eram compostas em sua maioria de jovens estudantes residentes as proximidades da escola. Entre as diversas turmas de terceiro ano da escola, realizei uma escolha totalmente aleatória. Participaram da pesquisa os estudantes da turma 3B e a professora de matemática dessa turma, que era composta de 28 estudantes, com faixa etária entre 16 e 19 anos.

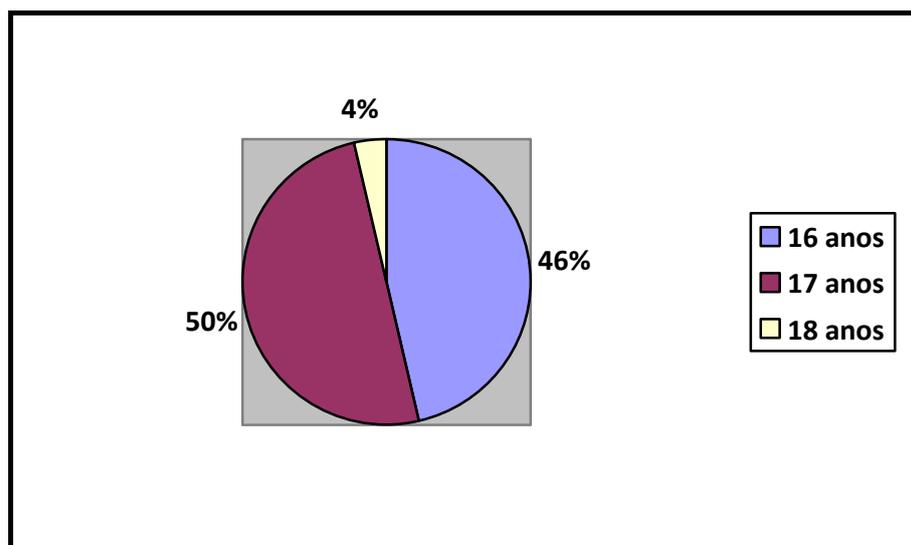
As informações coletadas sobre os sujeitos se deram por meio de entrevistas semiestruturadas (Apêndice B), da observação direta não-participante, da pesquisa em documentos da escola (regimento e o PPP) e do experimento didático-formativo. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas apenas com os estudantes buscando identificar o perfil dos estudantes dessa turma. No entanto, esse perfil foi construído tendo por base principalmente as observações realizadas no desenvolvimento do experimento didático-formativo. Também buscamos reconhecer um pouco do contexto histórico dos estudantes da turma ora pesquisada, pesquisando sobre o desenvolvimento dos estudantes em anos anteriores. Tratava-se de uma turma que há vários anos estudavam nessa escola. Eles estudaram juntos nessa unidade escolar em média, por menos, quatro anos.

As entrevistas foram realizadas com o objetivo de identificar alguns aspectos socioculturais da escola e dos estudantes, como os estudantes viam o ensino da matemática e as dificuldades no processo de aprendizagem dessa disciplina, sempre mantendo o foco da investigação, a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem. Identificamos que se trata de uma turma em que a maioria não exerce trabalho remunerado e que dispõem em média de duas horas de estudo em casa por dia. Todos os pais possuem o ensino fundamental completo, e a maioria completou o ensino médio. Para a maior parte dos estudantes a matemática é considerada uma disciplina de difícil entendimento. Entretanto os estudantes pontuaram que percebem a matemática como um conhecimento que pode nos ajudar a entender o mundo.

Uma característica marcante da turma 3B foi a preocupação com o vestibular, o que trazia muita ansiedade aos estudantes. Um ponto que mereceu nossa atenção foi a dificuldade em trabalhar em grupos. Muitos não queriam realizar leituras coletivas, durante as discussões geralmente não havia a participação de todos os elementos do grupo, além do que alguns estudantes possuíam dificuldades em expor suas ideias aos colegas de classe. Contudo, mostraram-se interessados.

Conforme apresenta o gráfico a seguir, nesta turma tínhamos 13 estudantes com 16 anos de idade, 14 com 17 anos e um com 18 anos.

**Gráfico 1 – Faixa Etária dos Estudantes**



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2017.

A questão da assiduidade foi um ponto forte, entretanto no terceiro dia houve na cidade de Barra do Garças, a abertura dos jogos municipais estudantis e alguns estudantes

desta turma precisaram se ausentar para participarem do evento. Nas demais aulas não houve faltas durante o desenvolvimento da pesquisa. Havia dois estudantes que trabalhavam no período vespertino, os demais, apenas eventualmente ajudavam aos pais nos afazeres domésticos.

A compreensão teórica dos procedimentos adotados para o levantamento e análise de dados, a contextualização da instituição, bem como a apresentação dos sujeitos envolvidos na pesquisa e a elaboração e aplicação do experimento didático-formativo foram essenciais para a interpretação dos resultados apresentados no capítulo seguinte.

### **3 OS RESULTADOS DA PESQUISA**

Nesse capítulo, objetivamos a apresentação das análises obtidas por meio da observação e da realização do experimento didático-formativo. Procuramos, entretanto, não somente descrever como se deu o processo de aprendizagem, mas também realizar uma análise reflexiva do processo de aprendizagem dos estudantes em relação à apropriação e reprodução do conceito de juro.

Para fins de organização das análises ora apresentadas, primeiramente, buscaremos descrever nossas reflexões acerca do conhecimento de juro dos estudantes por meio da avaliação diagnóstica realizada antes do desenvolvimento do experimento didático-formativo. Após esse momento, realizaremos nossas reflexões a cada ação desenvolvida, destacando a formação do pensamento dos estudantes.

Por fim, buscaremos refletir sobre as transformações ocorridas em relação ao conhecimento dos estudantes, buscando explicitar o desenvolvimento do pensamento teórico sobre juro.

#### **3.1 Observação em sala de aula: um processo inicial para uma reflexão crítica**

Realizamos a observação de algumas aulas na turma 3B com o objetivo de compreender criticamente a dinâmica da turma, a metodologia utilizada pelos professores nas diversas disciplinas. Compreendemos que a prática da observação pode nos servir de instrumento metodológico para o desenvolvimento da reflexão crítica acerca das ações desenvolvidas pelo professor, ressaltando a importância do conhecimento metodológico docente e sua influência no aprendizado e na motivação de seus educandos. Portanto a observação permitiu a identificação de questões vivenciadas na escola que poderiam proporcionar diversas descobertas em relação às estratégias e nas metodologias de ensino utilizadas durante a realização das práticas pedagógicas. Nesse sentido a observação estava voltada não somente para a sala de aula, mas para a escola, vista como um todo sócio e culturalmente situados. Dessa maneira, observamos como os professores e estudantes estabeleciam suas relações frente ao processo de ensino-aprendizagem.

O período de observação realizado na Escola Estadual RGSM, no terceiro ano do ensino médio, turma B, teve início em março de 2017, totalizando 12 horas-aula. Essa etapa foi de extrema importância para o reconhecimento do local enquanto espaço físico; a

familiarização com os estudantes, professores e funcionários da escola; e a verificação dos recursos disponíveis para o desenvolvimento do experimento didático-formativo. A turma estava quase completa, 29 estudantes estavam presentes. A Professora recapitulou as atividades desenvolvidas na aula passada. Lembrou ainda da importância da resolução da lista de exercícios serem respondidas, pois havia nela questões importantes e que poderiam “cair na prova”. Em seguida, resolveu alguns exercícios em que segundo ela, seriam os mais complicados da lista e que com certeza todos teriam dúvidas. Entretanto, percebemos que a professora sempre oferecia as respostas prontas e de maneira empírica, como se referia Davydov (1998). Após as resoluções das questões apontadas pelo professor como importantes, vieram às dúvidas dos alunos sobre as demais questões da lista de atividades. Essa lista constava de 18 exercícios com variados níveis de dificuldade, conforme explicação do docente. Alguns alunos disseram que não puderam resolver a maioria das questões da lista realizando apenas a cópia das resoluções na lousa. A professora durante toda aquela aula apenas resolveu aos exercícios contidos na lista. Enquanto a professora escrevia na lousa, respondendo as dúvidas individuais apresentadas, a maioria dos estudantes ficava dispersa. Alguns dormiam e outros conversavam e riam muito alto, a ponto de dificultar em muito a audição da fala do professor nas suas explicações. Alguns estudantes se demonstravam indiferentes a toda a aula.

Para Marzari (2016, p.102) essa forma de agir de alguns professores, dando as respostas quando questionados pelos estudantes, dificilmente desafia-os a pensar nos conceitos que estão sendo ensinados. Além disso, é muito comum a prática da resposta imediata do professor, quando os alunos fazem algum questionamento, na maioria das vezes, de forma direta e objetiva, por meio de uma definição bastante pontual. Essa atitude por parte do professor deixa de promover o desenvolvimento do pensamento do aluno, além de contribuir para que o mesmo permaneça como não sujeito de sua aprendizagem, impedindo a verbalização e a expressão de suas ações mentais.

Entretanto conforme argumenta Marzari (2016), a motivação escolar é algo complexo, processual e contextual, e necessária para que os alunos adquiram, recuperem ou mantenham seu interesse em aprender, pensando em maneiras de como os docentes podem lidar com a desmotivação na sala de aula, revertendo esse quadro, fazendo com que as aulas se tornem mais prazerosas e a escola seja mais atraente e o ensino seja motivo de êxito para os alunos. A motivação costuma estar ligada à emoção. Ao envolvermos em determinadas atividades podemos estar envolvidos por situações que nos causam satisfação ou deixamos de nos engajar porque nos causa mal-estar.

Para Davydov (1986) a motivação assume essencial importância para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes para que desempenhem suas funções com entusiasmo. Além disso, o autor ainda coloca que:

Como se sabe, a atividade humana corresponde à determinada necessidade; as ações correspondem aos motivos. Na formação dos escolares de menor idade, é da necessidade da atividade de aprendizagem que deriva sua concretização na diversidade de motivos que exigem das crianças a realização de ações de aprendizagem (DAVYDOV, 1986, p. 97).

Observando o diálogo entre alguns estudantes pudemos compreender que alguns costumes ainda são fortalecidos pela cultura do professor ser visto como o “detentor do saber”.

Diante disso, o professor pode organizar didaticamente o ensino partindo dos conhecimentos reais dos estudantes, como se refere Vygotsky (1999). Além disso, pode levantar questionamentos que façam surgir necessidade de conhecimento, motivando os estudantes a aprenderem os conhecimentos escolares.

### ***3.1.1 Reflexões a respeito das observações em sala de aula***

O ato de lecionar requer muitas habilidades, dentre elas, a de se conseguir “controlar” os alunos em sala de aula. A questão da indisciplina é um dos temas relevantes que atualmente mobilizam professores, pais e alunos das escolas, em diferentes locais e contextos. Alguns estudantes dirigiam suas críticas ao sistema escolar, outros pontuavam que na escola os autoritarismos presentes nas relações com alguns professores e funcionários da escola os faziam perder o interesse pelas aulas. Ainda foi colocada a questão da qualidade das aulas, dizendo que as mesmas são desinteressantes e monótonas. Houve também uma reclamação sobre a falta de compreensão dos conteúdos ministrados.

Evidentemente não podemos atribuir a esse como o único motivo pelo desinteresse da maioria dos estudantes pelas aulas. Entretanto pudemos verificar que com a pouca participação nas aulas e o desinteresse pelo que estava sendo estudado, dificilmente os estudantes conseguiriam entrar em atividade de aprendizagem. Segundo a Teoria da Atividade, desenvolvida por Leontiev (2001), o desenvolvimento do homem acontece pela necessidade de uma relação com o meio no qual está inserido com o contentamento de alguma necessidade pessoal; dessa maneira, o desenvolvimento das funções psíquicas transcorrerá de um processo de apropriação de algum saber, transformando a atividade externa em atividade

interna. Para Leontiev (2001), a aprendizagem é uma atividade humana instigada por um objetivo, a qual concebe três pontos de relevância: acontece em um meio social; por meio de uma atividade mediada nas relações entre os sujeitos; e é uma atividade entre o sujeito e o objeto de aprendizagem. Na escola, a atividade está vinculada diretamente à ideia de necessidade de se ter um motivo para aprender. Assim, é o motivo que impulsiona a ação do estudante, de modo que seja ele o responsável por sua aprendizagem, promovendo seu desejo por aprender. Um dos problemas no ensino de Matemática é a falta de compreensão do propósito de determinada atividade ou ação pelo estudante. Dessa maneira, não basta simplesmente trabalhar com determinado conteúdo matemático em sala de aula para garantir sua compreensão, há a necessidade de propor atividades que potencializem a internalização dos conceitos e, por consequência, o desenvolvimento da aprendizagem. Nesse sentido, a Teoria da Atividade constitui o ponto principal da presente exposição, pois é por meio da atividade, que ela proporcionará a interação dos conteúdos matemáticos com outras disciplinas escolares e com o contexto social, assegurando a inserção e integração social.

Repensar sobre a metodologia empregada na sala de aula, na busca da compreensão sobre como o aluno está apreendendo o conteúdo no dia-a-dia é de fundamental importância para o docente. O uso de metodologias de ensino que busque a inserção dos estudantes numa sociedade ativa visando à compreensão do seu papel social, por meio da interação com os colegas em diálogos abertos, pode fazer com que o ensino seja mais produtivo.

Muitas vezes em sala de aula o que vemos é um professor cansado, insatisfeito com o salário e desmotivado, expondo o assunto de maneira empírica, trabalhando apenas com definições e não com conceitos, sem relacionar o conteúdo a um contexto mais amplo. De maneira simplista perguntam se os estudantes compreendem o conteúdo e o que acontece com frequência são gestos afirmando que sim, mas que nem sempre estão aprendendo. Segundo Vasconcellos (1992):

Pesquisas pedagógicas demonstram cientificamente aquilo que percebemos pela nossa observação atenta no cotidiano da escola: a situação atual em sala de aula, em grandes linhas, pode ser caracterizada como baseada numa metodologia "tradicional", de cunho acadêmico, uma vez que "a pedagogia liberal tradicional é viva e atuante em nossas escolas (...) sendo que esta se aproxima mais do modelo de escola predominante em nossa história educacional", já que a concepção "escolanova" representa uma força enquanto ideário pedagógico, mas tem tido pouca influência em nível da prática em sala de aula: "sua aplicação é reduzidíssima, não somente por falta de condições objetivas como também porque se choca com uma prática pedagógica basicamente tradicional". (VASCONCELLOS, 1992, p.3).

Mesmo havendo certa rejeição ao falar sobre a metodologia tradicional, no cotidiano da sala de aula podemos constatar nas observações realizadas nesta pesquisa é a que se faz mais presente, provavelmente não pela vontade dos professores, mas por não terem conhecimento para concretizar algo diferente.

Concordamos com Vasconcellos (1992), ao afirmar que:

Do ponto de vista político, o grande problema da metodologia expositiva é a formação do homem passivo, não crítico, bem como o papel que desempenha como fator de seleção social, já que apenas determinados segmentos sociais se beneficiam com seu uso pela escola (notadamente a classe dominante, acostumada ao tipo de discurso levado pela escola, assim como ao pensamento mais abstrato). (VASCONCELLOS, 1992, p.5)

Nesse sentido, o papel atribuído aos estudantes é o de mero receptor de informações e de repetidores de modelos resolvidos pelo professor.

De acordo com Marzari (2016), muitos professores têm como prática a transmissão dos conhecimentos em forma de definição, ou seja, explicam o produto final sem deixar o estudante percorrer o processo de produção do conhecimento para se apropriarem da totalidade.

### **3.2 Avaliação diagnóstica sobre juros**

Antes de iniciarmos a avaliação diagnóstica, resolvemos realizar uma apresentação breve de todos, falando um pouco sobre nós mesmos, na busca de um ambiente de tranquilidade, descontração e respeito. Foi-lhes explicado sobre como seria desenvolvida esta pesquisa, deixando-os esclarecidos sobre o desenvolvimento desse trabalho. Após esse momento, realizamos uma avaliação diagnóstica buscando evidências sobre o conhecimento dos estudantes acerca do conteúdo juros. Esse assunto não é de todo desconhecido pelos estudantes do terceiro ano, pois no início do ensino fundamental esse conteúdo já é trabalhado, porém de maneira mais superficial até mesmo por conta da maturidade matemática em que se encontravam ao cursar os anos iniciais do ensino fundamental. Todo o desenvolvimento do experimento foi conduzido pela pesquisadora e sempre acompanhado por professores dessa turma. Esse momento consistiu na elaboração de um texto que responderia a uma situação-problema apresentada, buscando seu posicionamento frente a uma situação de compra. Buscamos assim entender o posicionamento dos estudantes em relação a possibilidade de escolha entre pagar ou não juros para a aquisição de um bem de consumo

levando-nos a compreender o conhecimento real dos estudantes sobre juros. Esta situação-problema foi aplicada em sala de aula, e respondida individualmente. Estavam presentes, nesse dia, 28 estudantes.

Ao realizarmos a análise das produções textuais individuais correspondentes a avaliação diagnóstica por meio de uma situação-problema, pôde-se perceber que os estudantes possuíam uma compreensão empírica do conteúdo. Para tanto nenhuma das produções discutiu a questão além do aparente, apresentando pouca familiaridade do uso consciente do dinheiro na perspectiva em contrapartida ao consumismo e ao pagamento de juros. Para os estudantes, o conceito de juros referia-se apenas ao valor cobrado por uma venda a prazo e nada mais. Mostraram-se suscetíveis ao estímulo ao consumo, pois apenas um estudante preferiu não realizar a compra e utilizar o dinheiro para investimento pessoal tal como pagar os custos com seus estudos. Houve também um estudante que preferiu realizar o empréstimo, Ainda pontuou que gosta de usar produtos que estão na “moda” e que os produtos de marcas famosas sempre são melhores, considerando que “tudo que é mais caro e famoso é melhor”. Os demais preferiam comprar e não utilizar o pagamento parcelado e conseqüentemente o pagamento de juros. Entretanto, quando questionados a justificar sua resposta não sabiam fazê-lo, disseram que essa era a melhor decisão porque disseram que é assim. A falta de uma justificativa com argumentos matemáticos foi interpretada como um conhecimento empírico sobre o assunto. Para Davydov (1988) o conhecimento empírico, expressa apenas as características externas do objeto de estudo, o qual deve ser internalizado pelos estudantes para que se torne científico. Pelo resultado da avaliação diagnóstica percebemos que a maioria dos estudantes não analisou o impacto que os juros podem ocasionar no orçamento pessoal e familiar, ao meio ambiente, ao meio social dentre outros. Responderam a questão demonstrando uma atitude impulsiva de compra, desconsiderando que tais situações podem colaborar efetivamente para o endividamento. Isto pôde ser percebido nos fragmentos abaixo:

Particularmente o conceito de juros é uma coisa que não me adapto. Invés de você pagar um produto você paga dois com os juros de cada mês cobrado. E nesse termo sempre buscarei uma forma mais demorada e simples, pagar à vista. (SOUZA 012, avaliação diagnóstica realizada em março de 2017).

Eu esperaria o tempo necessário para poder juntar o dinheiro, pois, por exemplo, se você acabar pegando um empréstimo ao banco você acabaria se endividando e com isso misturaria mais outras contas, podendo virar um mundo de dívidas sem fim. (KIWI, avaliação diagnóstica realizada em março de 2017).

Aparentemente a escolha pela opção do não pagamento dos juros nos deu uma ideia de que muitos estudantes possuíam um posicionamento maduro frente a uma situação de consumo. Quando questionados ainda se nunca haviam comprado nada a prazo disseram que na realidade as coisas são diferentes, sempre compram a prazo. Geralmente compram com o maior número de parcelas possíveis para que as mesmas sejam menores e possam comprar mais. “O ideal é diferente do real” conforme comentou um dos estudantes. Informaram que raramente compravam a vista, sempre parcelavam suas dívidas. Os estudantes tinham um discurso pronto sobre juros, entretanto não sabiam como funcionavam os cálculos e não agiam da forma como responderam ao problema proposto. Demonstraram dessa maneira que a decisão frente a situação-problema proposta foi fundamentada no senso comum, no conhecimento empírico. Tendo em vista o estímulo ao consumo intermediado pela mídia, muitos jovens são incentivados à aquisição de bens móveis e imóveis, os quais, normalmente, são ofertados apresentando como uma necessidade essencial para o convívio social. Por não saberem analisar o impacto que os juros podem ocasionar no orçamento pessoal e familiar e por não ler ou não saber analisar os contratos financeiros firmados com credores ou até mesmo por atitude impulsiva, acaba desencadeando situações que cooperam efetivamente para o endividamento e pagamento de juros. O estudante C. A. nos dá um exemplo dessa situação:

Eu prefiro fazer um empréstimo e comprar logo. Prefiro um produto que seja lançamento, mais moderno e eu gostaria de adquirir logo, pois tenho receio de não dar tempo de juntar o dinheiro e o produto acabar rápido. (C.A., avaliação diagnóstica realizada em março de 2017).

Da mesma forma em que os meios de comunicação constroem sentidos e disputa à atenção da juventude, a escola precisa ser o lugar em que se aprende a analisar, criticar, desenvolver argumentos e aprender a fazer escolhas, a partir do desenvolvimento de conhecimentos pertinentes que possam ser capazes de aplicar no entendimento de atividades do dia a dia.

Comprendemos nesse contexto, que a matemática financeira pode propiciar uma reflexão quanto aos hábitos que venham a gerar o pagamento de juros e como esses juros são calculados, analisando, por exemplo, a real necessidade da compra, os impactos do consumo para a sociedade considerando a aprendizagem relacionada ao seu cotidiano. Nesse sentido, percebemos que os estudantes ainda precisam se apropriar do conhecimento científico a respeito do conceito de juros, pois dificilmente conseguiriam associar o conteúdo de juros aos

problemas sociais, culturais, econômicos e ambientais existentes. Pode-se mencionar, por exemplo, que os assuntos abordados pela matemática financeira na educação básica poderiam auxiliar os estudantes durante a vida, objetivando a cidadania para a formação de um adulto crítico, consciente e autônomo, em que os conteúdos de finanças que foram estudados possam auxiliá-los na fase adulta e na sua vida financeira.

Para Davydov (1988) a importância de o estudante ser sujeito da atividade se relaciona com a possibilidade ativa de apropriação do conhecimento científico e, com isso, a formação do pensamento teórico. É justamente na formação da atividade de aprendizagem que os escolares desenvolvem "as bases da consciência e do pensamento e as capacidades psíquicas a ela vinculadas". Diferente do pensamento empírico que tem caráter externo, imediato, com suas representações gerais ligadas diretamente com a atividade prática, e os dados são obtidos da atividade sensorial das pessoas. Salienta ainda que os conceitos ensinados na escola têm auxiliado os estudantes a desenvolver somente o pensamento empírico, conseqüentemente, deixam de contribuir para a formação da consciência e do pensamento teórico, fundamentais para realizar generalizações científicas a respeito do objeto estudado. Davydov (1982) defende que o tipo de pensamento desenvolvido nos escolares está relacionado com a função da escola e com a sua concepção didática. Esse autor critica a escola tradicional em que o trabalho com os conhecimentos e habilidades reside na dimensão utilitária e empírica, própria da prática cotidiana das pessoas.

O estudante Jubileu foi o único que preferiu não se deixar levar pelo impulso, preferindo investir em bens não materiais. Porém não pôde descrever mais sobre outros elementos que envolvem uma situação de consumo e sua relação com o pagamento de juros.

Bem, em primeiro lugar eu não compraria, prefiro juntar o dinheiro para no futuro poder investir em meus estudos numa faculdade. Mas se em todo caso eu precisasse mesmo comprar, eu prefiro pagar tudo na hora, pagamento a vista, juntava o dinheiro e pagava na hora. (JUBILEU, avaliação inicial realizada no dia 17 de março de 2017).

A relação apresentada pelo aluno pode ser vista como um conhecimento mais elaborado, se comparado com as produções dos colegas. Entretanto devemos considerar que enquanto a escola se fundamentar em práticas tradicionais para o ensino da matemática financeira, as instituições financeiro-econômicas, por meio da publicidade, continuarão criando necessidades e novos padrões de consumo, dando continuidade a uma cadeia que tem no ato consumista e de descarte instantâneo o motivo final para esse consumo com o intuito de domesticar esse indivíduo/consumidor. Segundo Carvalho (1999):

No entanto, os professores, sujeitos potenciais da mediação que subsidia essa educação para o consumo, não estão, eles próprios, preparados para a realização dessa função. A formação que boa parte desses professores teve, nesse campo, resume-se a uma abordagem livresca da matemática comercial e financeira, sem qualquer reflexão para as condições reais de consumo. Dessa maneira, falta-lhes tanto o instrumental matemático para lidar com as situações do cotidiano econômico, bem como uma prática de reflexão que lhes permita avaliar a repercussão da inter-relação desse conhecimento na vida social deles (CARVALHO, 1999, p. 1).

Essa avaliação inicial indica que os estudantes necessitam internalizar e se apropriar do conceito de maneira teórica. Os estudantes não conseguiram estabelecer a relação entre juros com questões sociais, ambientais, sociais dentre outros. A dificuldade que os estudantes apresentam em relacionar os juros apenas a questões econômicas pode ter seu fundamento num ensino voltado para a transmissão de conhecimentos fazendo com que os estudantes sejam vistos como sujeitos passivos. Além disso, atividades voltadas para uma educação que busca referendar uma matemática numa perspectiva crítica, pode nos ajudar a contribuir para qualificar a própria vida do sujeito e transformar o contexto social em que vive, buscando reconstruir sua visão de mundo, muitas vezes construída tendo em vista uma ideologia hegemônica ao qual se encontra submetida.

Logo após a realização dessa avaliação diagnóstica, iniciamos a realização do experimento didático-formativo com o desafio de motivar os estudantes para esse processo de aprendizagem. Percebemos, no entanto que tanto professores como estudantes encontravam-se desmotivados no processo de ensino-aprendizagem, aumentando ainda mais nosso desafio. Isso se deu em função de que os professores se referiam aos estudantes como desmotivados para apreender os conteúdos escolares.

Segundo Marzari (2016), quando não existe, no aluno, o desejo de aprender os conceitos, o papel de mediação didática do professor entra em ação. É crucial fazer com que o desejo de aprender germine. Como é algo que não aparece de repente, é necessário que o professor se apoie nos conhecimentos prévios que os estudantes trazem para sala de aula e, a partir desse ponto, crie situações problema para que ele aprenda a desvelar o que ainda não sabe.

Iniciamos o desenvolvimento do experimento com a letra e a música “Dívida Interna” do grupo Inquérito como atividade motivadora da aprendizagem. Os estudantes foram divididos em grupos, cada um composto por quatro componentes. Aos grupos foi

orientado que respondessem a alguns questionamentos sobre a música na intenção de leva-los a desenvolver uma discussão acerca do conceito de juros:

- a) A falta de planejamento financeiro e o consumo excessivo podem levar ao endividamento e ao pagamento de juros?
- b) A música apresenta uma situação real?
- c) Qual o tema principal da música?
- d) Considerando que em nosso país passamos por um período em que há mais acesso ao crédito do que há décadas atrás, o consumismo pode ser um meio de reafirmação para uma ascensão social?

Nesse momento buscamos fomentar na discussão dos grupos questões que ajudassem a despertar a curiosidade dos estudantes sobre a origem dos juros. Esses questionamentos foram elaborados no sentido de ajudar a direcionar a discussão dos grupos a respeito dos problemas causados pelo consumismo tendo como consequência o pagamento de juros.

Durante a exibição do vídeo os estudantes, mostraram-se interessados, concordando com os fatos que a letra da música retratava.

No entanto houve alunos que mostraram certa resistência em participar de uma discussão em grupo. Ao serem orientados a formar seus grupos, quatro deles disseram que iriam responder aos questionamentos sozinhos. Nesse momento, esclareci que a participação da discussão em grupo era de suma importância, pois as partilhas de ideias poderiam levá-los a aprender com o outro e isso nos ajudaria a ter um entendimento mais amplo, mesmo porque os colegas poderiam nos ajudar a dirimir as dúvidas que poderiam aparecer. Nesse momento eles concordaram em participar da discussão nos grupos, mas a resistência ainda perdurou por mais algumas aulas, pois eles se recusavam a participar das discussões com os colegas. Essa resistência talvez derive do costume com aulas de matemática sempre da mesma forma: professor ensinando e/ou corrigindo atividades e alunos prestando atenção ou fazendo exercícios de fixação do conteúdo.

No decorrer das discussões os grupos elaboraram suas respostas, entretanto sempre procuravam realizar as leituras individualmente e somente voltavam a discutir em grupo na presença da pesquisadora no grupo. Esse foi um dos maiores desafios para o desenvolvimento do experimento didático-formativo: fazer com que os alunos estudassem em grupo. O aluno H2O foi o mais resistente, participando das discussões em grupo somente na operação 3 da primeira ação. Em conversa junto a certo grupo, ao perceber que estavam com dificuldades em realizar o estudo em grupo, tivemos o seguinte diálogo:

**H2O:** professora eu não gosto de fazer nada com os outros.

**Pesquisadora:** Mas seus colegas estão aprendendo junto com você. Com certeza você poderá contribuir para que o texto seja mais bem entendido pelo grupo. Por que não quer realizar esta tarefa com seus colegas?

**H2O:** Apenas não gosto e não quero. Posso fazer sozinho ou não?

**Pesquisadora:** Então vamos pelo menos fazer uma tentativa? Você observa as discussões e quando sentir a vontade de intervir você o faz. Pode ser assim?

**H2O:** Está bem, posso tentar. (Diálogo ocorrido em Março de 2017).

Outros colegas que haviam se recusado a participar dos grupos resolveram também participar de algum grupo. O estudante X Burguer fez o seguinte apontamento:

**X Burguer:** Esse negócio de fazer grupos para estudar vai demorar muito? Quando que teremos aula normal?

Pesquisadora: Realizar leituras e discutir com os colegas para você é algo ruim?

**X Burguer:** É sim. Não gosto de estudar em grupo. Nunca vi discutir texto na aula de matemática. Prefiro ficar olhando o professor dar aula resolvendo as continhas. Acho que assim aprendo mais. Esse negócio de ficar lendo vai demorar muito? (Diálogo ocorrido em Março de 2017)

Percebemos nesta fala, que o ensino da matemática, nesse contexto, é trabalhado como um fim nela mesmo. Os alunos estavam acostumados a ficar esperando a explicação do professor, a resolução de exemplos na lousa e a imitar os exemplos que fossem explicados. A preocupação da maioria dos estudantes dessa turma era saber em que momento iria começar a realizar os cálculos, a ouvir as explicações e a imitar os processos de resolução de problemas ensinados pelo professor.

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006) o matemático entende a matemática como um fim em si mesma e enquanto atividade docente deve primar pelos conteúdos formais e priorizando a formação de pesquisadores em matemática. Para o educador matemático, os autores compreendem que a matemática deve ser um recurso empregado para alcançar um objetivo, considerando a sua função ou utilidade na formação intelectual e social das pessoas. Nesse sentido a Matemática coloca-se a serviço da educação, sem criar divisão de conceitos entre esses dois elementos. Os educadores matemáticos não se preocuparam em provar teoremas assim como os matemáticos. Os autores afirmam que os conhecimentos produzidos

por esses profissionais também são diferentes. As inquietações dos matemáticos estão conectadas aos conhecimentos fundamentados em hipóteses e procedimentos por dedução, com o objetivo de desenvolver saberes e ferramentas para o avanço da matemática pura e aplicada. Contudo, as preocupações dos educadores matemáticos, deveriam estar relacionadas ao estudo, interpretação e análise das ciências sociais e humanas enquanto práxis, esperando como resultado o crescimento de saberes e práticas pedagógicas, bem como a formação integral humana e crítica tanto do aluno quanto do professor. E temos nas escolas muitos professores de matemática que entendem que são matemáticos e ensinam como matemáticos.

Após conseguir que todos se organizassem em grupos, as discussões aconteceram. Ao observar o desenvolvimento desta operação entre os grupos pude verificar que nem todos liam ou discutiam o primeiro texto da ação 1. Nesta aula percebi que outro desafio estava instaurado: realizar um trabalho realmente coletivo, porque a individualidade era muito forte e nesse momento tínhamos que superar essa problemática. Segundo Vygotsky (1999), a aprendizagem acontece por meio da internalização, partindo de um processo anterior, de troca, possuindo uma dimensão coletiva. Nesse sentido, a aprendizagem deflagra vários processos internos de desenvolvimento mental, que tomam corpo somente quando o sujeito interage com objetos e sujeitos em cooperação. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento. Assim, um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes no ciclo do desenvolvimento humano: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro, entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológica). Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se, segundo Vygotsky (1989, p. 75), das relações reais entre indivíduos humanos.

Durante as discussões as dúvidas iam aparecendo. Os estudantes foram orientados a discutir as dúvidas no grupo, buscando a compreensão do que estava posto pelo texto. A estudante Corazion, nesse momento, se manifestou colocando que tinha algumas dúvidas e que ninguém poderia ajudá-la a não ser o professor.

**Corazion:** Professora eu não estou conseguindo entender esta situação em que aparecem os cálculos.

**Pesquisadora:** Você conversou com os demais colegas sobre sua dúvida?

**Corazion:** se eu não entendi, duvido que eles tenham entendido.

**Pesquisadora:** Talvez a sua dúvida não seja a mesma do outro e assim o que você não tenha compreendido o colega pode ajudar a entender. Grupo 2 vocês estão lendo um texto que fala sobre o que?

**Safira:** Sobre a história dos juros, sobre como surgiram. No texto está escrito como organizaram os cálculos pra fazer os juros. Está na última página.

**Pesquisadora:** Agora vamos então ao texto na página sugerida pela colega. Respondam-me, o texto fala sobre o significado dos juros?

**Safira:** Aqui fala que é juros é o rendimento que se obtém quando se empresta dinheiro por um determinado tempo.

**Pesquisadora:** E o que determina esse valor?

**Corazion:** são as taxas de juros né?

**Pesquisadora:** Pois bem, o texto traz como esse pensamento foi se constituindo ao longo do tempo. Mas a dúvida da colega é sobre os símbolos utilizados, certo? O que eles significavam e como eram utilizados para o cálculo dos juros.

**Corazion:** A tá. Aqui está falando. M significa montante! E tem também o significado dos outros termos.

**Pesquisadora:** Você consegue, agora sabendo o que cada símbolo significa, compreender como os juros são calculados?

**Safira:** Agora está fácil. É só a gente ir seguindo o raciocínio descrito no texto. (Diálogo ocorrido em Março de 2017).

Nesse momento a estudante voltou-se para os colegas e começaram novamente a discutirem sobre a dúvida levantada. Os demais grupos também demonstraram as mesmas inquietações: ler textos em que envolviam símbolos matemáticos. Eles justificaram que nunca fizeram atividades em que precisariam interpretar um texto matemático, sempre coube ao professor realizar esta tarefa. Essa dificuldade foi evidenciada na socialização de todos os grupos. Dessa maneira, buscamos elementos na Teoria Histórico-Cultural para se pensar a mediação didática com base nos processos de internalização; formação de conceitos; e o desenvolvimento psicológico e mental. A mediação, um princípio basilar da teoria histórico-cultural, perpassa todos os estudos de Vygotsky. Na concepção do autor, os sujeitos não agem de forma direta e imediata no mundo físico e social, mas sim de forma indireta ou mediada por signos e instrumentos. Os processos de mediação e internalização possuem forte relação entre si. A internalização pode ser entendida como uma reconstrução interna, intra subjetiva, de uma operação externa com objetos, ou seja, se dá de uma atividade externa para uma

atividade interna e de um processo interpessoal para um processo intrapessoal. Não se trata de um processo de transferência, e sim de um processo criador de consciência. É nesse sentido que buscamos na mediação ajudar os estudantes a se apropriarem do conceito de juros.

O ponto de partida para o conhecimento teórico, segundo Davydov (1988), ao chegarmos à generalização teórica, é a experiência empírica do escolar. Porém a generalização teórica se diferencia da empírica quando esta valoriza as propriedades comuns do objeto. A teórica analisa o papel, a função e a relação entre as coisas no contexto de um sistema permitindo ao indivíduo, após a resolução de problemas, a apropriação dos conhecimentos. É o resultado dessa interação, do uso de instrumentos científicos e da reconstrução e reestruturação do objeto de estudo mediante uma atividade de grupo e uma reestruturação do modo de pensar das crianças que garantem seu desenvolvimento.

Essa interação sujeito-objeto na sala de aula, a ajuda do professor-adulto e a cooperação entre os alunos, pouco a pouco tornam o aluno mais independente e mais apto para a aprendizagem. O que confirma a ideia da importância da atividade coletiva e de interação como um mecanismo interior da atividade individual.

Ainda para Davydov (1988), a história do objeto de estudo é importante para que o aluno consiga visualizar as principais características históricas, sociais e culturais no momento em que o objeto foi definido para que possam criar relações com a realidade em que estão inseridos.

Outro ponto observado foi a necessidade de realizarmos algumas “trocas”. Percebemos que as atividades eram realizadas com maior interesse se fossem pontuadas, caso contrário às atividades dificilmente eram realizadas por todos. Essa situação demonstrava que para os estudantes a nota é um elemento importante para estarem na escola, não compreendendo que o mais importante é a aprendizagem.

Assim que os grupos finalizaram suas produções, conforme havia sido esclarecido no início do desenvolvimento do experimento, começamos a socialização das discussões. Os grupos foram orientados a elaborarem textos individuais sobre a compreensão do texto lido e que realizasse a escolha do texto que mais representasse o resultado das discussões realizadas para socializar com os demais estudantes da classe. Por meio das verbalizações foi possível perceber que todos os grupos conseguiram responder as questões. A estudante X-bacon socializou o seguinte resultado da discussão de seu grupo.

O texto nos fala sobre a história dos juros, como ele foi pensado e porque precisaram pensar sobre uma forma para calcular os empréstimos

monetários. Nos fala também que existem dois tipos de juros: simples e composto. Nos juros compostos o regime de capitalização é diferente em cada período e o juro cobrado é incorporado ao capital anterior e não ao capital inicial. Nos juros simples a taxa percentual incide somente sobre o capital inicial e não se incorpora ao capital mesmo com o passar do tempo. Mas quando compramos o mais usual é a utilização dos juros compostos. Antigamente os juros serviam como mercadoria. Depois os juros foram se modificando e hoje em dia os cálculos para a cobrança de juros se torna cada vez mais abusivo, tendo que pagar juros mais altos a cada dia. (X-BACON, abril de 2017).

Assim que as socializações finalizaram, os estudantes foram questionados se conseguiriam relacionar o consumismo ao endividamento e ao pagamento de juros. Mesmo que o vídeo e a música tenham demonstrado a resposta para essas questões, os estudantes ainda apresentavam dificuldades em estabelecer tais relações.

Essa turma apresentou muitas dificuldades em realizar um trabalho que se constituísse com a colaboração de todos. Alguns estudantes se propunham a fazer as leituras e respostas enquanto outros ficavam apenas conversando sobre outros assuntos alheios aos estudados. Durante todo o desenvolvimento desta ação a pesquisadora necessitou estar constantemente acompanhando as discussões dos grupos para incentiva-los a realizar uma atividade em que todos estivessem envolvidos. No entanto nos momentos de socialização todos queriam realizar a leitura dos textos construídos, a timidez não foi um ponto que dificultasse o desenvolvimento do experimento. Mas mesmo assim, ainda percebemos a necessidade de esclarecer-lhes que nesse trabalho sempre haveria espaço para o diálogo e que as respostas dadas pelos grupos poderiam ser discutidas. Entretanto, as respostas nunca seriam repreendidas por estarmos num espaço de aprendizagem e que é normal o aparecimento de equívocos durante o processo de aprendizagem.

Um ponto a ser considerado nessa ação é a de que mesmo realizando um momento para motivação dos alunos isto não quis dizer que todos estavam motivados a desenvolver as atividades. O momento de motivação foi muito importante, porquanto tivemos a participação efetiva da maioria dos alunos, mas as atividades desenvolvidas não conseguiram motivar todos os alunos a participarem ativamente em todos os momentos do desenvolvimento do experimento.

### 3.3 Desenvolvimento do experimento didático-formativo

Entendemos que as teorias Histórico-Cultural e Ensino Desenvolvimental contribuem positivamente para as intervenções e ações cognitivas dos alunos, por meio da sua atividade de aprendizagem, organizada em ações, operações e tarefas.

Na didática desenvolvimental o método do experimento didático-formativo conjectura a reestruturação do ensino, com o propósito de avaliar em que medida os sistemas didáticos facilitam a apropriação dos conhecimentos ao mesmo tempo em que conduzem ao desenvolvimento mental e integral dos alunos. O ensino experimental é uma das formas da aplicação da teoria de Vygotsky (1999): a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Para tanto, isto significa dizer que o ensino experimental não se organiza como adaptação ao nível de desenvolvimento atual dos escolares, senão que utiliza aqueles procedimentos que formam - de maneira ativa e consciente-, um novo nível de capacidades para a apropriação integral do novo conteúdo de estudo. Dessa maneira, o método de investigação chamado de experimento didático-formativo serve, simultaneamente, como método de ensino experimental que impulsiona o desenvolvimento dos alunos.

Partimos então de um ponto de vista sobre o significado do termo experimento fundamentado na visão materialista dialética, entendendo que na educação, na investigação dos processos psicológicos, de ensino-aprendizagem, não há a possibilidade de conceber um experimento na significação positivista do termo. O experimento didático, em um primeiro momento, poderá até mesmo ser confundido em uma linha positivista, segundo uma perspectiva quantitativa, devido ao uso do termo experimento, que sugere busca pela exatidão. Entretanto o termo experimento busca caracterizar-se num método de pesquisa pedagógica basicamente fundamentada na teoria histórico-cultural, (LIBÂNEO, 2003). Versa nesse sentido, a um processo de intervenção para estudar as mudanças no desenvolvimento cognitivo dos escolares, por meio da participação ativa do pesquisador na experimentação.

Conforme Davydov (1988), o experimento didático-formativo visa a organização do ensino, objetivando o desenvolvimento das capacidades intelectuais no processo de apropriação dos conhecimentos, de maneira tal que esses conhecimentos sejam mediadores de ações mentais e que promovam mudanças qualitativas nas funções cognitivas.

Para o mesmo autor o que se pretende com o experimento didático-formativo é uma explicação para as eventuais mudanças qualitativas no pensamento cognitivo, através da execução de tarefas propostas no experimento. As ações, operações e tarefas são organizadas

a partir da base teórica do Ensino Desenvolvimental. As tarefas são pensadas para que o aluno desenvolva ações mentais essenciais à interiorização, apropriação e reprodução dos conceitos.

Dessa maneira, a própria organização do experimento tem crucial importância, ao operar como um mediador externo que contribui para o desenvolvimento do pensamento cognitivo dos envolvidos no processo de aprendizagem.

O método de experimento formativo caracteriza-se pela intervenção ativa do pesquisador nos processos mentais que ele estuda. Nesse sentido, ele difere substancialmente do experimento de verificações (constatação, comprovação) que somente enfoca o estado já formado e presente de uma formação mental. A realização do experimento formativo pressupõe a projeção e modelação do conteúdo das formações mentais novas a serem formadas, dos meios psicológicos e pedagógicos e das vias de sua formação. (DAVYDOV, 1988, p. 196).

No entanto se faz importante entendermos que ao termo experimento, comumente entendido com algumas variações como “pesquisa experimental”, “investigação experimental”, “estudo experimental” nos remetem a uma perspectiva positivista de geração de conhecimento objetivo e seguro. Dessa maneira dirige-se a um conhecimento não implicado social e historicamente. Segundo essa conotação positivista, o experimento é caracterizado pelo controle rigoroso de todas as variáveis e das condições de sua realização, para que haja garantia de não interferência, resultando assim em um conhecimento objetivo.

Marzari (2016) ressalta a importância de ter-se a clareza do significado do experimento didático-formativo e do experimento positivista, uma vez que o primeiro tem por objetivo o estudo das mudanças no processo de desenvolvimento cognitivo dos estudantes, por meio da intervenção do pesquisador durante o experimento; o segundo visa estudar a exatidão, a objetividade, a neutralidade do objeto investigado, o controle completo e rigoroso das variáveis, o fenômeno a partir de elementos pontuais, particulares e isolados do contexto histórico-social.

Desse modo, o experimento didático-formativo objetivou o desenvolvimento de ações cognitivas a respeito do conceito de juros pelos estudantes. Nesse sentido, as ações e operações foram realizadas segundo a organização planejada pelas ações elencadas por Davydov pelo experimento didático-formativo. Assim conforme o calendário das aulas e para cada operação utilizamos em média duas aulas, já que algumas ações exigiram um pouco mais de tempo, como por exemplo, a ação três em que os estudantes não possuíam conhecimentos acerca do uso de algumas tecnologias tais como o uso das planilhas no Excel. Assim, o

experimento didático-formativo foi desenvolvido durante o mês de abril de 2017, totalizando 16 horas/aula.

O desenvolvimento da primeira ação objetivava a apropriação do nuclear do conceito de juros pelos estudantes. Nosso objetivo então foi o estabelecimento de operações para que o aspecto nuclear do conceito fosse apropriado pelos estudantes na primeira ação desenvolvida. Para o ensino do conceito de juros, considera-se como elemento nuclear, indispensável à compreensão desse conceito, o valor do dinheiro obtido por meio da taxa de juros.

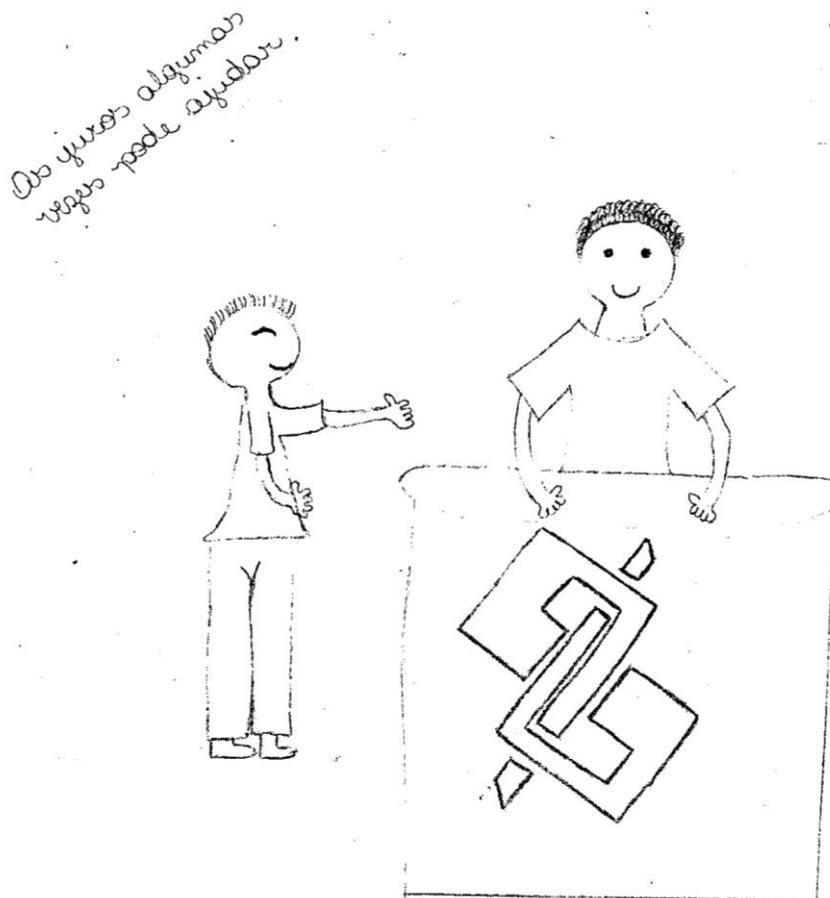
Na primeira operação foi realizada a leitura pelos os estudantes do texto “Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos” de Neiva Ignês Grando e Ido José Schneider. Esse texto nos ajuda a compreender o processo histórico da produção do conhecimento sobre juros, destacando-o como produto da atividade humana perante as necessidades enfrentadas historicamente pelos homens.

No decorrer do desenvolvimento da primeira ação, na primeira operação, na leitura de texto, os estudantes demonstraram diversas fragilidades, como por exemplo, na leitura, na compreensão e interpretação dos textos principalmente dos elementos matemáticos, a realizar tarefas em grupo – principalmente as leituras e discussões.

O desenvolvimento da operação três foi mais tranquilo, pois que os estudantes tiveram mais facilidade em realizar as discussões em grupo, o que era esperado devido às discussões ocorridas nas operações anteriores. Apenas um estudante ainda relutava em participar das discussões em grupo.

Na ação dois, que consistia na apresentação de um modelo acerca do conceito de juros, pôde-se perceber que alguns estudantes não haviam se apropriado plenamente do conceito estudado, e que ainda seria necessário retomar algumas questões, principalmente as questões acerca dos cálculos sobre os juros compostos assim como o entendimento do crescimento exponencial desse tipo de juros. A estudante Bia mostrou alguns equívocos quanto a cobranças de juros e a realização de empréstimos conforme mostra a Figura 7.

**Figura 7: modelação do conceito de juros da aluna Bia**



Fonte: Portfólio de atividades produzidas pelos estudantes, 2017.

Na primeira operação da terceira operação da ação 03, os estudantes visualizaram do vídeo: “Huginho e Zezinho”<sup>2</sup>. Após assistirem ao vídeo, os estudantes realizaram uma discussão das ideias apresentadas no filme sobre como os juros compostos são usados em cada um dos casos: investimentos e empréstimos. A partir da reflexão apresentada no vídeo, os alunos discutiram e apresentaram uma síntese acerca das consequências do consumismo e a intenção política em relação tal prática capitalista. Segue abaixo algumas falas dos estudantes durante as apresentações das discussões.

<sup>2</sup> Este é um episódio do Projeto M3, Matemática Multimídia, produzido em 2010 pela Unicamp em parceria com o Ministério da Educação e Cultura (MEC). Nesse episódio dois irmãos vão ao banco com intuídos diferentes – um para investir; o outro para fazer um empréstimo, analisando como os juros compostos são usados em cada um dos casos. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aXZYVdCiCJU>.

**Clarisse:** Pudemos verificar que o valor do dinheiro muda, dependendo das mãos onde estiverem. O banco nos paga uma taxa menor quando nós deixamos o nosso dinheiro na poupança e cobram uma taxa maior quando a gente pega dinheiro emprestado. O banco sempre sai ganhando. Mas quem tem o dinheiro pode cobrar o quanto quiser né. Quem pega o dinheiro emprestado é que fica no prejuízo. (CLARISSE. Aula do dia 19 de abril de 2017).

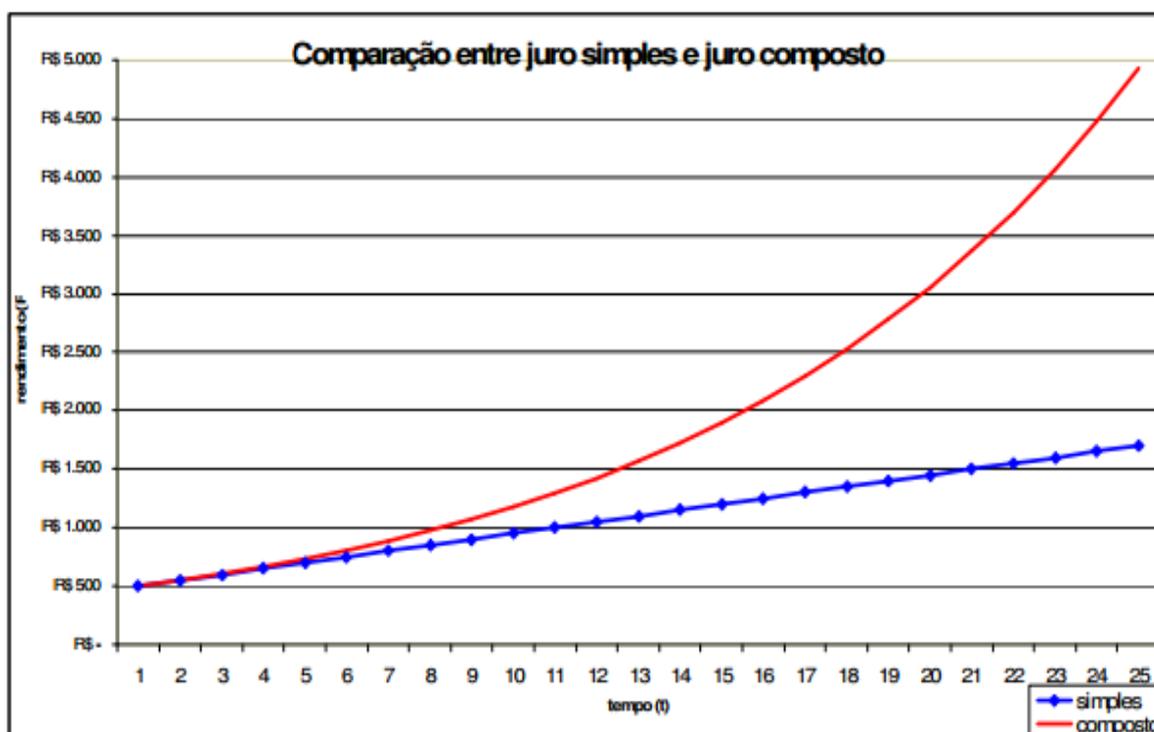
No desenvolvimento da terceira ação, na segunda operação, os estudantes realizaram no laboratório de informática a construção de planilhas no Excel envolvendo situações de juros simples e compostos. Buscamos nessa operação analisar as variáveis que envolvem os juros do ponto de vista das funções. Para tanto, os estudantes construíram gráficos em planilhas no Excel resolvendo situações problemas que envolvessem conhecimentos sobre juros simples e compostos. Assim buscamos a análise dos juros observando o crescimento linear dos juros simples e exponencial dos juros compostos. Diante disso, na ação 03, ao percebermos a pouca familiaridade dos estudantes com a planilha eletrônica de cálculo, pois realizamos esta investigação em momentos anteriores por meio de conversa com os mesmos e nos foi relatado que nunca haviam resolvido problemas sobre juros usando as planilhas. Entretanto os estudantes facilmente aprenderam a lidar com as planilhas eletrônicas. Foi disposto um tempo para que eles comesçassem a se familiarizar com o programa. Vale ressaltar, que os gráficos simulados na planilha eletrônica, foram construídos, primeiramente, em folha de papel quadriculado, a fim de provocar familiaridade frente à construção de gráficos. Para tanto, na aula seguinte os estudantes fizeram duas atividades. Para a segunda atividade, foi-lhes apresentado um gráfico feito na planilha eletrônica de cálculo e impressa, em que mediante mesmo gráfico, contendo o juro simples e o juro composto. Os estudantes teriam que responder algumas questões relacionadas ao que haviam estudado, cujos objetivos eram:

- Avaliar se o estudante conseguiria identificar o gráfico apresentado;
- Avaliar se o estudante percebe a relação de dobro e triplo com rendimento versus o tempo, representado no gráfico;
- Verificar o entendimento dos estudantes nas aplicações;
- Verificar se os estudantes percebem se o juro composto irá ultrapassar o juro simples a partir do segundo mês de rendimento;
- Analisar e avaliar por meio da escrita como os estudantes interpretam a relação do juro simples com o juro composto.

Foi apresentada a seguinte questão para que os estudantes resolvessem:

O gráfico abaixo representa a simulação de um empréstimo com taxa de 10% ao mês, durante 2 anos.

**Figura 8 – Gráfico dos juros simples x juros compostos**



Fonte: <http://www.ufjf.br/mestradoedumat/files/2011/09/Produto-Educacional-Luciano.pdf>

Após a construção dos gráficos, alguns questionamentos foram levantados para que os grupos respondessem:

- O gráfico exposto está apresentando que tipo de informação?
- Qual o valor inicial tanto do juro simples quanto do juro composto?
- Em que momento o juro composto passa a valer o dobro do juro simples?
- Existe algum momento do empréstimo em que o juro composto ultrapassa o triplo do valor, em comparação com o juro simples? Justifique sua resposta.
- A partir de que mês o valor do juro composto ultrapassa o valor do juro simples?
- Por que na representação exposta no gráfico, o juro simples ficou em forma de uma reta e o juro composto não?

No laboratório de informática, os estudantes puderam simular e construir gráficos, tendo o juro simples e o juro composto como itens de construção, na intenção de que os estudantes efetuassem correlação entre a evolução do juro simples em comparação ao juro

composto. Diante disso, percebemos que os estudantes, em um primeiro momento, se limitaram a apenas ao fator visual, o que necessitaria uma melhor diagramação perante o gráfico. Por intermédio dos recursos disponíveis na planilha eletrônica de cálculo, os estudantes obtiveram a oportunidade de comparação em que o juro simples só será igual ao juro composto no primeiro mês de rendimento. A partir de então, o rendimento do juro composto sempre será maior, pois mediante discussão, os estudantes identificaram porque o juro composto é adotado pelo sistema bancário e comercial. Indagamos sobre o porquê na representação exposta no gráfico, o juro simples ficou em forma de uma reta e o juro composto não. Pelas respostas apresentadas, percebemos que os estudantes compreenderam que no juro simples o valor do juro não se altera, ocorrendo uma soma, que nesse caso o conceito de progressão aritmética. Já quando fazem referência ao juro composto, à percepção se altera, pois houve a compreensão de que ocorre a multiplicação do fator de correção, atrelado ao valor do mês em questão, percebendo o conceito de progressão geométrica.

As demais ações foram desenvolvidas com a participação de todos nos trabalhos em grupos, apropriando-se gradativamente do conceito estudado. As dificuldades apresentadas nas ações anteriores foram se diluindo no decorrer das demais operações. Os estudantes raramente pediam que a pesquisadora realizasse a leitura de algum elemento matemático ou a interpretasse os textos que envolviam a linguagem matemática.

Realizamos na sexta ação, com o objetivo avaliar a aquisição do conceito de juros enquanto resultado da aprendizagem, a avaliação final em que os estudantes elaboraram uma produção escrita acerca do conhecimento sobre juros. Nesse momento, os estudantes mostraram-se mais à vontade em discorrer sobre o tema proposto. Ao compararmos as produções realizadas na avaliação diagnóstica e na produção final, percebemos agora que os estudantes não enfatizaram a preocupação estritamente com os cálculos, apresentando os diversos aspectos que envolvem os juros tais como aspectos econômicos e sociais, culturais e ambientais com mais clareza e fundamentação.

Diante disso, podemos dizer que os estudantes conseguiram ampliar seus conhecimentos acerca do conhecimento de juros.

### ***3.3.1 O desenvolvimento do pensamento teórico***

A professora, por motivos pessoais não pôde acompanhar o experimento. Devido a essa situação não houve atribuições de notas os estudantes pelo desenvolvimento do experimento.

Nesse sentido, esta pesquisa foi desenvolvida tendo como ponto de partida a organização do experimento didático-formativo, com o objetivo de ensinar o conceito de juros a partir dos pressupostos teóricos da Teoria Histórico Cultural e da Teoria do Ensino Desenvolvimental. A expectativa de aprendizagem foi que, por meio de uma abordagem contextualizada da Matemática Financeira, fosse facilitada a compreensão em relação ao conceito de juros, promovendo a autonomia e a criatividade dos estudantes na resolução de situações que envolvam transações comerciais e financeiras. Embora a Matemática Financeira seja uma ferramenta útil na análise de algumas alternativas de investimentos ou financiamentos de bens de consumo, revestindo-se de extrema importância para a formação cidadã, ela não vem sendo trabalhada numa perspectiva crítica de forma que ajude no desenvolvimento o pensamento teórico matemático nos estudantes. Para isso, buscamos possibilitar aos estudantes a capacidade de analisar e avaliar, a partir da criação de um contexto crítico, os diversos problemas encontrados na sociedade. Dentro deste contexto, é imprescindível que busquemos proporcionar aos estudantes uma compreensão racional do mundo que o cerca, orientando a um pensamento mais humanizado em relação a sociedade em que vive e no ambiente que ocupa.

Conforme Moura (2010, p.139) para que possa ocorrer à formação do pensamento teórico, se faz necessária uma organização do ensino de maneira tal que o estudante ao longo do processo, venha a realizar atividades adequadas para a formação desse tipo de pensamento. Assim, para a realização do experimento didático-formativo, realizamos uma organização dividindo-a em algumas etapas.

Como esse trabalho constituiu-se numa perspectiva crítica acerca do conteúdo de juros e considerando a possibilidade de aprofundamento nas discussões, preferimos trabalhá-lo no terceiro ano do ensino médio.

Dessa maneira, o ponto de partida de sua elaboração foram as ações propostas pela teoria de Ensino Desenvolvimental. Diante disso, elaboramos um objetivo para cada ação que, por sua vez, contemplaram operações e atividades.

Por meio da mediação do pesquisador e da leitura dos textos, os estudantes perceberam aspectos dos juros que antes não haviam pensado.

**Clarisse:** Eu sabia que pagar juros não era bom, mas não sabia exatamente o porquê. Não sabia que ele aumentava tanto assim no decorrer do tempo. Nesse caso o tempo não é nosso aliado.

**X- salada:** eu também não. Nunca pensei que era manipulada para consumir. Sei que as propagandas servem para que a gente compre, mas eu não me sentia envolvida por elas. Agora vejo o quanto eu estava errada. Tenho tantas coisas que não preciso e o pior é que paguei caro por serem de marcas famosas. Eu pensava que ter roupas de marca me fazia ser mais importante. É tudo manipulação. Acho que as coisas agora estão mais claras.

**X-bacon:** Minha visão sobre os juros também mudou. Pensar que a gente vive endividada, pagando juros, e para que? Para acabar mais rápido com a natureza? Isso não parece lógico sabe. E quem acaba ganhando com isso? São os donos das fábricas e dos bancos e nunca a gente.

**J.J.:** antes eu achava que pagar juros era um mal necessário. Hoje eu vejo que não é bem assim. Eu preciso e posso evitar o pagamento de juros, mesmo que seja para comprar um tênis. Sempre ouvia que era melhor esperar para comprar à vista, mas eu nunca fazia isso, eu nem entendia porque falavam isso! (Diálogo ocorrido em abril de 2017).

Diante das diversas falas dos estudantes pudemos perceber que agora eles conseguiam relacionar várias questões relacionadas aos juros. Foram citadas não somente questões econômicas, mas também questões ambientais, culturais e políticas.

Outro ponto que merece ser destacado foi à importância da mediação didática da pesquisadora, pois foi somente com a persistência para que os estudantes realizassem as discussões com os colegas que os objetivos propostos para cada ação foram alcançados.

A segunda operação, da ação 01, os estudantes realizaram a tarefa de ler e discutir o texto “Vida para consumo: A transformação das pessoas em mercadoria (adaptado)”. A intenção ao propor a leitura desse texto era de que compreendessem os problemas relacionados ao consumismo nos levam ao endividamento e ao pagamento de juros. Nesta operação ainda tivemos algumas resistências no desenvolvimento das discussões em grupos. Geralmente um ou dois estudantes verbalizavam e elaboravam as respostas enquanto os demais apenas conversavam sobre outros assuntos. Foi preciso que, durante o desenvolvimento das ações das três primeiras ações, a pesquisadora realizasse a mediação didática para incentivar a interação do grupo. Durante o desenvolvimento da primeira ação realizamos o seguinte diálogo acerca da necessidade da realização das discussões em grupo:

**Pesquisadora:** As discussões nos grupos estão acontecendo com a participação de todos?

**Juju:** Estamos fazendo assim: primeiro cada um lê o seu e depois respondemos as questões.

**Pesquisadora:** Mas qual foi a orientação dada em relação aos momentos de leituras?

**P.C.:** Sei que todos devem ler e discutir o texto, mas não dá para ler com elas. Elas leem muito rápido e eu não consigo acompanhar. Assim não entendo nada.

**Pesquisadora:** Então tenho a uma proposta para ajudar na discussão coletiva. Um elemento do grupo vai realizar a leitura de um ou dois parágrafos e vocês discutem o que entenderam. E nesse momento as dúvidas vão surgindo e os colegas vão ajudando a compreender as leituras. Eu irei participar por alguns momentos das discussões a fim de ajuda-los, fazendo os questionamentos necessários, levando-os a refletirem sobre o texto. Assim todos vão participar das leituras e das discussões.

**Ana Lara:** Pode funcionar. Vamos tentar fazer assim como a senhora está colocando. (Diálogo ocorrido em abril de 2017).

Dessa maneira, a pesquisadora precisou mediar a compreensão dos textos com os grupos, não no sentido de dar respostas, mas de levantar alguns questionamentos que contribuíssem com a reflexão sobre o que estavam lendo e que por meio da discussão com os colegas, as dúvidas fossem sanadas. E esta mediação tornou-se essencial no momento da discussão em que apareciam termos matemáticos, desenvolvimento de cálculos e fórmulas.

**Alice:** Professora eu não entendi esta parte do cálculo. Você vai explicar no quadro como se faz?

**Pesquisadora:** A proposta é que vocês compreendam, por meio das leituras e das discussões, o desenvolvimento do pensamento matemático em relação ao conceito de juros.

**Alice:** Na verdade eu nem tentei. Eu estava esperando a senhora explicar. Então nós temos que ler esta parte dos cálculos também? Nós nunca fizemos isso. Será que vai dar certo?

**Pesquisadora:** Claro que vai dar certo. Todos os elementos necessários para a compreensão dos juros estão presentes no texto. O significado de cada termo e como foi pensado para se chegar ao cálculo dos juros.

**Carol:** Está bem. Mas eu prefiro que a senhora explique no quadro. Assim eu nem precisaria pensar. (Risos)

**Pesquisadora:** Mas pensar é a solução para esse problema. (Diálogo ocorrido em abril de 2017).

No decorrer do processo, durante o desenvolvimento das ações propostas, os estudantes gradativamente foram conseguindo atingir o núcleo do objeto de estudo, identificando suas particularidades, apesar das resistências apresentadas. A resolução de atividades de estudo estruturadas desta forma fez com que o pensamento dos estudantes realizasse o movimento do geral para o particular, conseguindo resolver problemas específicos que dependem de tais ferramentas de mediação para serem resolvidos. Davydov (1986, p. 97) explica que:

[...] quando resolvem à tarefa de aprendizagem, eles dominam inicialmente o procedimento geral de solução de tarefas particulares. A solução da tarefa escolar é importante “não apenas para o caso particular dado, mas para todos os casos do mesmo tipo”. Neste ponto, o pensamento dos escolares se move do geral ao particular.

Além disso, o autor aponta que “o professor ajuda até certo momento, mas gradualmente os estudantes vão adquirindo as capacidades correspondentes à atividade de aprendizagem autônoma, isto é, a capacidade de aprender” (DAVYDOV, 1986, p 99).

Para que as atividades de estudo tenham um resultado satisfatório e que os alunos se apropriem dos conceitos, Libâneo e Freitas (2013, p. 333) afirmam que “o professor deve estruturar e organizar a atividade de estudo de forma que os alunos consigam criar abstrações e generalizações conceituais, sendo capaz de utilizá-las na análise e solução de problemas específicos da realidade envolvendo o objeto”. Além disso, para que os alunos consigam identificar a ideia nuclear do objeto, os autores apontam que “[...] para chegar ao conceito do objeto, o pensamento do aluno segue o caminho da abstração e generalização. Seu pensamento precisa realizar o trânsito e as transformações do objeto desde sua manifestação abstrata até sua manifestação concreta [...]” (LIBÂNEO E FREITAS, 2013, p. 335).

Para o desenvolvimento da segunda ação os estudantes foram orientados a construir um modelo que tinha como objetivo representar a relação principal do conceito de juros.

A partir dos modelos apresentados pelos estudantes, notamos que foram apresentados aspectos sociais, econômicos, ambientais e culturais relacionados aos juros.

Os estudantes realizaram somente o desenho e explicaram suas produções durante a socialização da produção.

Iniciamos a segunda ação com somente vinte alunos, pois, conforme já foram explicitados, alguns estudantes estavam participando dos jogos escolares intermunicipais e

foram liberados para as competições. No entanto, a escola tentava manter o ritmo das aulas com certa normalidade. Nesta ação coube aos estudantes à construção de um modelo que representasse a relação principal existente no conceito de juros.

Considerando os modelos apresentados pelos grupos, percebemos que além dos aspectos voltados para o cálculo dos juros, os alunos explicitaram também aspectos sociais, financeiros, éticos e ambientais. Alguns modelos foram exibidos junto às explicações dadas pelos alunos. Para essa ação, assim como as demais houve a necessidade de nova divisão dos grupos. Em nosso planejamento, havíamos pensado em divisão em grupos de alunos, com quatro elementos em cada grupo. Entretanto percebemos que alguns integrantes dos grupos estavam se dispersando e pouco contribuindo para o processo de discussão com os colegas. Propusemos então a formação de grupos com três estudantes para a execução desta ação.

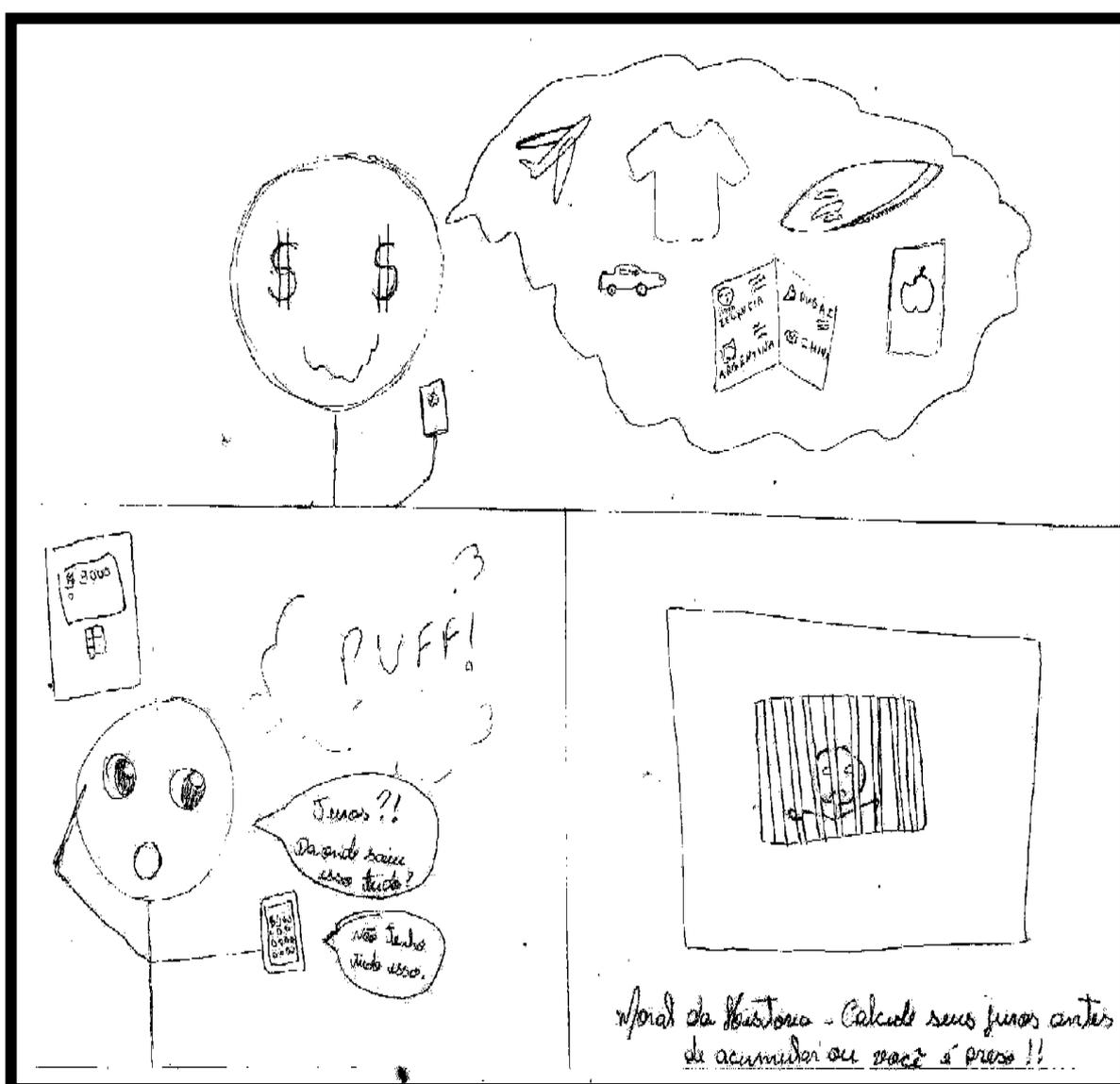
**Figura 09 – Modelação do conceito de juros da aluna kiwi**



A aluna kiwi esclareceu, em sua apresentação, que:

As propagandas geralmente deixam a gente com muita vontade de comprar. Parece que é tão bom ter tudo que falam pra gente comprar, mas agora eu sei que não é bem assim. Antes de comprar tenho que pensar não somente no meu sentimento de satisfação, mas também nos outros, nos problemas que o consumismo pode trazer. Fazer dívidas não é bom, os juros compostos crescem muito rápido, e pode virar uma bola de neve. (KIWI. Aula do dia 17 de abril de 2017).

**Figura 09 – Modelação do conceito de juros da estudante Nelle**

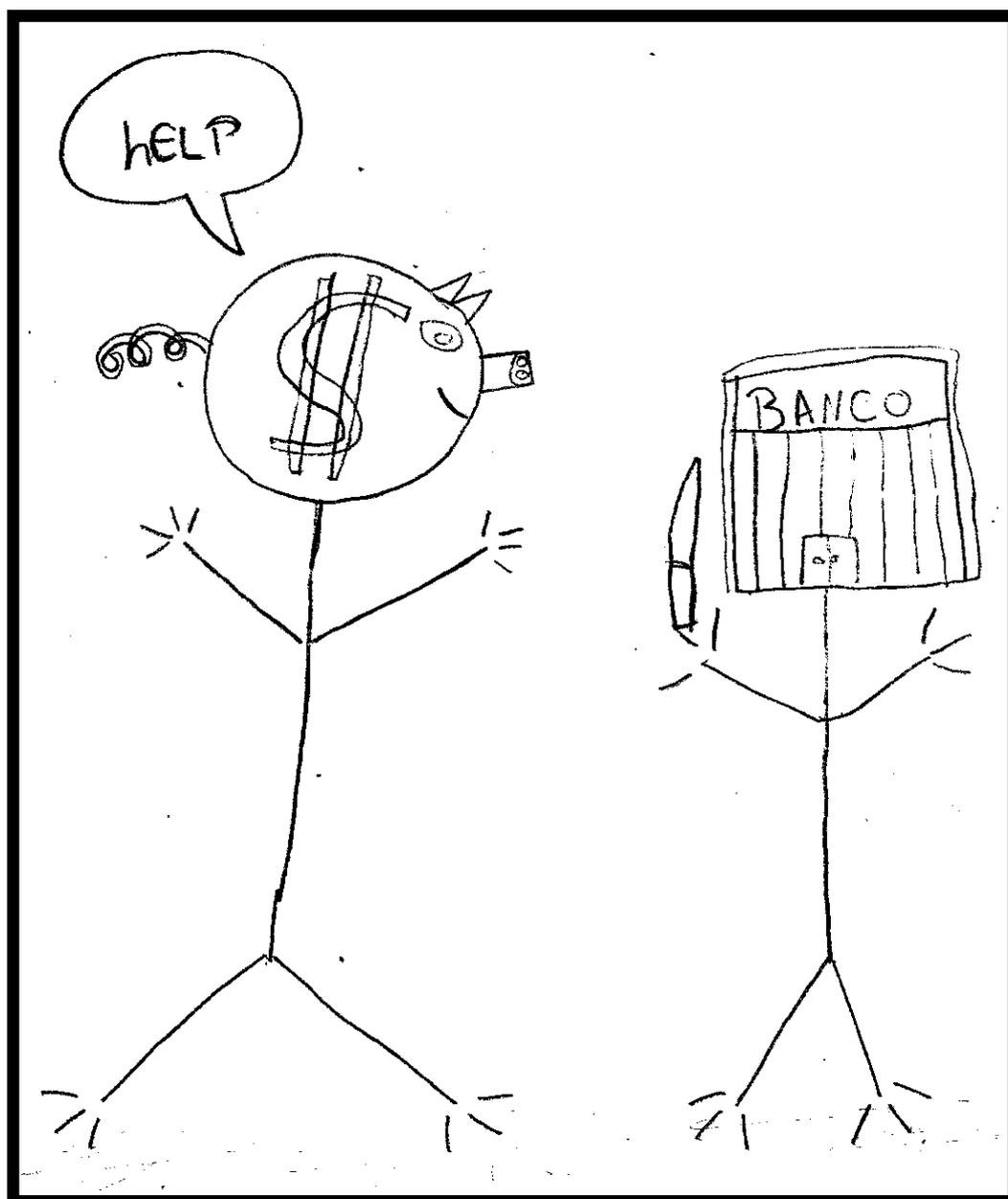


Fonte: portfólio de atividades produzidas pelos estudantes, 2017.

Conforme a explicação da aluna Nelle, temos o seguinte olhar para os juros:

Quando a gente compra nem pensa que para produzir aquilo precisaram destruir um pouco da natureza e se todo mundo consome muito a destruição ambiental fica maior ainda. Além disso, quando a gente gasta mais do que tem e do que precisa, precisamos recorrer aos empréstimos e ao pagamento de juros. E vai ficando pior porque os juros compostos são calculados com juros em cima de juros. Ficamos presos a essa corrente de gasto, empréstimos e pagamento de juros. (NELLE. Aula do dia 17 de abril de 2017).

**Figura 10 – Modelação do conceito de juros do aluno P.C. seguido de seu relato**



Fonte: portfólio de atividades produzidas pelos estudantes, 2017.

No desenho eu queria mostrar que eu não acho justo cobrar juros do jeito que é cobrado. É um roubo e a gente fica pagando o dobro do que pegou emprestado. Às vezes a gente pega empréstimo porque precisa, pra construir uma casa, por exemplo, mas eles cobram um juro tão alto que a gente tem que pagar duas casas para o banco. Isso não é justo. Outra coisa é importante a gente não gastar tanto sem necessidade. A propaganda acaba influenciando a gente a gastar sem pensar, sem ter necessidade. Eu agora penso bem melhor antes de comprar alguma coisa. (P. C. Aula do dia 17 de abril de 2017).

**Figura 11 – Modelação do conceito de juros da aluna Juju**



Fonte: portfólio de atividades produzidas pelos estudantes, 2017.

Nós pensamos que o pagamento dos juros e a maneira como ele é calculado não nos ajuda. A gente acaba pagando mais do deveria ser pago e isso não é justo. Também entendemos agora que somos alienados pela mídia e pelas marcas, que somos consumistas e que por isso abusamos das compras sem necessidade e que no final do mês nem temos como pagar. Percebemos agora que precisamos pensar mais sobre a questão do pagamento dos juros

principalmente porque as taxas que cobram da gente são muito altas e a gente nem percebia. (**JUJU**. Aula do dia 17 de abril de 207).

Assim que os representantes de cada grupo finalizaram a apresentação de suas produções, houve a socialização dos demais estudantes. O estudante Jiló, em produção escrita, nos disse que:

Na realidade humana valemos o que temos e a mídia tem um grande poder sobre a população, conseguindo nos manipular e fazendo com que a gente se sinta obrigada a comprar. Enquanto isso a gente vai se enchendo de coisas inúteis, gastando e consumindo porcaria e com coisas supérfluas. As grandes marcas querem o nosso dinheiro e conseguem fazer com que a gente compre até mesmo sem poder, recorrendo aos empréstimos e ao pagamento de altos juros. (**JILÓ**. Aula do dia 17 de abril de 207).

Durante a verbalização da estudante X- salada, o aluno Sousa 012 complementou dizendo que:

**Sousa 012:** Vivemos com coisas que não são tão importantes e que muitas vezes nem temos necessidade, mas por conta das propagandas e promoções somos convencidos do contrário. Buscamos comprar utensílios e roupas pela marca mais famosa e por sinal são mais caros e acabamos fazendo dívidas e mais dívidas.

**X-salada:** Quem produz quer vender a todo custo para garantir seu lucro. Geralmente não importa se está explorando alguém ou a própria natureza, o que importa é o que vai ganhar e nós devemos estar atentos para não cair nessa arapuca. (Diálogo ocorrido no dia 07 de abril de 2017).

Figura 13 – Modelação do conceito de juros da estudante Clarisse

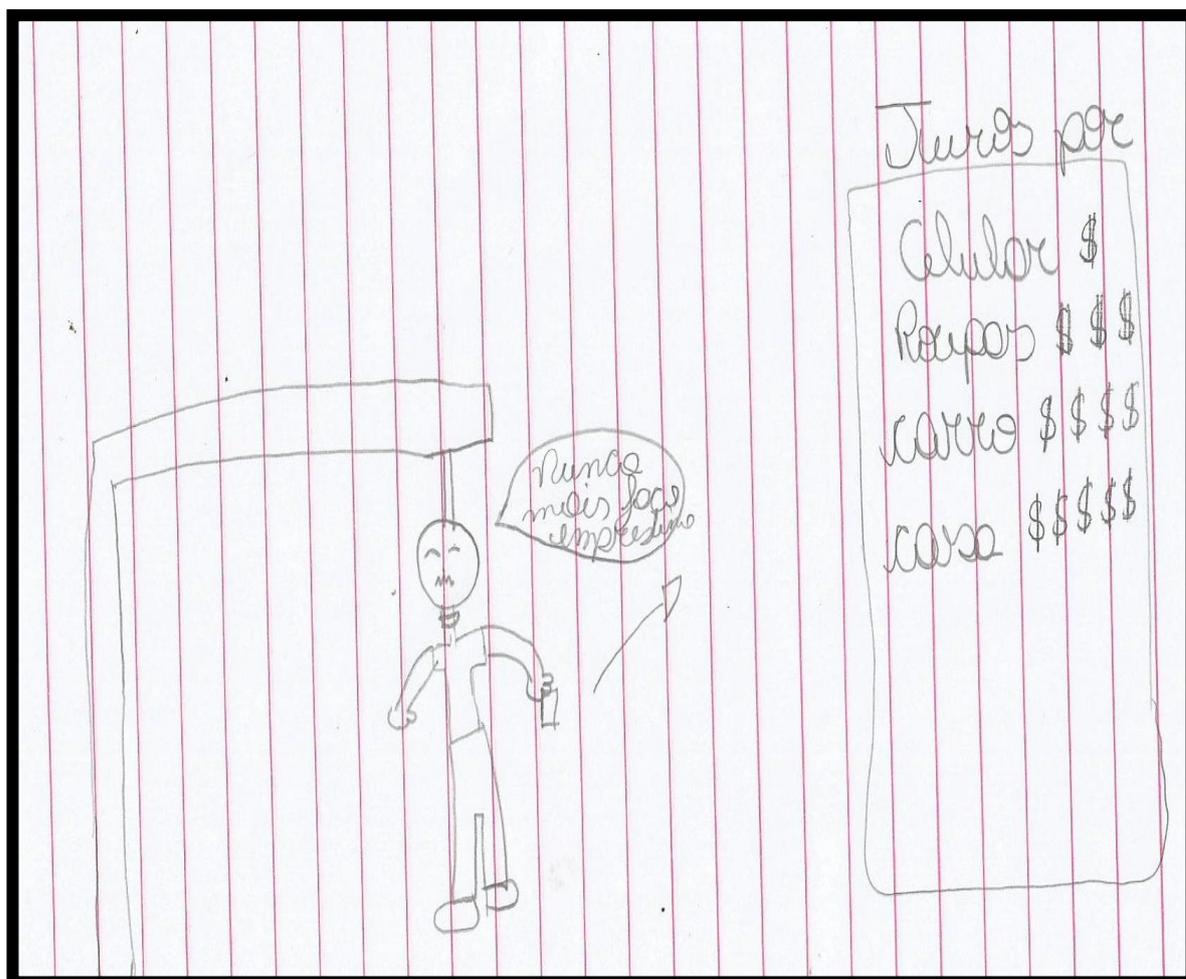


Fonte: portfólio de atividades produzidas pelos estudantes, 2017.

A estudante Clarisse explicou que para que na sociedade capitalista o “ser” é menos importante que o “ter”.

Nossas dívidas nunca acabarão se continuarmos com o pensamento consumista, de querer comprar tudo o que vê. Compramos e cada vez quer comprar mais, nos endividamos e voltamos ao início do processo. Pagamos altos juros, impostos caríssimos sobre o que compramos e mesmo pagando tanto não vemos o dinheiro que deveria ser revertido para o bem público. Hoje o que vemos são pessoas consumistas e alienadas, perderam o controle do que gastam e compram sem necessidade tudo por conta dessa ideologia consumista da sociedade capitalista. As pessoas são influenciadas e na sua alienação acreditam que o ter é mais importante que o ser. (CLARISSE. Aula do dia 17 de abril de 2017).

**Figura 14 – Modelação do conceito de juros da estudante Flora e, na sequência, seu relato**



Fonte: portfólio de atividades produzidas pelos estudantes, 2017.

O desenho nos mostra que nós somos induzidos, manipulados a consumir mais do que precisamos, numa atitude egoísta de pensar somente na nossa satisfação. Gastamos, nos endividamos sem considerar que tudo que consumimos é um produto da exploração dos recursos naturais do planeta. Compramos tanto que vivemos sempre endividados. É tão comum pagar juros que nem refletimos mais sobre o que estamos fazendo. E o pior é que a dívida cresce exponencialmente, pois é assim que os juros compostos se comportam, em crescimento exponencial. (FLORA. Aula do dia 17 de abril de 2017).

De certa maneira percebemos que houve a interação entre os participantes de cada grupo, pois quando um elemento do grupo comentava sobre o desenho os demais concordavam, afirmando que a colega estava apresentando fielmente as ideias levantadas pelo grupo nas discussões.

A aprendizagem, segundo esclarece Vygotsky (1999, p. 115), pressupõe uma natureza social particular e um processo pelo qual as crianças penetram na vida intelectual dos que a cercam. É uma relação do sujeito com o meio físico e social, mediada pelos instrumentos e signos (entre eles a linguagem), que processa o seu desenvolvimento cognitivo. Então, conforme o conceito de trabalho de Marx (1994), ao transformar a natureza o homem também se transforma.

Nesse sentido, confirmando a afirmação de Davydov (1988) ao indicar que a apropriação dos conhecimentos ocorre do coletivo para o individual, do geral para o particular.

O objetivo de reunir os estudantes em grupos foi fazer que eles aprendessem com a fala do outro durante as discussões. Conforme Marzari (2016) afirma, a prática de discussão entre os estudantes é importante, uma vez que permite a cada um internalizar os conceitos de tal maneira que possam expressar as aprendizagens nas verbalizações e elaborações individuais.

Para o desenvolvimento da terceira ação, nosso objetivo foi de estudar a relação entre os juros simples e compostos, fundamental para o entendimento do rápido crescimento do montante nas aplicações financeiras. Esta ação se caracterizava por buscar a transformação do modelo com vista a estudar as propriedades intrínsecas do conteúdo de juros. Percebemos que ainda havia a necessidade de realizarmos algumas análises acerca do ‘comportamento’ dos juros simples e composto.

Na segunda operação propusemos aos estudantes algumas atividades a serem desenvolvidas no laboratório de informática. A intenção era que os estudantes pudessem simular e construir gráficos, tendo o juro simples e o juro composto como itens de construção,

Efetuada a correlação entre a evolução do juro simples contra o juro composto. Por intermédio dos recursos disponíveis na planilha eletrônica de cálculo, os estudantes tiveram a oportunidade de comparação entre juros simples e composto. Observando as discussões apresentadas pelos grupos, pudemos observar que as relações foram identificadas conforme a transcrição da fala da estudante Luane:

**Luane:** vocês perceberam que em que o juro simples só será igual ao juro composto no primeiro mês? Essa situação está se repetindo em todos os gráficos.

**J.C.:** Também reparei. E vocês perceberam que o juro composto sempre será maior? É por isso que as lojas e os bancos sempre usam juros compostos. (Aula do dia 19 de abril de 2017).

Mediante esta discussão pudemos perceber que os estudantes conseguiram compreender que o juro composto é adotado pelo sistema bancário e comercial.

Refletimos ainda acerca de algumas questões, buscando com isso, que os estudantes se atentassem para algumas relações existentes entre os juros. Fiz aos grupos a seguinte indagação: Por que na representação exposta no gráfico, o juro simples ficou em forma de uma reta e o juro composto não?

Os estudantes apresentaram certa facilidade para desenvolvê-la, pois haviam se apropriado do conceito que vinha sendo estudado desde as primeiras operações da ação 01. Responderam que no juro simples o valor do juro não se altera, ocorrendo uma soma, que neste caso estariam se referindo à progressão aritmética. Já quando fazem referência ao juro composto, a percepção se altera, pois entenderam que ocorre a multiplicação do fator de correção, atrelado ao valor do mês em questão, percebendo o conceito de progressão geométrica.

**Flora:** Essa forma de calcular os juros chega a ser desonesta. É por isso que os bancos estão cada vez mais ricos. (FLORA, abril de 2017).

A fala da estudante Flora levou os demais estudantes a um debate em que realizaram uma breve análise sobre o sistema financeiro/capitalista em que vivemos. Os estudantes relataram acerca de suas insatisfações relacionadas ao sistema bancário e financeiro, citando que a falta de informações acerca das cobranças bancárias pode ser intencional já que pouco se esclarece sobre como são calculados os juros e taxas cobrados. Outra questão levantada estava relacionada aos direitos do cidadão, em que estabeleciam suas insatisfações frente a um sistema financeiro criticando a situação de conformismo diante de situações de exclusão.

Durante a realização da tarefa os estudantes apresentaram certa facilidade para desenvolvê-la, haja vista que haviam se apropriado do conceito que vinha sendo estudado desde a ação 01. Isso demonstra que os estudantes compreenderam as consequências do consumismo no pagamento de juros.

O desenvolvimento da quarta ação referia-se a construção de um problema específico que pode ser resolvido mediante aplicação do conteúdo. Seu objetivo foi o de os estudantes resolvessem problemas particulares relacionados aos juros, considerando que nessa

ação não precisaríamos mais observar a capacidade de cada estudante em efetuar trabalho em grupo, haja vista que a discussão entre os grupos já se realizava quase que automaticamente.

O desenvolvimento dessa atividade foi realizado no laboratório de informática. Percebemos que esse ambiente nos proporcionou maior motivação para o seu desenvolvimento.

Apesar de terem conseguido manipular a planilha eletrônica de cálculos, em que a finalidade principal era o cálculo das respectivas taxas, alguns dos estudantes, durante a manipulação do programa, ainda tiveram algumas dificuldades em lançar no software os dados necessários para que esse pudesse apresentar o resultado correto. Entretanto sempre existia alguém do grupo que resolvia o problema. Todos os grupos conseguiram encontrar uma solução ao problema estabelecido, alcançando assim os objetivos propostos para esta operação.

A quinta ação consistiu no controle da ação de aprendizagem do próprio estudante. O objetivo foi aplicar o modo geral do conceito de juros para a resolução de situações-problema. A situação proposta dizia respeito a uma situação de compra com pagamento de juros em que havia planos de pagamento propostos por duas lojas: a- plano de pagamento da loja A: em três vezes, com juros simples de 3% ao mês; b- plano de pagamento da loja B: em três vezes, com juros compostos de 3% ao mês.

As respostas foram em sua maioria fundamentadas em críticas de determinadas propagandas veiculadas na mídia, cujo objetivo é tentar imputar certa conformidade ao consumidor no momento da compra, pensando apenas no valor da prestação, na tentativa de levar as pessoas ao consumismo. A ideia apresentada é a de que para ter prazer ou para ser feliz é imperativo adquirir tal produto, ou então, que determinado bem de consumo lançado agora será mais útil e trará mais status ao consumidor. Segundo algumas falas dos estudantes, visão microeconômica tem produzido consequências desfavoráveis, sendo que a maioria dos consumidores não analisa ou planejam suas compras, acabando por adquirir dívidas submetendo a dívidas prolongadas, podendo acarretar problemas financeiros.

O desenvolvimento da sexta ação teve como objetivo avaliar a aquisição do conceito de juros enquanto resultado da aprendizagem. Em um primeiro momento houve a discussão nos grupos e, em seguida, elaboraram uma produção individual que consistia em apresentar suas compreensões a respeito do conceito de juros. A análise das produções demonstrou que, a maioria dos estudantes, conseguiu obter êxito na tarefa proposta.

Ao analisarmos as produções dos estudantes obtidas na avaliação inicial/diagnóstica, observamos que ocorreram mudanças de concepções em relação ao

conceito de juros. Muitos elementos antes desconsiderados na avaliação diagnóstica, agora foram elencados nos textos produzidos na avaliação da ação 6, porém de maneira mais consciente. Agora sabiam explicar o porquê de seu posicionamento frente a situação de pagamento de juros. Pudemos identificar o processo de desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes a cada ação desenvolvida. A terceira ação foi a que mais envolveu os estudantes. Nessa ação os estudantes apresentaram maior entusiasmo e mais interesse em resolver as situações propostas. Para esse grupo o uso das tecnologias ajudou na motivação para a aprendizagem. Isso foi sendo percebido a partir da primeira ação e, paulatinamente, na execução das demais ações. Podemos dizer que houve descobertas de elementos que faziam parte do cotidiano, mas que os estudantes não haviam percebido e passaram a ser ressaltados nos demais momentos. No desenvolvimento da ação 06, os estudantes apresentaram respostas mais consistentes e fundamentadas em ideias mais críticas, apresentando reflexões em que conseguiam relacionar o pagamento de juros a problemas não somente econômicos, mas também sociais, culturais e ambientais, tanto local quanto global.

O fragmento abaixo demonstra as mudanças entre a avaliação inicial e a ação 06 que se refere à avaliação final:

A população jovem é intensivamente assediada pelo setor financeiro. Vemos a propagandas dizendo que o Banco X precisa de você. Quanto mais você gasta mais importante se torna para eles. Existem mensagens que são enviadas incessantemente para os telefones celulares na procura de novos usuários do crédito, de pessoas endividadas dispostas a pagar altas taxas de juros se for necessário. Já ouvi dizerem que na escola teremos a disciplina de Educação Financeira no Ensino Médio, isso pode ser um grande avanço. Hoje os jovens na maioria pensam no agora, no momento. Vivem o agora como se não houvesse amanhã, como se o futuro fosse algo distante. Vivem e consomem no mesmo ritmo, sem pensar muito nas consequências. O fato é que nunca fomos orientados a sermos consumidores conscientes e muitas vezes nossos pais também não tiveram o conhecimento necessário para nos educar de forma correta. A falsa satisfação trazida pelo dinheiro parece não ter fim. Numa sociedade de consumo, ter dinheiro significa poder consumir e também sinônimo de felicidade e status. Entretanto esquecemos que não consumimos sozinhos e que um dia não teremos mais recursos naturais para explorar. E o desejo de consumir nada mais é do que nosso pensamento sendo comandado pelos interesses dos donos das fábricas que querem que a gente consuma para que eles fiquem mais ricos. (ELLEM. Avaliação realizada em abril de 2017).

No entanto, sabemos que ainda há dificuldades relacionadas à aprendizagem do conceito de juros, porém percebemos que os estudantes, de forma geral, apresentaram

mudanças acerca do entendimento dos juros, sinalizando o desenvolvimento do pensamento teórico e desenvolvimento cognitivo.

Para Davydov (1988) o pensamento teórico se desenvolve no momento em que o sujeito deixa de trabalhar com representações ou definições e passa a operar com conceitos. Assim, não somente a estudante Ellem, mas também os demais mostraram uma mudança acerca de como compreendiam o conceito de juros. Antes mostraram um entendimento superficial, sustentado pela experiência sensorial, certamente adquirida por meio de observações, porém pobre de significado. Nesse sentido, partindo de nossa análise acerca do desenvolvimento do pensamento sobre o conceito de juros, podemos afirmar que a estudante demonstrou o conhecimento abstrato. Percebemos que houve o estabelecimento de novas conexões internas do conceito de juros conseguindo relacioná-lo a questões econômicas, ambientais, sociais e políticos.

Entendemos nesse contexto que a estudante conseguiu se apropriar do objeto em sua totalidade, demonstrando que o conhecimento foi apropriado de maneira concreta e esta situação foi percebida pelos demais estudantes.

Sobre esta etapa, Davydov (1986) explica que:

Ao registrar, por meio de alguma forma referencial, a relação geral principal identificada, os alunos constroem, com isso, uma abstração substantiva do assunto estudado. Continuando a análise do material curricular, eles detectam a vinculação regular dessa relação principal com suas diversas manifestações obtendo, assim, uma generalização substantiva do assunto estudado. (DAVYDOV. 1986, p. 95).

Contudo, se considerarmos as carências dos estudantes em relação ao processo de aprendizagem, acreditamos que a organização didática proposta, para o ensino do conceito de juros foi significativa, uma vez que os próprios estudantes ressaltaram, durante o experimento didático-formativo, o quanto estavam aprendendo e, conseqüentemente, desenvolvendo o pensamento sobre o conteúdo. De certa forma, os estudantes conseguiram interiorizar e se apropriar do conceito estudado a ponto de reproduzi-lo de uma maneira transformada, relacionando o que aprenderam com a realidade.

### 3.4 As generalizações sobre o conceito de juros

O modo de organização do ensino predominante no Brasil, no que se refere ao conteúdo e método, fundamenta-se na Teoria do Pensamento Empírico. Para Davydov (1988), as generalizações são como um caminho essencial para formação de conceitos por parte dos estudantes. A questão da generalização do conceito está intrinsecamente ligada com a compreensão do processo de conhecimento, de ensino-aprendizagem e da atividade de estudo.

Como citado anteriormente, Davydov (1988) afirma que a generalização teórica não se atinge mediante a simples comparação das características de objetos isolados, o que é específico para a generalização puramente indutiva, mas por meio da análise da essência dos objetos e fenômenos estudados. Sua essência se define precisamente pela unidade interna de sua diversidade.

A generalização só é possível com o desenvolvimento da atividade de estudo que é organizada pelo professor. Para tanto, o professor deve identificar o aspecto nuclear do conceito a ser trabalhado. Como descreve Davydov (1988) é a partir do princípio nuclear que o professor organiza o ensino, de modo que o aluno realize generalizações, sendo capaz de utilizá-las na resolução de problemas característicos da realidade.

Desta forma, na medida em que os estudantes desenvolviam as ações mentais conseguiram realizar a generalização do conceito. Durante o desenvolvimento do experimento didático, a maioria dos estudantes conseguia realizar generalizações. As produções, a seguir, demonstram isso:

No começo os pagamentos eram realizados por uma simples troca direta. E os pagamentos aconteciam com materiais, por exemplo, ouro e pérolas. Então é bastante antigo o conceito de juros, tendo sido amplamente divulgado e utilizado ao longo da História. A partir de então, devido a invenção de um padrão de metal, as mercadorias passaram a não mais ser trocadas ao simples desejo dos contratantes, mas em função de seu "justo preço". Assim esse conceito surgiu naturalmente quando o homem percebeu existir uma estreita relação entre o dinheiro e o tempo. Processos de acumulação de capital e a desvalorização da moeda levariam normalmente a ideia de juros. Depois com o advento do uso do dinheiro tivemos o desenvolvimento do comércio. E a partir de então tivemos o comércio do próprio dinheiro quando surgiu os "cambistas". Os juros e os impostos existem desde a época dos primeiros registros de civilizações existentes na Terra. Entretanto os juros como são calculados hoje, os juros compostos temos a cobrança de juros em coima de juros. Ele cresce exponencialmente, proporcionalmente ao tempo. O pagamento dos juros poderia ser evitado se tivermos um olhar mais crítico quanto ao consumismo. Nossos gastos precisam passar pelo crivo da necessidade. Será realmente que precisamos

de tantas roupas, de tanta tecnologia, de pensar na moda e consumir tudo que dizem que a gente deve consumir? Eu acho que não. (BIA, abril de 2017).

Primeiro precisamos entender que o pagamento de juros não é algo que precisemos pagar. Muito pelo contrário, devemos evitar o pagamento deles. A forma de como os juros é calculada, com juros sobre juros, e o valor das taxas cobradas fazem com que o ato de consumir mais do que se ganha seja algo muito arriscado. O problema maior não é somente o fato de calcular juros em cima de juros, mas principalmente das altas taxas cobradas. As vezes as taxas cobradas são calculadas ao dia dando a impressão de que são juros baixos. Por exemplo, parece ser mais barato pagar um juro de 0,35% ao dia do que pagar 10 % ao mês. O que é um engano. E para saber disso precisamos entender os juros. Há quem acredita que é melhor aceitar o parcelamento nas situações em que não há juros embutidos. Pura ilusão. Sempre há juros embutidos em compras “parceladas”. Geralmente pagamos juros quando não percebemos que geralmente consumimos mais do que precisamos. Estamos a mercê de propagandas que insinuam que é preciso ter para ser feliz. Que a felicidade depende do quanto se tem. (ALI. Aula de abril de 2017).

Observamos pelas produções acima expostas que as estudantes mostraram que houve a internalização do conceito, podendo realizar generalizações.

Davydov (1988) elucida a generalização a partir do processo de idealização, enquanto processo racional e reprodução das formas universais dos objetos, que permite ao estudante, as reproduções e transformações mentais com os objetos de conhecimento.

O Brasil se tornou, em poucos anos, o país do crédito fácil apresentando facilidades para o consumo. Facilitaram os empréstimos principalmente para os consumidores de baixa renda. Isso permitiu a muitas pessoas a trocar de carro, comprar aparelhos celulares com frequência, enfim a consumir mais. Mas elas não se tornaram mais ricas, muito pelo contrário, elas se endividaram, começaram a pagar altos juros e ficaram na verdade mais pobres. Por isso hoje tenho outra visão. Graças a essas aulas com tantas leituras e discussões, hoje eu posso compreender melhor o significado dos juros e as consequências do endividamento na vida da gente. Posso compreender melhor o significado dos juros compostos e o porquê preciso evitar o consumismo e o endividamento. Vemos na mídia um apelo cada vez mais forte para as compras a prazo, nos incentivando a consumir com o lançamento de novos produtos e com tecnologia mais moderna. Posse entender agora como a mídia nos induz ao consumismo divulgando promoções com variadas opções de pagamento objetivando a induzir os consumidores a comprar cada vez mais. E os jovens são pressas fáceis, pois os desejos pelos produtos podem chegar a tal ponto que muitos roubam por não ter dinheiro para comprar. Isso incentiva a violência. Mas para decidir sobre a melhor opção no momento de uma compra à vista ou a prazo ou de um empréstimo, o conhecimento sobre conteúdos de matemática financeira é indispensável. Quanto mais consumimos sem necessidade, mais empobrecemos a nós mesmos e ao nosso planeta. Essa cultura do melhor é sempre o mais famoso ou o mais caro somente mascara uma realidade que pode ser diferente. É a cultura do quanto mais caro melhor e nem sempre é

assim. Quem ganha com tudo isso são as grandes marcas que cobram muitas vezes mais pela fama do que pelo produto. E o pior é que compramos muitas coisas desnecessárias e nos endividamos na maioria das vezes por impulso. (ELLEM. Avaliação realizada em abril de 2017).

As dívidas que a cada dia só pioram a nossa vida geralmente são adquiridas por conta das promoções, dos descontos, gerando mais dívidas. A cada dia que se passa descobrimos que o que ganhamos com o trabalho não é para suprir os gastos pois a maioria das vezes o que ganhamos acabam sendo gastos em contas, em alimento entre outras coisas. Podemos dizer que acabamos nos alienando pela mídia, sendo escravos do consumismo, das mídias e a fazer mais dívidas. (FERRAZ. Avaliação realizada em abril de 2017).

A partir dos elementos históricos estudados podemos compreender que já existiam trocas de produtos como é o caso do escambo. Entretanto com os empréstimos começaram a aparecer também os juros e a igreja católica lucrou também com os juros criando o chamado Banco do Espírito Santo em que emprestava dinheiro cobrando juros. Nos dias de hoje com o consumismo desenfreado, geralmente as pessoas compram sem terem realmente a necessidade de adquirir tal produto, fazendo dívidas e pagando juros. Por tanto comprarem muitas vezes não podem pagar à vista comprando em muitos casos de forma parcelada. Não podemos esquecer que o desejo pela aquisição de produtos pode ocasionar a elevação da criminalidade, pois nem todos tem o poder econômico para comprar tudo o que deseja. Podemos também perceber que a aquisição elevada de produtos aumenta a degradação ambiental, pois há a necessidade de aumentar a produção de bens de consumo. Mas devido as facilidade de se comprar, parcelando em inúmeras parcelas somos incentivados a cada dia a gastar mais e mais. Não observamos o quanto pagamos em juros, pois as parcelas são tantas que geralmente o produto acaba antes mesmo de ter sido pago. Precisamos estar alerta e evitar caís nas armadilhas dos juros que são geralmente altos. (OLIVEIRA. Avaliação realizada em abril de 2017).

Considerando as produções dos estudantes, podemos inferir que houve a internalização do conceito ora abordado pelo experimento. As produções demonstram que os estudantes relacionam os juros a diversos contextos e ao seu cotidiano, mostrando um pensamento que vai do geral para o particular, do concreto para o concreto pensado.

### 3.5 Aspectos importantes do experimento didático-formativo

A organização do ensino, para o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, a respeito do conceito de juros, pautado na Teoria do Ensino Desenvolvimental de Davydov, mostrou algumas questões importantes em relação ao processo de aprendizagem que merecem serem destacados:

Na elaboração do experimento didático-formativo foi preciso que a pesquisadora se apropriasse mais profundamente do conceito de juros a fim de ajudar os estudantes na mediação, para que assim os estudantes pudessem identificar o aspecto nuclear e, com segurança, organizar a atividade de estudo. A identificação do essencial/nuclear é importante para a organização das operações constituintes de cada ação, pois caso não se tenha bem claro o objetivo de cada ação e as operações necessárias para se alcançar tais objetivos, podemos facilmente incorrer na elaboração de um experimento didático em que o estudante permaneça no conhecimento cotidiano e/ou empírico. Na verdade, sem o conhecimento aprofundado sobre o conteúdo, o professor dificilmente conseguirá compreender as múltiplas determinações (totalidade) e de realizar as mediações necessárias para o desenvolvimento mental dos estudantes.

De acordo com Davydov (1988), ao entrar em atividade de aprendizagem, os estudantes precisam constantemente do auxílio do professor para a realização das ações.

Nas interações ocorridas, no desenvolvimento das operações propostas, nos momentos de discussão foi possível identificar os momentos críticos, quando reestruturações eram formadas, indicados tanto pelas ideias apresentadas pelos estudantes quanto pelas mudanças na linguagem e nas ações. Destacamos também o entusiasmo, a curiosidade e as atitudes positivas de alguns estudantes. A aprendizagem contextualizada, fundamentada em situações reais, pode auxiliar o desenvolvimento de procedimentos que diferem daqueles desenvolvidos no ensino usual. Em diversas situações pudemos verificar vários momentos em que os estudantes buscaram traduzir para a linguagem matemática as informações verbais sobre o fenômeno real, conforme podemos identificar pelo diálogo:

**Bia:** Professora no nosso gráfico se pôde perceber as diferenças entre o crescimento dos juros simples e do juro composto.

**Pesquisadora:** E quais diferenças vocês conseguiram perceber?

**Bia:** Os juros compostos são os juros de um determinado período  $x$ . Depois são somados ao capital para o cálculo de novos juros. E assim se repetirá

pelo tempo que for realizado São cálculos de juros acrescentados dos juros do período anterior.

**Pesquisadora:** Ótimo. Mais alguém pode nos dizer o que são os juros compostos?

**Pera:** Professora o regime de juros compostos é o mais comum no sistema financeiro enquanto os juros simples são raramente utilizados. Então o cálculo dos juros compostos são mais uteis para cálculos de problemas sobre juros do dia-a-dia.

**Pesquisadora:** Pelos diálogos de vocês nos momentos de discussão em grupo muitos verbalizaram seu entendimento sobre juros. Que tal agora comentar com os colegas sobre o que aprenderam?

**Capitão:** Sei que é importante a gente se preocupar com as pegadinhas nas questões sobre juros. Por exemplo, a taxa, o “i”, tem que ser expresso na mesma medida de tempo, ou seja, taxa de juros ao mês para n meses.

**Pesquisadora:** É verdade. Temos que estar atentos aos dados apresentados nos problemas sobre os juros. (Diálogo ocorrido em Abril de 2017).

Os estudos de Marzari (2016) afirmam que pensar o ensino como atividade que desenvolve o pensamento teórico implica em fazer com que os professores compreendam o seu papel, e isso envolve compromisso ético, político e profissional, domínio de conteúdos, conhecimentos didático-pedagógicos, entre outros elementos que envolvem a atividade docente.

Mesmo percebendo que os estudantes, a cada ação, iam se apropriando do conceito estudado, pudemos perceber também foram realizando as ações com mais segurança e compromisso. No início, a proposta de aprender matemática de maneira diferente de como as aulas era desenvolvida foi algo que deixou os estudantes apreensivos. Julgavam que as aulas seriam de difícil entendimento, conforme eles mesmos falavam:

**Nascimento:** Não dá para ler matemática, ainda mais sem o professor para ler pra gente. Precisamos que alguém leia e depois nos diga como faz. São muitos sinais estranhos e alguém precisa traduzir para gente.

**Marshimellow:** Professora eu nem vou ler a parte das contas. Depois você vai explicar tudo né.

**Lua:** Eu nunca fiz algo desse jeito. Muito estranho a gente ler textos nas aulas de matemática. Quando li sobre a história dos juros achei que foi tão interessante. (Diálogo realizado em abril de 2017).

Vários estudantes tiveram dificuldades em desenvolver as ações propostas, mas ao perceberem que conseguiam realizar as atividades com êxito, os ânimos foram mudando. No

decorrer da terceira ação, em que utilizaram as planilhas eletrônicas para verificar os gráficos e a calcular os juros, os estudantes mostraram-se mais receptivos a proposta. Penso que o trabalho com as planilhas poderia ser realizado na primeira ação, tendo em vista que os ânimos ficaram muito melhores depois do desenvolvimento dessa ação. Assim as duas primeiras ações precisaram da mediação do pesquisador em todo o tempo, incentivando e orientados os grupos a desenvolverem suas discussões.

### **3.6 Avaliação dos estudantes sobre a organização do ensino**

Ao finalizarmos o experimento didático-formativo, orientamos os estudantes a avaliarem as aulas desenvolvidas. Utilizamos como instrumento para essa avaliação uma entrevista semiestruturada. O objetivo desta entrevista foi o de realizar uma reflexão sobre a organização do ensino segundo a teoria do Ensino Desenvolvimental e suas contribuições, no contexto do experimento aplicado e em relação à aprendizagem dos estudantes acerca do conteúdo de juros.

Pudemos observar, segundo as repostas de diversos estudantes que um dos principais fatores que interferem na aprendizagem na disciplina de matemática é a possibilidade do conteúdo trabalhado estar relacionado, ou não, com experiências vivenciadas. Todavia observamos que foram apontados dois aspectos que dificultam a aprendizagem em matemática:

- A percepção da matemática como uma disciplina abstrata e difícil desconectada da realidade;
- A deficiência no desenvolvimento de algumas operações relacionadas a conhecimentos básicos como interpretação de texto que envolva conhecimentos matemáticos;

Contudo os alunos avaliaram positivamente ao experimento didático-formativo. Disseram que conseguiu situar a matemática no contexto de suas vivências, podendo utilizar esse conhecimento em seu cotidiano, pois conseguiram relacionar a matemática a contextos reais. A avaliação positiva foi determinada, principalmente, pela proximidade do assunto com fenômenos presentes em suas vivências diárias.

Segundo os estudantes, a maneira de como foi trabalhado o conteúdo de juros foi um fator que contribui para a avaliação positiva, pois puderam investigar e não a receber tudo pronto e acabado. Isso ficou evidenciado nas avaliações realizadas pela turma:

Eu achei muito legal, pois os juros estão presentes no nosso dia a dia e nem sempre paramos para pensar sobre eles. Pude perceber que antes de sair comprando devo pensar em outras coisas além da satisfação pessoal. Foi muito importante para aprendermos um conceito que poderemos usar durante o dia-a-dia. O que foi mais complicado foi escrever nossas ideias e mostrar elas para todo mundo. No começo eu achei meio chato, mas agora acho tão bom poder falar sobre o que eu aprendi. (MATRIX. Entrevista realizada em abril de 2017).

As aulas foram boas, a gente nem via o tempo passar, quando percebíamos já estava na hora de terminar. Gostei. Aprendi muitas coisas, e agora consigo olhar para esse conteúdo de forma muito diferente. Eu pensava que poderia comprar tudo parcelado e que o pagamento dos juros não poderia ser um problema. Agora acho que serei mais atenta e cautelosa cuidando para não me endividar e nem ficar pagando juros sem necessidade. (ANJO. Entrevista realizada em abril de 2017).

Essa maneira diferente de aprender matemática é mais interessante. Quando as dúvidas apareciam e a gente perguntava para a professora ela logo vinha com outra pergunta e daí a gente lia, conversava com o colega, demorava, mas descobríamos a resposta. Eu pude pensar mais eu acho. Não é fácil descobrir as coisas, mas é bom. Acho que não esquecerei sobre o que eu aprendi. (DOOBLÊ. Entrevista realizada em abril de 2017).

Foi muito diferente. Eu nunca tive uma aula de matemática assim. Quando começamos a ler o texto sobre a história dos juros, pensei que a professora fosse de história! Mas depois eram tantas coisas de matemática, que daí entendeu que era aula de matemática mesmo. Depois a gente lia, relia, conversava, respondia e via as respostas dos outros grupos daí que a gente via que tinha entendido mesmo. Gostei. As aulas poderiam ser assim. (GA. Entrevista realizada em abril de 2017).

Durante as observações realizadas no decorrer do desenvolvimento do experimento didático-formativo, pudemos verificar que os estudantes apresentavam certa dificuldade em estudar em grupo. A discussão entre os colegas, no início, só acontecia com a insistência da pesquisadora. Porém, a partir da segunda ação, esse problema foi se diluindo e até o final do experimento esse fator não foi mais um problema. Outro ponto colocado como positivo na avaliação realizada pelos estudantes foi o de observar que os alunos valorizam a aplicabilidade dos conteúdos em seu dia-a-dia, chegando mesmo a realizar reflexões interessantes com o tema visto em aula conforme pudemos observar na ação dois quando realizaram a modelagem.

Nem todos os estudantes acharam o conteúdo de fácil aprendizagem. Esses jovens relatam que apesar de considerarem o tema interessante, acharam que aprender conforme a proposta apresentada pela pesquisadora foi um desafio. As leituras precisaram ser realizadas diversas vezes, para que chegassem ao entendimento. Porém no decorrer do desenvolvimento

da terceira ação em que os estudantes foram para o laboratório de informática em que foi possível ter mais contato com o desenvolvimento dos cálculos sobre juros com ajuda do programa Excel, tudo ficou muito mais claro.

Desse modo, os estudantes entenderam que a organização do ensino, fundamentada no Ensino Desenvolvimental, pode ser uma alternativa para a compreensão mais eficaz dos conhecimentos, de desenvolver teoricamente seus pensamentos em relação aos conteúdos.

Pelas falas dos estudantes podemos relacioná-las ao pensamento de Davydov (1988) ao expressar que a escola tem o papel de estimular os escolares a realização de ações mentais que o levem ao pensamento teórico. Entretanto a escola somente desenvolve o pensamento empírico, não oferecendo oportunidades para pensar.

Algumas falas nos leva a refletir sobre essa afirmação.

Eu precisei pensar muito para entender tudo o que estava sendo proposto pela professora. As coisas não estavam prontas eu precisei de certa forma construir esse conhecimento. Eu lia, pedia para meus colegas me explicarem às vezes, outras vezes eu explicava o que havia entendido. A gente precisou pensar muito. Ainda foi mais interessante quando a gente viu o quando o crescimento dos juros compostos e bem maior do que os juros simples. E quando a gente viu que os juros quando são cobrados diariamente, apesar de aparecerem ser menores na verdade podem ser bem maiores. Às vezes nem percebemos que podemos estar sendo enganados. Foi muito interessante. (ALICE. Entrevista realizada em abril de 2017).

Essa maneira de ter aula me forçou na verdade a pensar mais, a prestar mais a atenção no que estava fazendo porque eu precisava explicar o que eu entendi e para fazer isso eu tinha que entender alguma coisa. (JUBA. Entrevista realizada em abril de 2017).

As respostas dadas pelos alunos entrevistados durante a aplicação do experimento criado para o desenvolvimento do conceito de juros foram muito ricas. Suas falas mostram que há neles uma capacidade de reflexão consideravelmente desenvolvida. No entanto, algumas maneiras de abordagem desse conteúdo dificultam aos estudantes o desenvolvimento de iniciativas para a construção e reflexão sobre os conceitos que estão aprendendo.

Enfim, a avaliação realizada pelos estudantes acerca da organização do ensino proposta foi considerada positiva, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento teórico em torno do conceito de juros. Ao mesmo tempo, a avaliação realizada pelos estudantes nos trouxe a uma reflexão a respeito da maneira de como temos organizado o ensino, regulado em definições pontuais e empíricas dos conhecimentos.

### 3.7 Aspectos da educação financeira

A disciplina Matemática não necessita, exclusivamente, estar voltados para o desenvolvimento de conteúdos explícitos, fundamentado apenas nos verbos “resolver” e “calcular”. Na intenção de proporcionar aos estudantes, além dos conteúdos pertinentes à disciplina, a compreensão da matemática em caráter reflexivo. Diante da intenção de incorporar debate de cunho crítico às aulas de matemática, tomamos como prerrogativa, as características da Educação Matemática Crítica, de Ole Skovsmose, em que consequentemente acarretam reflexões de cunho social conectadas ao conhecimento matemático.

O desenvolvimento de atividades escolares fundamentadas na didática Desenvolvimental foi novidade para os estudantes participantes dessa pesquisa. Dessa maneira, mesmo encontrando alguma relutância de alguns estudantes frente a situação nova, entendemos como natural, já que, conforme seus relatos, suas experiências escolares foram distintas das que estavam experimentando naquele momento. Portanto, para a turma poderia ser interessante permanecer na zona de conforto, porém ultrapassar certos parâmetros, já que estávamos exigindo maiores participações na execução de suas atividades, em que o próprio seria capaz de se avaliar, de avaliar suas atividades, seus conhecimentos, cujo paradigma do exercício do tipo “repita o modelo” não se fundava.

No decorrer do experimento os estudantes estabeleciam cada vez mais o pagamento de juros relacionados a situações que envolvem o consumismo, às influências da mídia para o consumo e a ideologia do “ter para ser”. Para tanto, nas entrevistas realizadas, os alunos citaram algumas mudanças na sua maneira de compreender os juros. Além disso, durante as entrevistas os estudantes citaram algumas mudanças de pensamento após o desenvolvimento do experimento-didático. Notamos que os nossos sujeitos de pesquisa mudaram alguma coisa em seu pensamento acerca de seu pensamento sobre os juros, seja ela desde pequenos hábitos de consumo com itens que agora os consideram supérfluos. O importante é ressaltar aqui que todos ficaram mais críticos em relação às finanças e ao consumo pois nos afirmaram que estão mais atentos aos seus gastos, aos apelos, principalmente da mídia, em relação consumo e que pensariam agora em administrar melhor seus recursos.

Vejo meus gastos com outros olhos. Agora entendo que existem pessoas querendo que a gente gaste todo nosso dinheiro consumindo e isso não é bom. Quando eu compro uma blusa e que nem preciso dela eu me lembro de que para produzir esta blusa houve a exploração e contaminação da natureza.

Começo a me perguntar se é necessário mesmo realizar a compra e se tem que ser nesse momento. Busco priorizar o essencial agora. (X-MAN. Entrevista ocorrida em abril de 2017).

Eu agora procuro pensar sobre a real necessidade de comprar alguma coisa, se tem algo relacionado à propaganda, se é preciso mesmo comprar. Penso que se todo mundo resolvesse sair comprando se os recursos naturais do nosso planeta suportariam tanta exploração. Penso também em poupar para não pagar juros quando eu for realizar uma compra. Não quero pagar juros e só realizar empréstimos caso não seja possível evitar. (JJ. Entrevista ocorrida em abril de 2017).

Hoje eu penso em gastar menos e não pensar somente em mim, mas também nas pessoas que vivem em nosso planeta. Precisamos ficar sempre atentos às influências ao consumismo como propagandas, promoções, financiamentos dentre outros. Antes eu achava que deveria poupar e já estava bom, mas nunca pensei sobre o pagamento de juros dessa maneira. Sei que não preciso me endividar, não preciso consumir muito. Posso pensar mais claramente sobre o pagamento dos juros e como são calculados. Não concordo com a cobrança tão alta de algumas lojas nas compras parcelada e não vou mais comprar da maneira como eu comprava. Muitas lojas ficam incentivando a compra parcelada e cobram juros altíssimos. (NANA. Entrevista ocorrida em abril de 2017).

Ao pautarmos o ensino sobre os juros na Teoria do Ensino Desenvolvimental, percebemos que a maioria dos alunos se apropriou do conceito e conseguiram realizar generalizações teóricas. Por decorrência, apresentaram mudança na maneira de compreender os juros, apresentando mudanças tanto no pensamento quanto nas práticas (segundo os relatos apresentados) dos estudantes.

De acordo com Davydov (1988, p.72), ter um conceito é saber reproduzir mentalmente o conteúdo de um objeto sendo que “a ação mental de sua construção e transformação constitui o ato de sua compreensão e explicação, o descobrimento de sua essência”. Para ele, o ensino escolar é o principal e mais privilegiado modo pelo qual os alunos adquirem os conceitos científicos e, com isso, desenvolvem seu pensamento. Por isso defende que o conteúdo da atividade de aprendizagem é o pensamento teórico (pensamento por conceitos), que desempenha o papel de ferramenta mental para a compreensão e análise dos objetos. Todo conceito científico resulta de processos e procedimentos lógicos de investigação de um objeto em uma área de conhecimento e de pesquisa, envolvendo certos caminhos de pensamento e de análise. É um tipo de pensamento que requer ações mentais de abstração, generalização, conceito (pensamento teórico/científico). Na atividade de aprendizagem, os alunos devem apropriar-se dos conteúdos não apenas como resultado de investigações, eles devem, sobretudo, apropriar-se do processo de pensamento que permitiu o seu surgimento,

pois esta forma de aprender proporciona o desenvolvimento de funções mentais que os alunos ainda não tenham formado. Esse deve ser o objetivo do ensino e que sua organização nada mais é que a organização da atividade do próprio aluno, proporcionando-lhe um caminho para obter as conclusões científicas sobre os objetos e os seus conceitos. O conceito teórico constitui-se como uma base universal para a dedução de aspectos particulares e singulares pelos quais o objeto se apresenta na realidade social, em contextos culturais e históricos. Sendo a essência do objeto, o conceito teórico permite lidar com o movimento dialético entre sua essência e sua aparência, suas conexões internas e externas. Esse consiste no movimento do pensamento do abstrato para o concreto e é também o movimento pelo qual deve ser organizada a atividade dos alunos (DAVYDOV, 1988).

Torna-se importante aqui a distinção que há entre conceito e definição. A definição de um objeto é um conhecimento que permanece preso apenas à sua aparência, à sua superficialidade. A definição, meramente, não possibilita perceber o movimento do objeto nas relações entre totalidade e particularidade. A definição permite apenas a descrição simples do objeto. Por exemplo, a descrição somente de uma fórmula é uma definição. Uma fórmula como síntese de um movimento de sua investigação e reflexão teórica associada a um objeto, como modo de procedimento mental de análise desse objeto, é um conceito. Fica então muito claro que no Ensino Desenvolvimental a aquisição de conteúdos pelo aluno é valorizada em uma dimensão qualitativa, em seu papel transformador das ações mentais dos alunos. O importante não é o conteúdo em si mesmo, mas o novo modo de pensamento que o aluno forma ao aprendê-lo: o conceito.

É por causa dos relatos apresentados no decorrer do desenvolvimento desse trabalho e de vários outros ouvidos informalmente durante a aplicação do experimento, é que estamos muito felizes em saber que realmente após a análise dos dados de todas as ações desenvolvidas que já havia começado a mudanças de pensamento e na visão da importância do conhecimento matemático para nosso cotidiano. E, conseqüentemente, os estudantes poderiam ainda contribuir muito mais ao longo dos estudos dos demais conceitos que envolvem a matemática financeira.

Conforme aponta Skovsmose (2008) o ensino da matemática deve ser guiado por um interesse emancipatório e nunca somente para interesses técnicos. Skovsmose (2008) destaca ainda que a matemática tem um papel de extrema importância dentro de uma sociedade altamente tecnológica, agindo não só de forma descritiva, mas também formatando a sociedade. Em outras palavras, a matemática não tem mais como única (talvez nem como principal) função descrever a natureza. Ela tem um papel importantíssimo na tomada de

decisões e no planejamento do futuro. Dentro desse contexto, quem não tem conhecimento matemático, teria maiores dificuldades em avaliar as decisões que estão sendo tomadas, e de manter uma postura crítica em meio a um ambiente que está permeado de matemática.

Ao desenvolver o pensamento teórico dos estudantes em relação aos conceitos tem sido um dos caminhos que o professor poderá percorrer na formação de um cidadão crítico frente às questões sociais.

## CONSIDERAÇÕES

Ao final dessa dissertação, desejo voltar ao começo, em minha questão que se tornou foco desta investigação: **como acontece o processo de formação do pensamento teórico dos educandos em relação ao conceito de juros por intermédio da Teoria do Ensino Desenvolvimental formulada por Vasili V. Davydov?** Essa pergunta norteou os caminhos percorridos durante nossa pesquisa.

Nesta pesquisa, realizamos um estudo sobre o ensino-aprendizagem do conceito de juros no terceiro ano regular do ensino médio, tendo fundamento a teoria do Ensino Desenvolvimental. Entendemos que investigar o desenvolvimento do conceito de juros dos estudantes é um processo complexo e inclui a compreensão do pensamento empírico e pensamento teórico e do processo de formação do conceito. Ponderamos que para a formação do conceito de juros não podemos restringir o ensino a apenas à resolução de alguns problemas com a aplicação de regras de manipulação algébrica.

Para obter as respostas para a pergunta desta pesquisa, buscamos subsídios na teoria histórico-cultural de Vygotsky, da atividade de Leontiev e do Ensino Desenvolvimental de Davydov. Esse suporte teórico forneceu o apoio para esta pesquisa tanto ao que se refere às questões teóricas, quanto às metodológicas, fornecendo fundamentação consistente para a elaboração e análise das ações propostas pelo experimento didático-formativo. Para conduzir os estudantes ao desenvolvimento do processo de apropriação do conceito de juros, tivemos alguns cuidados essenciais, considerando as dimensões epistemológica, cognitiva e didática, relacionadas com o comportamento dos estudantes diante das atividades de pesquisa, tais como: as condições objetivas para a realização das atividades de estudo, considerando o conteúdo, as relações interpessoais, a ZDP dos estudantes; o desenvolvimento das capacidades psíquicas superiores dos estudantes, tais como: generalização e abstração; a preocupação com a linguagem científica, o desenvolvimento da motivação e participação dos estudantes nas atividades propostas, e as ações dos estudantes perante o grupo. As relações constituídas pela professora pesquisadora e os estudantes, de certo modo, possibilitaram produções de novos sentidos ao estudo, bem como, novos sentidos pessoais referentes aos conhecimentos historicamente produzidos no estudo de juros, tão necessários para o cotidiano, e para a participação enquanto consumidor consciente. Portanto podemos concluir que geramos as condições objetivas para a realização das atividades. Alcançamos os objetivos

propostos, o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes por meio de uma atividade de estudo. Nas relações constituídas entre professora pesquisadora e estudantes foi possível verificar que esses se perceberam mais confiantes em si mesmos diante das ações de aprendizagem, demonstrando maior confiança nas falas. Nesse caso, os estudantes se sentiram e se colocaram como sujeitos ativos do seu processo de aprendizagem, impulsionando seu próprio desenvolvimento, ou seja, a formação de novas funções, dentre as quais podemos destacar: o desenvolvimento do pensamento teórico, a atenção voluntária para as relações internas do conceito, o raciocínio lógico, os sentimentos de autoconfiança, a consciência das ações realizadas, a linguagem mais articulada e consistente, porque o estudante passa para uma nova qualidade de generalização do real. Ao que nos pareceu, os estudantes desta pesquisa puderam elaborar uma forma de pensar e expressar-se considerando o conhecimento teórico, o conhecimento conceitual, e também, sobre si mesmos. A definição inicial do conteúdo que foi transformado, na busca de sua essência, o trabalho como o conhecimento científico, ocupa um lugar importante junto às demais ações que os estudantes realizam no processo de apropriação conceitual: identificação, comparação, análise, aplicação e elaboração conceitual. Nesse processo, há indícios do domínio de procedimentos e operações lógicas do pensamento observadas na realização do experimento. Pudemos perceber uma relação entre o pensamento empírico e o pensamento teórico na apropriação dos significados e elaboração do conceito. As questões postas no decorrer do desenvolvimento do experimento, em que tivemos um ambiente favorável para realização das atividades, considerando as condições objetivas da atividade de estudo, contribuíram para a finalidade didático-formativa do experimento, pois geraram novas necessidades na aprendizagem dos estudantes, uma vez que eles precisavam solucionar as dúvidas, possibilitando o desenvolvimento da motivação e, por consequência, a sua participação. Os estudantes passaram a se expressar utilizando uma linguagem mais formal, condizente com o espaço escolar, como expressão do pensamento teórico. Pode-se afirmar que eles se colocaram em atividade, a partir de uma necessidade a de atribuir significados e sentidos para os juros, particularmente para os juros compostos, condição necessária para o estudante traçar metas capazes de supri-las. Entretanto, tais necessidades não bastam a si mesmas, elas precisam da atividade intencional, ou seja, da atividade de estudo, devidamente organizada.

Percebemos que a reflexão e a participação ativa dos estudantes nas discussões e experiências em grupos favorecem a aprendizagem e o desenvolvimento deles. As ações da pesquisadora como organizadora das atividades de ensino mediador e a sua relação com os

estudantes também foram imprescindíveis nesse processo. É, de fato, nas relações sociais, no movimento das relações inter psíquicas para as intrapsíquicas que os conceitos científicos se formam. Na busca da compreensão da relação entre o sentido de ensinar e de estudar matemática, intervirmos nos processos dos sujeitos, possibilitando o desenvolvimento tanto da pesquisadora quanto dos estudantes. Ressaltamos ainda que avaliamos que o experimento didático não é apenas uma metodologia de pesquisa, mas um método de ensino que deve ser elaborados partindo de diversos pressupostos teóricos, desenvolvido a partir das condições objetivas em que se realiza, obedecendo a certos critérios de elaboração e execução. Os resultados da pesquisa apontam que a maneira como elaboramos e organizamos as atividades de ensino podem refletir diretamente na aprendizagem e no desenvolvimento dos estudantes. Quando os objetivos das ações não são propostos em consonância com o motivo da atividade de ensino-aprendizagem, o desenvolvimento dos estudantes pode ficar comprometido.

Nesse sentido, os motivos que nos levaram a realizar esta pesquisa estão atrelados às necessidades de encontrar explicações e saídas para as questões da falta de motivação e dos baixos rendimentos dos estudantes nas questões referentes à matemática. Assim, podemos afirmar que não encontramos todas as respostas, mas encontramos algumas possibilidades que podem ajudar o ensino de matemática com mais significado para o aluno. Como professora, sem dúvida, a tarefa mais difícil foi a de reestruturar as práticas pedagógicas, o olhar para as atividades realizadas em sala de aula foi se modificando e essas foram ganhando a cada dia mais uma estrutura de uma atividade de ensino. As atividades realizadas antes desta pesquisa trabalhavam com o pensamento empírico dos estudantes, cuja trajetória segue o caminho do particular para o geral. Foi difícil conceber e elaborar atividades que conduzissem o pensamento dos estudantes no caminho inverso (do geral ao particular). Assim, podemos afirmar, ainda, que a partir desta pesquisa a nossa atividade interna foi modificada, o que certamente modificará, também, as nossas atividades externas como professora de matemática.

Considerando os resultados das avaliações ocorridas no decorrer do desenvolvimento do experimento, podemos concluir que os resultados nos permitem considerar que há indícios de que os estudantes se apropriaram dos conteúdos trabalhados e que a organização do ensino e o trabalho com a atividade de estudo possibilitou uma maior aprendizagem do conceito de juros. Entendemos que o objetivo desse trabalho foi atingido ao identificar que as potencialidades das atividades de estudo para o desenvolvimento do pensamento crítico acerca dos juros foi alcançado, considerando que é por meio da atividade que o homem se

humaniza, e por meio da atividade primária do estudante, que se possibilita o desenvolvimento do pensamento científico do estudante. Assim é produto da atividade de estudo o desenvolvimento do pensamento. Logo podemos concluir que possibilitamos o desenvolvimento do sentido pessoal dos estudantes para os juros que foram construídos a partir de um significado, que é histórico, social e culturalmente construído, que se relaciona como uma unidade com o conhecimento científico. Assim pudemos constatar que os estudantes estiveram em atividade de estudo, que conseguiram construir o conceito de juros e ainda, que o trabalho coletivo nas suas ações de discutir, relacionar, identificar, generalizar e avaliar foi relevante para o alcance dos objetivos, especialmente no processo de desenvolvimento mental dos estudantes acerca dos conhecimentos científicos desenvolvidos por meio do experimento didático-formativo proposto. Vale ainda ressaltar sobre a necessidade de novas pesquisas acerca do Ensino Desenvolvimental tendo em vista as várias possibilidades para os educadores organizarem um ensino voltado para a apropriação do conceito pelos estudantes. Assim, o processo de ensino-aprendizagem da Matemática insere-se num contexto de necessidade de mais pesquisas a serem realizadas no âmbito escolar, mostrando aos professores que existem diversas maneiras de estruturarem suas aulas. Consideramos importante a práxis no desenvolver dos conteúdos que serão estudados, levando os estudantes a sentirem o desejo em aprender e a olhar o mundo mais criticamente.

## REFERÊNCIAS

- ALRO, H. SKOVSMOSE, O. (2006) *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. São Paulo: Autêntica.
- ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Trad. Orlando de A. Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- APPLE, M. (1986). **Ideologia e Currículo**. Porto Alegre: Artes Médicas.
- APPLE, M. (1989). **Educação e Poder**. Porto Alegre: Artes Médicas.
- AQUINO, Orlando Fernández. L. V. Zankov: **Aproximações à sua vida e obra**. In: LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés (Org.). *Ensino Desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos*. Uberlândia: EDUFU, 2013. P. 233-261.
- BRASIL Ministério da Educação. **Plano Nacional da Educação – PNE/MEC**. Brasília: Inep. (2001).
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998.
- BRITTO, Reginaldo Ramos de. **Educação financeira: uma pesquisa documental crítica**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012.
- BZUNECK, José Aloyseo. **As crenças de auto-eficácia dos professores**. In: F.F. Sisto, G. de Oliveira, & L. D. T. Fini (Orgs.). *Leituras de psicologia para formação de professores*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2000.
- CARVALHO, José Murilo de. **Cidadania no Brasil**. O longo Caminho. 5ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004.
- CARVALHO, Valéria de. **Educação Matemática: Matemática & Educação para o Consumo**. Dissertação de Mestrado. Unicamp, 1999.
- CEDRO, Wellington Lima. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: O Clube de Matemática**. Dissertação de Mestrado em Educação – Universidade de São Paulo: São Paulo, 2004.

CONTRERAS, José. **Autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

CUNHA, Maria Isabel. **O tema da formação de professores: trajetórias e tendências do campo na pesquisa e na ação**. Educação Pesquisa, São Paulo, n. 3, p. 609-625, jul./set. 2013.

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

D'AMBROSIO, U. (2002) **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. São Paulo: Autêntica.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **História da matemática e educação**. In: Cadernos CEDES: História e Educação Matemática. Campinas: Papirus, 1996.

DAVÍDOV, Vasili Vasilievich. **Tipos de generalización em la enseñanza**. 3 ed. Trad. M. Shuare. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

DAVÍDOV, Vasili Vasilievich.. **La enseñanza escollar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica, teórica y experimental**. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

DAVYDOV, Vasili Vasilievich. **Problemas do Ensino Desenvolvimental** - a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Textos publicados na Revista Soviet Education, August/VOL XXX, Nº 8, sob o título “Problems of Developmental Teaching. The Experience of Theoretical and Experimental Psychological Research – Excerpts”, de V.V. Davydov. EDUCAÇÃO SOVIÉTICA. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas, 1998.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Zetetiké,. Campinas, Unicamp, Ano 3 – nº4, p. 1-37, 1995.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).

FRANKENSTEIN, M. (2005). **Educação matemática crítica: uma aplicação da Epistemologia de Paulo Freire**. Em BICUDO, M. A. V (Ed.). Educação Matemática (pp. 101-137). São Paulo: Centauro.

FREIRE, P. (2002). **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**, 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FREITAS, Raquel. A. M. M. **Pesquisa em didática: o experimento didático formativo**. In: Encontro de Pesquisa em Educação da ANPED Centro-Oeste, 2010, Uberlândia. X Encontro de Pesquisa em Educação da ANPED Centro-Oeste: Desafios da Produção e Divulgação do Conhecimento. Uberlândia, 2010. v. I. p. 1-11.

GAMBOA, Sánchez. (Org.) **Pesquisa Educacional: quantidade qualidade**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

GÓMEZ-GRANELL, Carmen. **A aquisição da linguagem: símbolo e significado**. In: A. TEBEROSKY e L. TOLCHINSKI (Orgs.). Além da alfabetização: a aprendizagem

fonológica, ortográfica, textual e matemática. Trad. Stela Oliveira. São Paulo: Ática, 1998. p. 257-282.

GRANDO, Neiva Ignês e SCHNEIDER, Ido José. **Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos**. ZETETIKÉ, Campinas, 2010.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1988.

HUBERMAN, Leo. **História da Riqueza do Homem**. São Paulo: Zahar Editores, 1981.

KOHL, Marta. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1997.

KOPNIN, Pável Vasílievich. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

KOSIK, Karel. **Dialética do concreto**. 4 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LEONTIEV, Alexis N. **Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil**. In: Vygotskyi, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis N. **Linguagem desenvolvimento e aprendizagem**. Trad. Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 2001.

LEONTIEV, Alexis. N. **Activity, consciousness and personality** – 1978. Translated: HALL, M. J.: Prencice Hall, 2000. Disponível em: <<http://www.marxists.org/archive/leontev/works/1978/index.htm>>. Acesso em: 26 janeiro de 2017.

LIBÂNEO, José Carlos. **A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender. a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov**. São Paulo, Palestra SESC, 2003.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1991.

LIBÂNEO, José Carlos. **Ensinar e aprender, aprender e ensinar: o lugar da teoria e da prática em didática**. In: LIBÂNEO, José C.; ALVES, Nilda (Org.). **Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, 2012. p.35-60.

LIBÂNEO, José Carlos. **O campo teórico e profissional da didática hoje: entre Ítala e o canto das sereias**. In: FRANCO, Maria A. S.; PIMENTA, Selma G. (Org.). **Didática: embates contemporâneos**. São Paulo: Loyola, 2010.

LIBÂNEO, José Carlos. **Teoria Histórico-Cultural: objetivações contemporâneas para o ensino, a aprendizagem e o desenvolvimento humano**. Texto da conferência de abertura da VII Jornada de Ensino de Marília, promovido pelo Curso de Pedagogia da UNESP-Marília, 12 a 14 de agosto, 2008.

LIBÂNEO, José Carlos; FREITAS, R. A. M. da M. Vasily Vasilyevich Davydov: **A escola e a formação do pensamento teórico-científico**. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Orgs). **Ensino Desenvolvimental: Vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: EDUFU, 2013. P. 315-350.

LIBÂNIO, José Carlos; FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. **Vasily Vasilyevich Davydov: a escola e a formação do pensamento teórico-científico**. In: LONGAREZI, Andrea Maturano; PUENTES, Roberto Valdés (Orgs.). **Ensino Desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: EDUFU, 2013.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 17 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LUCKESI, Cipriano Carlos. (2013). **Avaliação da aprendizagem, institucional e de larga escala**. <http://luckesi.blog.terra.com.br/2012/11/15/avaliacao-da-aprendizagem-institucional-e-de-larga-escala/> Acesso em 11 de março de 2017.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez, 1992.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazio Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Eliza. Damazio Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas** São Paulo: EPU, 1986.

LUKÁCS, Georg. **Per l'ontologia dell'essere sociale**. Traduzione di Alberto Scarponi. v. II. Roma: Riuniti, 1981.

MARX, Karl. **O capital**. (Crítica da economia política). Trad. Reginaldo Sant'Anna. 3.ed., Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1981. Livro Primeiro, Vol.I.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**. São Paulo: Moraes, 1994.

MARZARI, Marilene. **Ensino e aprendizagem de didática no curso de pedagogia: contribuições da teoria desenvolvimental de V. V. Davydov**. Jundiaí: Paco Editorial, 2016.

MATOS, João Filipe. **Matemática, educação e desenvolvimento social: questionando mitos que sustentam opções actuais em desenvolvimento curricular em matemática**. 2005. Disponível em: < [www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/comunicacoes/jfm\\_seminario\\_pa.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/comunicacoes/jfm_seminario_pa.pdf)>. Acesso em: 8 ago. 2016.

MIGUEL Antônio; FIORENTINI Dario. MIORIM Maria Ângela. **Álgebra ou geometria: para onde pende o pêndulo? Proposições**: Revista quadrimestral da faculdade de Educação da UNICAMP, São Paulo. v. 3, n.1, p. 39-54, mar. 1992.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio da pesquisa social**. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 32 ed. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 9-29.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (org.). **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural**. Brasília: Liber livro, 2010.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

NETTO, José Paulo. **Introdução ao estudo do método de Marx**. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2011.

OGLIARI, Lucas Nunes. **A matemática no cotidiano e na sociedade**: perspectivas do aluno do ensino médio. 2008. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

OLIVEIRA, João Batista Araújo. **Desigualdade e políticas compensatórias**. Editora Nova Fronteira, 2005.

OLIVEIRA, João. Batista. Araújo, & SCHWARTZMAN, Simon. **A escola vista por dentro**. Belo Horizonte: Alfa Educativa Editora, 2001.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky e o processo de formação de conceitos**. In: Piaget, Vygotsky, Wallon - Teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.

OLIVEIRA, Martha Kohl de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento**. São Paulo: Scipione, 1997.

PAULO NETTO, José. **Introdução ao estudo do método de Marx**. 1. ed. São Paulo:

PIMENTA, Selma Garrido. (Orgs). **Professor reflexivo no Brasil – gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002. p.81-87.

PONTE, J., Brocardo, J. e Oliveira, H. (2003). **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica.

PONTE, J.Pedro. **Investigar, ensinar e aprender**. Actas do ProfMat 2003(CD-ROM, pp.25-39). Lisboa:APM. Disponível em.<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/bibliografia.htm>. Acesso em 12 de dezembro de 2016.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO (PPP). **Marco histórico: histórico da escola**. 27 ed. Barra do Garças, 2016.

RUBTSOV, Vitaly. **A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares**. Em Garnier, Catherine, Bednarz, Nadine, & Ulanovskaya, Irina. (1996). *Após Vygotsky e Piaget: Perspectivas Social e Construtivista. Escolas russa e ocidental (pp.129-137)*. Porto Alegre: Artes Médicas.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **A prática é institucionalizada: o contexto da ação educativa**. In: SACRISTÁN J. Gimeno. Poderes Instáveis em Educação. RS: Artmed, 1999. p. 70-98.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **Tendências investigativas na formação de professores**. Em: PIMENTA, Selma G. (Orgs). Professor reflexivo no Brasil – gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002. p.81-87.

SANTOS, Alexandre Eduardo. **Agrupamentos de cidades de pequeno porte: um estudo sobre Barra do Garças-MT, Pontal do Araguaia-MT e Aragarças-GO**. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2016.

SCHÖN, Donald. **Educando o profissional reflexivo – um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. (Prefácio e Parte I, caps. I e II) p.12-42.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialismo and democracy**. Londres: Unwin Paperbacks, 1987.

- SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da Educação Matemática Crítica**. São Paulo: Papirus. 2008.
- SKOVSMOSE, Ole. **Desafios e reflexão em educação matemática crítica**. Campinas - SP: Papirus, 2008.
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática crítica: A questão da democracia**. Campinas, SP: Papirus, 2001.
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas - SP: Papirus, 2013.
- SKOVSMOSE, Ole. Helle Alro. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas – SP: Papirus, 2014.
- SOARES, Fernanda Chaves Cavalcante. **O Ensino Desenvolvimental e a aprendizagem de matemática na primeira fase do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado em Educação – Universidade Católica de Goiás: Goiânia, 2007.
- SOUZA, Jessé. **(Não)reconhecimento e Subcidadania, ou o que é "ser gente"**. Lua Nova. Revista de Cultura e Política, São Paulo, v. 59, p. 51-74, 2003.
- SOUZA, Ruth Catarina C. R. **Novos paradigmas na educação**. In: SOUZA, Ruth Catarina C. R. de; MAGALHÃES, Solange M. O. Poiésis e Práxis II – Formação, profissionalização, práticas pedagógicas. Goiânia, Kelps, 2014.
- SOUZA, Ruth Catarina Cerqueira Ribeiro de; MAGALHÃES, Solange Martins Oliveira. da **PNE/2014-2024 e a qualidade educação brasileira: tendências políticas para a formação, profissionalização e trabalho docente**. Revista UBA, Argentina, 2016.
- STEEN, Lynn A. (Ed.). **Mathematics and democracy: the case for quantitative literacy**. Princeton, NJ: NCED, 2001. Tradução de Francisco Duarte Moura Neto. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/MR1.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2016.
- TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e Formação profissional**. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.
- VASCONCELLOS, Celso dos S. **Metodologia Dialética em Sala de Aula**. In: Revista de Educação AEC. Brasília: abril de 1992 (n. 83).
- VIGOTSKI, Lev Semenovichh. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes. 2001.
- VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

## APÊNDICES

## **APÊNDICE A – O produto educacional**

# **FORMAÇÃO DO CONCEITO DE JUROS: UMA PROPOSTA FUNDAMENTADA NA TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL**



**Rosimeyre Gomes da Silva Merib**

**Duelci Aparecido de Freitas Vaz**

# **FORMAÇÃO DO CONCEITO DE JUROS: uma proposta fundamentada na teoria do Ensino Desenvolvidamental**

Produto Educacional vinculado à dissertação “Formação do conceito de  
juros: uma proposta fundamentada na teoria do Ensino  
Desenvolvidamental”

## Apresentação

### Caderno pedagógico

Buscamos articular, nesse Caderno pedagógico, a relação existente entre o consumismo e o possível pagamento de juros. Assim referendamos uma matemática que visa contribuir para a qualificação da própria vida do sujeito que busca transformar o contexto social em que vive. Procuramos reconstruir parte de sua visão de mundo, muitas vezes constituída tendo em vista uma ideologia hegemônica de consumo, ao qual encontra-se submetido, visando assegurar a apropriação do conhecimento sobre juros de forma crítica, criativa e científica.

## FORMAÇÃO DO CONCEITO DE JUROS: UMA PROPOSTA FUNDAMENTADA NA TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL

### **PREZADOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA**

Estrutturamos um caderno pedagógico que consiste num processo de estudo, propiciando informações, saberes, práticas que venham a corroborar na atuação do professor, com vistas a estabelecer, nesse material, uma afinidade na construção de saberes com proximidade da realidade escolar.

Nesse caderno vocês encontrarão sugestões de atividades que podem ser realizadas, submetendo-o as devidas reflexões, em sala de aula, tendo como propósito o desenvolver ações que busquem o desenvolvimento do pensamento crítico, tendo na matemática um de seus suportes para tal intento. As atividades foram elaboradas pensando na sua realização com estudantes do ensino médio, no entanto, podem ser desenvolvidas em qualquer fase escolar considerando as devidas adequações.

Nossa intenção é oferecer um conjunto de ações, fundamentadas na teoria do Ensino Desenvolvidamental, com o propósito de auxiliar o professor em seu trabalho docente sobre o conteúdo de juros, buscando o desenvolvimento do pensamento teórico, fundamentado na práxis pedagógica.

Buscamos nesse contexto trazer atividades que desenvolva um estudo teórico a respeito de juros, buscando identificar o papel sociopolítico da Matemática, propondo reflexões acerca dos problemas do consumismo e sua relação com o pagamento de juros, compreendendo a matemática num sentido crítico, contextualizado e problematizador no qual os sujeitos sejam convidados a participarem ativa e criticamente na elaboração do saber matemático.

Esperamos que esse material venha a contribuir positivamente na ação pedagógica do professor que ensina matemática e que veja a matemática como uma ciência capaz de nos auxiliar a compreender o mundo à nossa volta.

Buscamos nos fundamentar na práxis, considerando-a como movimento simultâneo da ação e reflexão. É uma ação que se origina da indissociabilidade entre teoria e prática. Enquanto atitude e compreensão humana transformadora da natureza e da sociedade, a práxis é uma atividade tanto teórica quanto prática. No entanto, a ação genuína não alcança em si uma práxis. Se os separássemos (teoria e prática), incorreríamos no risco na perda da possibilidade de análise e compreensão do objeto a ser estudado, reduzindo a ação profissional à aplicação de meios já disponíveis a fins predeterminados, desconsiderando a amplitude dos fenômenos.

A alienação instaura-se justamente no afastamento entre a teoria e a prática. Para tanto, Marx (1994) compreende a práxis como uma relação dialética entre homem e natureza, no qual o homem ao transformar a natureza com seu trabalho transforma a si mesmo. Conforme a significação marxista de práxis, observamos então que os entendimentos de práxis e de prática se constituem a partir de conceitos diferentes. O sentido que Marx (1994) atribui à práxis diz respeito à atividade livre, universal, criativa e auto criativa, por meio da qual o homem cria e transforma seu mundo humano e histórico a si mesmo. Dessa maneira, a produção do conhecimento segundo Marx (1994) pressupõe, tendo como fundamento o materialismo histórico, a compreensão do fenômeno para além da aparência, procurando o desvelar das relações dinâmicas reais para assim captarmos as mediações que o constituem, buscando a superação do concreto abstrato para o concreto pensado.

Cabe à práxis a ruptura da compreensão ingênua, fundada nas impressões imediatas do senso comum para uma articulação entre o particular e o universal, do movimento dialético que vai da parte para o todo (o que não significa tudo) e do todo para a parte. Esse processo incide no movimento que vai do concreto empírico (ou abstrato) para o concreto pensado.

## Introdução

Devido ao sistema em que vivemos, em que o que é considerado como importante são os bens que se possui e não quem você é. Tende-se a desenvolver nas pessoas, distúrbios voltados para compulsão, em comprar coisas desnecessárias, que nem sempre são consumidos. Compra-se e deixa-se de lado e, talvez nunca usem. Ao mesmo tempo, as pessoas são



influenciadas por um dos maiores difusores do consumismo: a mídia. Diariamente somos “bombardeados” com milhares de propagandas, nos direcionando ao consumo desenfreado e sem reflexão. Somos ludibriados e conduzidos ao consumismo como marionetes. São milhões e milhões de gastos para tentar nos fazer comprar os produtos. E tudo isto por quê? Gerar lucros a quem produz.

Entretanto o consumismo gera consequências à sociedade, já que podem contribuir para o processo de degradação das relações sociais. Geralmente, julgamos as pessoas pelo simples fato de ela não possuir um carro ou uma casa, ou ainda por não estarem com “roupas da moda”. É surpreendente como uma pessoa pode ser rejeitada pelo simples fato de não se submeter ao a esse ideologia do consumo, a esse sistema que privilegia poucos, faz você valer o que possui, e que paga centavos a uma criança chinesa para produzir produtos que são vendidos do outro lado do mundo, por preços absurdamente altos. Apesar de esse pensamento trazer consequências ruins ao meio ambiente e ao ser humano, que sofre verdadeiros processos de alienação vemos ainda a degradação das relações sociais e entre sociedades. Mas a parte mais desastrosa é a do meio-ambiente. Como é possível um planeta suportar um sistema em que a lei vigente é: “use, descarte, compre sempre o novo”? Estamos destruindo a Terra para satisfazermos nossos prazeres supérfluos, que incentiva o desperdício e gera uma enorme quantidade de lixo. Estamos caminhando para um colapso ambiental e prova disso são as mudanças climáticas que vem ocorrendo no Planeta Terra.

## 1 CONSUMO CONSCIENTE



O consumismo vem crescendo constantemente a cada dia e, uma de suas consequências pode elencar o crescente aumento da degradação do meio ambiente. São numerosos os impactos causados à natureza por conta das exigências de consumo da população de produtos como roupas, calçados, eletrônicos, cosméticos e demais itens adquiridos de forma excessiva e desnecessária.

A questão do **consumo consciente** não significa que precisemos nos se privar de uma vida mais confortável, mas sim de termos a consciência do realmente é necessário para uma vida confortável a tal ponto que em nome desse conforto esqueçamos de que é a partir de nossas ações é que poderemos proteger o ambiente em que vivemos visando contribuir para a preservação do meio ambiente e do equilíbrio ambiental. Ações simples como reduzir, reciclar e reaproveitar pode ajudar-nos a contribuir para essa nova realidade.

Entretanto um ponto fundamental é a compreensão de que todo tipo de consumo provoca diretamente impactos tanto ambientais quanto sociais. Dessa maneira, antes de realizarmos qualquer compra e qualquer outra atividade relativa à utilização dos recursos naturais precisou ter claro de nossa responsabilidade tanto em relação à natureza quanto ao meio social ao qual estamos inseridos.



## 1.2 O Consumo Consciente

Pode-se afirmar que, em razão dos pontos levantados, que a educação pode ser uma das ferramentas capazes de auxiliar a constituição de consumidores mais conscientes. Poderíamos contribuir para que os estudantes compreendam o significado do consumo sem limitar-se ao individualismo, mas considerando o contexto social e ambiental, para então aprender a consumir realmente o que é necessário. Compreendemos, no entanto que o consumo é necessário. Quando compramos alimentos para nossa sobrevivência estamos consumindo, no entanto o que percebemos ser realmente prejudicial é quando exageramos no consumo tornando-se o que chamamos de consumistas. Além disso, o poder público poderia utilizar-se dos diversos meios de comunicação para esclarecer as pessoas em relação aos problemas ocasionados pelo consumismo. Entretanto devido a uma simples lógica capitalista – sem consumo não há lucro- o pensamento consumista torna-se cada vez mais influente em nossa sociedade.

Temos aqui algumas sugestões que talvez venha a auxiliar a evitar situações de consumo desnecessárias, evitando situações de descontrole financeiro e ao pagamento de juros.

a) **Controle emocional:** procure evitar sair comprando na busca de acabar com as carências. Geralmente quando conseguimos algo que desejamos, mesmo sem a necessidade de tê-lo, pode nos causar uma sensação agradável momentânea. No entanto conta que vem depois pode ser bem desagradável.

b) **Seja racional:** lembre-se que é justamente por conta do consumo desenfreado que diversos problemas surgiram para a sociedade. Pense que todos têm a responsabilidade de ajudar a construir uma sociedade mais humanizada. Foque no que realmente é necessário e se tiver um bom preço, melhor ainda.

c) **Planeje e poupe.** Faça as contas e veja quanto você precisa para suprir suas reais necessidades. Procure guardar o excedente para as eventuais necessidades.

d) **Fuja do parcelamento:** o pagamento de juros só deve acontecer em situações em que não haja outra possibilidade. Pagar juros é transferir sua riqueza para outros.

e) **Saiba o que você possui:** Conhecendo bem as próprias coisas você evita comprar algo por, simplesmente, não se lembrar de que já tem.

Ao pensarmos em um mundo globalizado, dominado em sua grande maioria pelo capitalismo, o consumo liga-se diretamente ao “desenvolvimento” da sociedade. Isto considerando um olhar capitalista. Quanto mais se consome, em tese, maior seria o desenvolvimento e a estabilidade econômica de cada estado e região. A questão para nossa reflexão é que há uma relação estreita e ao mesmo tempo forte entre o consumismo, a sociedade e o meio ambiente. Desse modo para atender a demanda da produção e do consumo é necessário retirar matérias primas da natureza, produzir e transportar as matérias primas e os bens de consumo, utilizando-se de energia elétrica e de água, entre outros. Tudo isso, gera emissão de gases poluentes, degradação e devastação ambiental, poluição geral e, conseqüentemente, a destruição de ecossistemas.

Ao pensarmos sobre essa questão, é interessante considerar que essa realidade precisa ser revertida ou pelo menos estabilizada, pois existem elementos naturais não renováveis que poderão ser extintos da natureza. Nesse sentido, são necessárias ações que busquem a implantação de um sustentável, desenvolvendo de hábitos de consumo mais conscientes e críticos. Atitudes simples antes da compra ou da utilização de produtos ou de recursos naturais, pode ser possível termos mais sustentabilidade para nosso planeta.

## **2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA**

Temos nesse tópico o objetivo de discutir os fundamentos da Educação Matemática Crítica (EMC) nos pautando em Olé Skovsmose, que desenvolve um estudo teórico a respeito desse tema. O autor busca identificar os fundamentos da sua teoria: o papel sociopolítico da Educação Matemática, sua competência para agir democraticamente e a dinamização das potencialidades do sujeito por meio da Educação Matemática.

---

## 2.1 O papel sociopolítico da Educação Matemática

---

A EMC já transpôs a fronteira de positividade, significando hoje, como prática discursiva autônoma diferenciada, identificada com tendências em Educação Matemática que servem como modelos ou críticas às práticas dominantes.

A Educação Matemática, sendo uma prática educativa determinada por uma prática social, ela busca atender a aspirações sociais concretas. Nesse sentido, a Educação Matemática é uma resultante das múltiplas determinações que se estabelecem entre o específico e o pedagógico num contexto de dimensões histórico-epistemológicas, históricos culturais e sociopolíticas. Do mesmo modo, o educador matemático é aquele que concebe a Matemática como um meio: ele educa por meio da Matemática. Seu objetivo volta-se para a formação do cidadão e, para tanto, cabe a ele questionar qual o conhecimento matemático e qual o ensino são apropriados e relevantes para essa formação. Suas pesquisas são realizadas, utilizando-se essencialmente fundamentação teórica e métodos das Ciências Sociais e Humanas. A EMC, portanto, está diretamente ligada a filosofia, a sociologia, a matemática e a psicologia.

Para Skovsmose (2007) o papel da Educação Matemática está na promoção de uma formação crítica em que desempenha um papel significativo nos processos sociopolíticos, pois ela pode ser vista como a base de uma sociedade tecnológica. Assim ele considera que a Educação Matemática é por natureza crítica. Ainda discute o papel social desempenhado pela EM, desvelando em que sentido o ensino da Matemática vem contribuindo para a diminuição das desigualdades sociais.

O ensino de matemática que considere a Educação Matemática Crítica como elemento importante no desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes, deve prover instrumentos que os ajudem, na análise de uma situação crítica bem como na busca por alternativas para resolver uma determinada situação. Não podemos, a partir desta perspectiva teórica, ensinar aos estudantes a usar tão somente os modelos matemáticos, mas levá-los também a questionar o porquê, como, para quê e quando utilizá-los.

É de fundamental importância para Skovsmose (2007), que a EMC precisa preocupar-se com o que acontece nas escolas, com que tipo de oportunidade está oferecendo aos estudantes, considerando principalmente o que a EMC poderia significar potencialmente aos excluídos. Assim a EMC está ligada aos diferentes papéis que a Educação Matemática pode e poderia desempenhar em um contexto sociopolítico.

A preocupação com os aspectos políticos da EMC levam a diversas questões acerca do seu papel na sociedade e sobre a maneira como a matemática é estruturada no ensino. Podemos estar submetidos a formas de poder exercidas pela matemática, e o ensino tradicional da Matemática conduz um discurso nesse sentido. A falta de compreensão sobre as funcionalidades da matemática acarreta barreiras que podem conduzir o sujeito a ceder de seus direitos por não se relacionar claramente com as diversas expressões da matemática na sociedade, separando aqueles que são aptos ou não a se inserirem criticamente nas decisões tomadas acerca da sociedade.

Nesse sentido, na perspectiva da EMC, a escola se caracteriza como um ambiente formativo que busca preparar o estudante para atuar em diversas situações que surgem no decorrer da vida, assumindo também sua função social. Assim no processo de formação, o estudante deve ser exposto a situações de aprendizagem que os estimulem a pensar, a questionar, a conhecer o contexto histórico, a observar e analisar os diferentes pontos de vista e a estabelecer relações entre o conteúdo aprendido com a realidade em que se insere. Para tanto, é preciso que haja o resgate da dimensão crítica da matemática a fim de estabelecermos melhores condições para a compreensão dos fatos. Para o autor, a Matemática pode apresentar informações que refletem questões significativas sobre a sociedade e que geralmente não são aproveitadas pelo professor.

Tendo em vista os argumentos apresentados por Skovismose é que elaboramos esse caderno pedagógico com o propósito de contribuir com o trabalho do professor de matemática, incentivando-o a construir uma prática pedagógica fundamentada na práxis educativa.

---

## **2.2 O ensino da matemática fundamentado na práxis**

---

Não raro, no desenvolvimento do trabalho do professor de matemática, percebemos a forte influência da epistemologia da prática, pois muitos professores copiam modelos prontos para o ensino, desconsiderando que cada realidade é única e intransferível. Conforme Cunha (2013), é importante que realizemos uma reflexão sistematizada a respeito da formação de professores. Mesmo considerando que a natureza de uma condição questionadora precisa estar presente na formação docente, esse processo reflexão deve contribuir para a constituição de processos educativos emancipatórios. Nessa direção, o conhecimento pode vir a ser um lugar

de resistência a imposições ao invés de servir como instrumento de poder num contexto discursivo hegemônico determinado. Para estarmos nesse patamar, não podemos limitar nosso trabalho à imitação de modelos prontos.

Cabe a práxis a ruptura da compreensão ingênua, fundada nas impressões imediatas do senso comum para uma articulação entre o particular e o universal, do movimento dialético que vai da parte para o todo (o que não significa tudo) e do todo para a parte. Esse processo incide no movimento que vai do concreto empírico (ou abstrato) para o concreto pensado. Nesse aspecto, existe uma distinção entre a prática e a teoria, pois a teoria transforma nossas ideias, nossa consciência dos fatos e a prática transformam efetivamente os fatos. Ao desvincularmos a prática da teoria sendo a primeira compreendida como estritamente utilitária, opõe-se à teoria antagonicamente. Quando isto ocorre, a teoria passa a ser desnecessária para a prática. Nesse aspecto trata-se de uma prática esvaziada de teoria, o que propicia o surgimento de verdades tidas como absolutas, carente de reflexão. A prática só basta em si mesma, num contexto de uma atitude acrítica. Partindo desse prisma, a concepção de práxis aponta para uma ruptura com o idealismo e com empirismo. No que diz respeito à formação docente há de se refletir sobre os fundamentos teóricos que subsidiam a trabalho docente. Ao compreendermos a práxis como um movimento operacionalizado simultaneamente pela ação e pela reflexão, a mesma é entendida como uma ação, dentro de um processo contínuo de análises e escolhas que traz, no seu cerne, a inseparabilidade entre teoria e prática. Entretanto, a ação é um processo dinâmico que se lança continuamente diante da própria consciência, mas a ação pura, sem passar pelo crivo da teoria, conforme já explicitado, não realiza em si uma práxis. Da mesma maneira a oposição entre teoria e prática só pode ocorrer em bases falsas, pois ao não passar pelo processo da atividade teórica para a atividade prática implica, nesse sentido, a negação da teoria. Do mesmo modo, a prática esvaziada de bases teóricas não ultrapassa a barreira do senso comum prático. Na práxis, ambas precisam caminhar juntas, no qual a teoria exerce a função de esclarecer, de iluminar a prática e a mesma cabe a função de dar significado à teoria.

Esta discussão acerca do movimento da práxis está diretamente ligada à formação do professor pois percebemos que o trabalho docente, considerando sua condição histórica, encontra-se inserido numa lógica da produção e do trabalho com vistas ao modo de produção capitalista no qual subordinando-se na medida em que se aprofunda a divisão do trabalho que sustenta enquanto resultado, a separação entre o produto e o processo de produção. A organização do ensino na maioria das escolas brasileiras subordina ao trabalho docente a decisões de outrem. Desta forma o trabalho do professor não lhe pertence. Podemos considerar

então que, mais especificamente no trabalho docente, ao existirem relações contraditórias no desenvolver do trabalho intelectual do professor, na construção de possibilidades de superação entre o saber do dominante e no saber do dominado ao executar a tarefa de construir conhecimentos através do processo ensino e de aprendizagem.

---

### **3 O ENSINO DESENVOLVIMENTAL**

---

Na elaboração da Teoria do Ensino Desenvolvidor, Davydov fundamentou proposta filosófica na teoria Marxista, onde se evidencia uma relação entre o sujeito humano e social e a realidade externa que o cerca e na psicologia de Vygotsky, Leontiev e Luria. Com base nessas concepções, propôs uma organização do ensino em que o aluno pode compreender dialeticamente o mundo em que está inserido. De fato, o que Davydov propõe para o desenvolvimento humano, e que justifica a expressão desenvolvimental, é que durante a evolução da atividade teórico-prática, as abstrações se processam em um grau de complexidade cada vez maior acerca do objeto da atividade, atingindo diferentes estágios de concretude sobre o mesmo.

Sabe-se que todo ser humano se apropria de conhecimentos e habilidades ao longo de toda sua vida e para Davydov, o homem no decorrer de sua infância tem o processo de aprendizagem intenso: temos o processo de comunicação com os outros, as brincadeiras, os jogos, esportes e as obrigações do trabalho. Assim os processos de aprendizagem estão usualmente legitimados por um sistema educacional legitimado socialmente.

Para Davydov (1998), no contexto filosófico-pedagógico, o entendimento de atividade é compreendido como o processo em que a realidade se transforma a partir do processo criativo humano, sendo o trabalho a forma original desta transformação. Por conseguinte, todos os tipos de atividade material e espiritual do homem são entendidos como derivações do trabalho e carregam em si sua característica principal que é a transformação criativa da realidade e do próprio homem. Assim as atividades humanas mentais e materiais derivam do trabalho, mantendo a transformação da realidade e dos sujeitos como sua característica principal. Portanto, a concepção da atividade humana tem sua origem nos postulados centrais da filosofia materialista dialética, tendo seu prosseguimento na psicologia. Segundo Davydov (1988,

p.47), a problemática que a escola precisa abranger envolve o melhoramento dos conteúdos e dos métodos de trabalho educacional com as crianças, de modo a influenciar positivamente no desenvolvimento das suas capacidades (por exemplo, seus pensamentos, desejos, etc.), viabilizando, portanto, as condições para superar as possíveis deficiências no desenvolvimento das suas funções mentais. Para Davydov, o Ensino Desenvolvimental, facilita o desenvolvimento da mente do aluno, ajudando-o a pensar teoricamente e conseqüentemente desenvolvendo a sua personalidade. A função do ensino, nesse caso, é estimular nos estudantes as capacidades cognitivas necessárias para a assimilação e utilização com sucesso dos conhecimentos estudados, podendo com autonomia fazer as devidas relações entre as coisas, fenômenos, informações, situações etc.

Na organização do ensino proposto por Davydov (1988) e seus colaboradores, observamos um ensino voltado para o desenvolvimento das ações mentais e das capacidades psíquicas ao realizar as operações matemáticas. Essa proposta apresenta-se como uma opção para se alcançar o pensamento teórico dos estudantes, pensamento tal que o desenvolvimento mental é visto como a função primordial da educação escolar. Esse tipo de organização do ensino, denominado Ensino Desenvolvimental, torna-se relevante pela sistematização metodológica, ao inserir o aluno numa atividade em que a apresentação do conceito seja significativa em que as mediações os conduzam ao pensamento teórico, para que assim dirija a novas ações mentais.

### **3.1 O experimento didático formativo**

Uma sugestão para o desenvolvimento do conceito de juros orientado pela teoria do ensino desenvolvimental.

O que sugerimos para o primeiro momento, antes de desenvolvermos o experimento didático-formativo, é a de realizarmos uma avaliação diagnóstica. Esta terá como objetivo buscar explicitar, se possível e dentro das possibilidades, os conhecimentos reais dos estudantes em relação ao conceito de juros.

Nesse momento, orientamos ao professor que divida a turma em pequenos grupos que contenha no máximo quatro pessoas em cada. Após a divisão, solicitar aos estudantes que discutam e resolvam uma situação problema. É importante que nesse momento o professor os

incentivem a trabalhar em grupos, orientando-os para que todos realizem a reflexão sobre a questão dada.

## **Avaliação diagnóstica**

### **Situação problema 1**

*Suponha que você tenha um celular e que para o momento você está planejando comprar outro mais moderno no valor de R\$2.000,00 e possui apenas R\$1200,00, ou seja, faltam R\$800,00 para que possa comprá-lo. Você faz um estudo de seu orçamento para avaliar se é possível comprar esse produto e verifica que consegue poupar R\$200,00 por mês. Seguindo esse planejamento, levaria quatro meses para ter o dinheiro suficiente para adquirir o produto. Mas se você desejar comprar o produto imediatamente há uma forma de “manipular” o tempo e adquirir o produto antecipadamente: você pode buscar dinheiro em outras fontes, como por exemplo, tomar um empréstimo no valor de R\$800,00 e, com isso, adquiri-lo hoje mesmo! Simples, não? Sim... Quase... A situação não é tão simples quanto parece porque, em geral, a antecipação de consumo traz consigo um custo chamado “pagamento de juros” sobre o valor emprestado que lhe permitirá adquirir o produto no presente. Caso você antecipe o seu consumo, terá de pagar prestações de valor maior do que R\$200,00 por mês (o pagamentos dos juros) ou pagar um número maior de prestações do que pagaria se tivesse decidido poupar primeiro para depois comprar o produto. Qual sua decisão frente a esta situação? Faça uma produção escrita sobre acerca da sua decisão fundamentando a sua resposta conforme sua compreensão a respeito do conceito de juros.*

Quer saber mais sobre Avaliação? Abaixo segue algumas sugestões de leitura.

DEMO, Pedro. **Avaliação qualitativa**. 6ª Edição, Campina, SP: Autores Associados, 1999.

HOFFMANN, J. **Avaliação: Mito & Desafio**. São Paulo: Mediação, 2000.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 6ª Edição, São Paulo, SP: Editora Cortez, 1997.

SANT'ANNA, Ilza Martins. **Por que avaliar? Como avaliar? Critérios e instrumentos.** 3ª Edição, Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Avaliação:** concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar. São Paulo: Libertad, 1995.

### **Organização dos trabalhos**

A sugestão agora é que para iniciarmos o experimento didático-formativo, realizemos alguns esclarecimentos aos estudantes acerca de como serão desenvolvidas as ações. Isso torna mais claro sobre como funcionarão as aulas.

- Cada grupo será constituído preferencialmente por quatro componentes;
- Todos os grupos socializarão suas produções;
- Todos os estudantes apresentarão os resultados das atividades, pois haverá diversas operações, dando oportunidade para todos apresentarem;
- Todos os estudantes realizarão as mesmas operações de maneira simultânea;
- Vocês organizarão uma produção para posterior socialização, caso não seja possível à apresentação de todos na mesma aula.
- A produção a ser apresentada deve conter as ideias de todos os componentes do grupo e não somente de alguns.
- Após a socialização de todos os grupos, havendo tempo, os estudantes que desejarem também poderá apresentar suas produções individuais.

## A motivação

Conforme Bzuneck (2000, p. 9) “a motivação, ou o motivo, é aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar de curso”. Assim o autor defende que o tema motivação ligado à aprendizagem se evidencia principalmente nos ambientes escolares, conduzindo professores na busca de ir sempre além.

Assim sendo, o professor pode utilizar um vídeo, filme, música ou que pensar ser interessante e que esteja relacionado ao conceito a ser trabalhado buscando motivar os estudantes ao estudo de juros.



Em seguida, recomendamos que o professor solicite aos estudantes a responderem a alguns questionamentos na intenção de leva-los a desenvolver uma discussão acerca do tema juros: a falta de planejamento financeiro e o consumo excessivo podem levar ao endividamento? Considerando que em nosso país passamos por um período em que há mais acesso ao crédito do que há décadas atrás, o consumismo pode ser um meio de reafirmação de uma ascensão social? Promova nesse momento uma discussão que desperte a curiosidade dos estudantes sobre a origem dos juros. Nossa sugestão é o uso da música “Dívida Interna” do grupo Inquérito3 - disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=Ne2Fu-o6\\_jI](https://www.youtube.com/watch?v=Ne2Fu-o6_jI)



Após este momento, a sugestão é de assistir o vídeo “O consumismo e suas causas<sup>4</sup>” disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=A3-L55zpV0A>.

<sup>3</sup> Inquérito é um grupo de rap brasileiro formado em Campinas, no estado de São Paulo, no ano de 1999.

<sup>4</sup> O vídeo é um trabalho acadêmico publicado em 28 de novembro de 2013, feito com a intenção de alertar as pessoas sobre os males do Consumismo.

É interessante que os estudantes recebam a letra para acompanhar a música. Após esse momento, a sugestão é de assistir com os estudantes o vídeo “Consumismo e suas causas2”. O objetivo da apresentação do vídeo “Consumismo e suas causas” e o da música Dívida interna, utilizados para a motivação, é o de levantar questionamentos acerca dos diferentes tipos de persuasão de compra que encontramos ao nosso redor, seja, através de textos publicitários, propagandas televisivas, internet, ou por meio de um discurso oral ou escrito (no caso de discursos políticos). Tanto a música quanto o vídeo abordam o poder ideológico do consumismo que nos é imposto em todo momento pelos meios de comunicação podendo levar ao endividamento e por consequência ao pagamento de juros.

Desse modo, sugerimos que se realize a divisão da turma em grupos para que discutam sobre a música e o vídeo e depois socializem os resultados com os demais.

Segundo Davydov, (1988), na estrutura do experimento didático-formativo, que é composto por atividade, as ações e operações são pensadas para que o estudante desenvolva ações mentais necessárias à interiorização, apropriação e reprodução dos conceitos.

Para Marzari (2016), o experimento didático-formativo tem sido aplicado em pesquisas que apontam para o estudo das mudanças no desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Entretanto, na educação escolar, o experimento didático-formativo se estabelece como um procedimento de ensino com o propósito intervir nas ações cognitivas dos estudantes, na busca de mudanças.

Em nossa proposta, delineamos as ações conforme apresentaremos a seguir.

**Ação 01: transformação do conceito de juros a fim de revelar a relação universal dos juros buscou a descoberta de sua essência, considerado nesse contexto como elemento invariante, o valor relativo do dinheiro, sobressaindo**

Dessa maneira, tem-se como objetivo para esta ação conceituar juros. Para tanto, os estudantes irão desenvolver algumas operações conforme apresentaremos abaixo.

É interessante sabermos que...

- Os textos utilizados na OPERAÇÃO 01 e 02 sofreram algumas adequações. Portanto eles podem também ser elaborados pelo professor.

- O vídeo da OPERAÇÃO 03 encontra-se disponível em:  
<https://www.youtube.com/watch?v=B6l9q5c16ZI>

**Operação 1:** Leitura do texto: “Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos” de Neiva Ignês Grandó e Ido José Schneider.

- Como surgiram os juros?
- Como aconteceu o desenvolvimento histórico dos juros?

**Operação 2:** Nesta operação adotamos o texto: “Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria”.

- Estabeleça relação do texto com o vídeo “Consumismo e suas causas” e a música "Dívida interna".

## Dívida Interna

### Inquérito

*Compositor: Inquérito (Part. Rapadura)*

Refrão:	A felicidade perto da sua	Não espera, não tem boi
Nascer, viver, vender,	mão	O banco cobra nem que for
comprar	Não precisa ter dinheiro faz	na marra
Comer, beber, morrer,	uma prestação	Não passamos de um
chorar	Compra agora corre	número, de um código de
Já nasceu devendo, só	aproveita a promoção	barras
vivendo pra pagar	Com desconto paga a vista	Refrão:
E a dívida com a gente diz	ou então no cartão	Nascer, viver, vender,
quem é que vai quitar	Propaganda prato cheiro	comprar
Vão quitar ou não hein?	qual que você quer?	Comer, beber, morrer,
Ouve ai	Volks, fiat, Chevrolet	chorar
Tudo mundo é livre pra	Sony, Philco, CCE	Já nasceu devendo, só
sonhar	Adidas, Pulma, Nike air	vivendo pra pagar
E realizar também	E as pessoas sempre presas	E a dívida com a gente diz
Ter dinheiro pra poder	em alguma empresa	quem é que vai quitar
comprar	Tiazinha, vítima de	
Isso te faz tão bem	gentileza	Hei, hei, hei, e o nordestino?
A gente paga se ferra	Foi pega, pelo comercial da	Vai, vai, vai, vai, vai
Faz em trocentas parcelas	tela	Dívidas reais, dúvidas
Economiza quase zera,	Alegria dividida em 24	iguais, juros anuais, só
espera, também pudera	parcelas	aumento mais,
O carnê vale mais que o RG	Já era	Vai, vai, vai, vai, vai
E você tem que ter pra ser	Aposentadoria dela já era	Negócios mensais, ataques
Não basta crer, você tem que	Já era	brutais,
acre-cre-cre-ditar	Desconta direto na conta	Salário que vai não volta

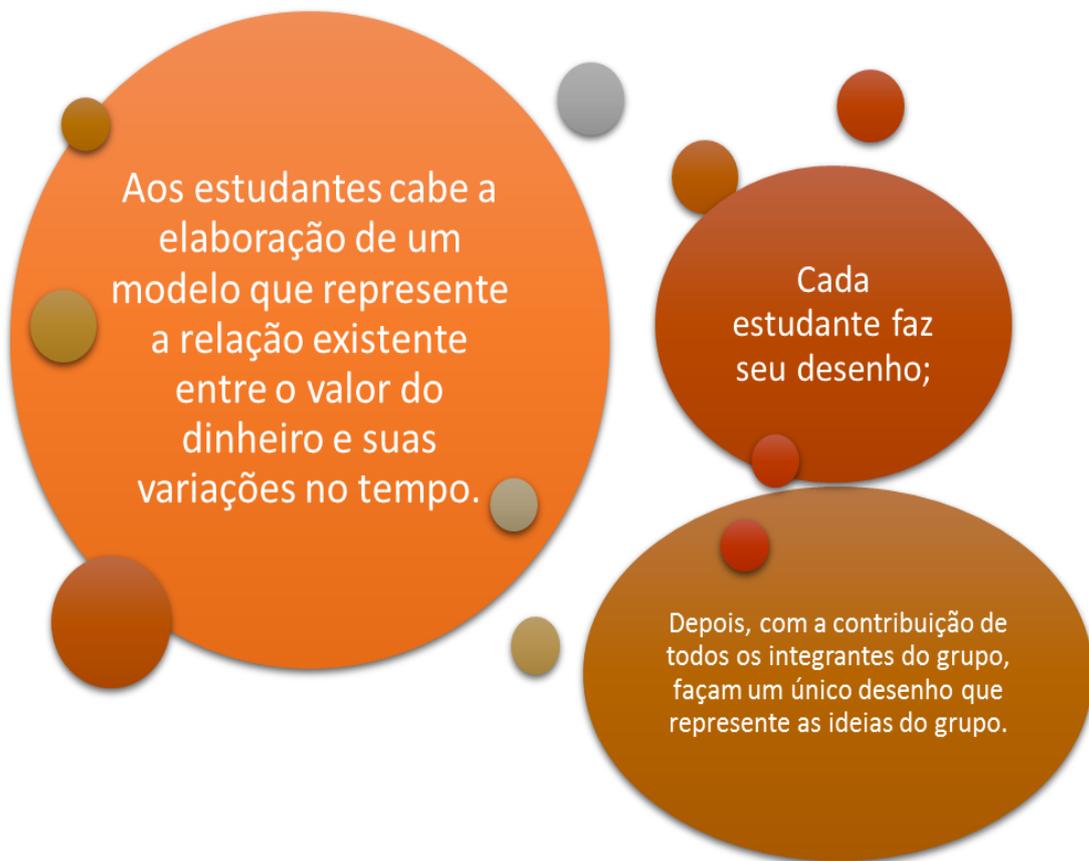
jamais  
 Conta de água e luz renda  
 que reduz,  
 Leva todo meu empenho em  
 torno do que compus,  
 Se alimenta do que tenho  
 Com o meu desempenho  
 Lucro não contendo e o seu  
 desenho vai fazendo jus  
 Saldo negativo pro trabalho  
 brasileiro  
 Que dá duro o mês inteiro e  
 não vê nada no final,  
 Não vê um real, crime ideal,  
 juro imortal, desconto atual,  
 Tira nada no total, bem  
 material que vai extrair no  
 alimento,  
 Pagamento é um arrebento  
 movimento desigual,  
 Rendimento violento  
 sufocando  
 O sentimento de quem  
 trampa a todo tempo  
 O fundamento é igual  
 Para que o sonho se  
 calculem  
 Horas extras que me saem  
 Quantas vezes se concluem  
 Tarifas que sobressaem  
 Sempre traem  
 Trabalhadores vitrines que  
 distraem  
 E produtos de brindes que te  
 atraem  
 Te contraem vendem mas  
 nunca caem  
 Além do imposto que é  
 imposto  
 Pelo seu oposto que não  
 mostra o rosto ao povo  
 Fez um aborto depois que  
 foi posto em cargo exposto  
 Foi composto gaste com  
 confortos e saúde sem  
 esgoto  
 Cadê o nosso dinheiro

investido na educação  
 Sem escola sem emprego  
 fonte de alimentação  
 Pago muito em transporte  
 mas não tenho condução  
 Pago sem ter condição,  
 Pra beber comer deve TV  
 correr fazer morrer querer e  
 não poder  
 Até o progresso tá difícil de  
 ver  
 Esse processo pro regresso  
 Sem acesso ao poder, por  
 que?  
 Obra dívida da história  
 Com juros de quem explora  
 Escravidão de outrora  
 Não venderão a memória,  
 ora  
 Trabalhos rurais  
 Imigrantes fazem mais  
 Pelas suas capitais  
 Concretizam ideais  
 Constroem mais que centros  
 e centrais  
 São expulsos como intrusos  
 com a roupa e nada mais,  
 Vai, vai, vai, vai, vai  
 Que a nossa dívida sem  
 preço  
 Esse é o começo da nossa  
 cobrança  
 Rapadura não descansa  
 E andança na distância  
 gritando  
 A importância de quem quer  
 mudança  
 Refrão:  
 Nascer, viver, vender,  
 comprar  
 Comer, beber, morrer,  
 chorar  
 Já nasceu devendo, só  
 vivendo pra pagar  
 E a dívida com a gente quem  
 é que vai quitar.

**Operação 03** – Assistir o vídeo: “O sonho dourado”.

- Elaborem uma síntese vídeo, relacionando o consumismo com o pagamento de juros e posicionando-se criticamente e respondendo à seguinte questão: Qual a importância do conhecimento sobre juros para seu dia-a-dia.

**Ação 02: consiste em realizar a modelação. O objetivo desta ação é de relacionar consumismo ao pagamento de juros.**



Temos ainda algumas outras sugestões para desenvolver esta operação. Poderíamos pedir um desenho ou poderia ser um esquema ou um fluxograma.

**Ação 03: Transformação do modelo com vista a estudar as propriedades intrínsecas do conteúdo de juros. Consistiu em compreender as especificidades do objeto de forma pura, reconhecendo as utilizações e capacidades do objeto.**



**Operação 01** – Os alunos assistirão ao vídeo: “Huguinho e Zezinho”. A partir da reflexão apresentada no vídeo, os alunos discutirão e apresentarão uma síntese acerca do das principais ideias apresentadas no filme pontuando sobre como os juros compostos são usados em cada um dos casos: investimentos e empréstimos.



**Operação 02** – Os estudantes, no laboratório de informática, utilizando de planilhas no Excel , resolverão sotações problemas envolvendo juros simples e compostos.

No vídeo proposto para a operação 1, temos uma situação em que dois irmãos vão ao banco com intenções distintas: um vai para realizar um investimento e o outro para realizar um empréstimo. A proposta é que você analise como os juros são calculados nas diferentes situações.

Em relação à operação 2, buscaremos uma análise dos juros a partir dos gráficos das funções observando o crescimento linear da função que representa os juros simples e exponencial dos juros compostos.

### Algumas sugestões de atividades

01) O contribuinte que vende mais de R\$ 20 mil de ações em Bolsa de Valores em um mês deverá pagar Imposto de Renda. O pagamento para a Receita Federal consistirá em 15% do lucro obtido com a venda das ações.

Um contribuinte que vende por R\$ 34 mil um lote de ações que custou R\$ 26 mil terá de pagar de Imposto de Renda à Receita Federal o valor de:

R\$ 900,00.

R\$ 3 900,00.

R\$ 1 200,00.

R\$ 5 100,00

R\$ 2 100,00.

Solução:

1º passo: Para resolver esta questão utilizaremos as planilhas do Google Drive; para começar nossa atividade iniciaremos com a disposição na planilha de nossos dados;

#### Planilha 1

	A	B	C	D
1	valor de venda	valor de custo		
2	34000	26000		
3				
4		porcentagem de imposto para a receita federal		
5			0,15	
6				
7				
8				
9				
10				
11				

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

2º passo: Teremos então que descobrir o lucro gerado pela venda para assim calcular o imposto cobrado pela Receita federal, primeiramente escolha qualquer célula da planilha e digite “=” ai então clique sobre o 1º valor, digite o sinal de - e clique no segundo valor;

## Planilha 2

	A	B	C	D
1	valor de venda	valor de custo		
2	34000	26000		
3				lucro
4		porcentagem de imposto para a receita federal		=A2-B2
5			0,15	
6				
7				

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

3º passo: Dê enter e obterá o valor do lucro;

## Planilha 3

	A	B	C	D	E
1	valor de venda	valor de custo			
2	34000	26000			
3				lucro	
4		porcentagem de imposto para a receita federal			8000
5			0,15		
6					
7					

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

4º passo: Agora para obter o valor do imposto que será pago a Receita Federal, teremos escolher qualquer outra célula da planilha e digitar “=” em seguida clicar no valor do lucro e digitar o sinal da multiplicação e clicar na porcentagem para a Receita Federal;

## Planilhas 4 e 5

	A	B	C	D	E
1	valor de venda	valor de custo			
2	34000	26000			
3				lucro	8000
4		porcentagem de imposto para a receita federal		imposto	=B4*B5
5		0,15			

5º passo: Dê enter e obterá o valor do imposto:

	A	B	C	D	E
1	valor de venda	valor de custo			
2	34000	26000			
3				lucro	8000
4		porcentagem de imposto para a receita federal		imposto	1200
5		0,15			

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

2) Comprei uma bicicleta e paguei com um cheque pré-datado para 34 dias, no valor de R\$ 204,00. Sabendo-se que a loja cobra uma taxa de juros simples de 6,5% am, calcule o preço da bicicleta se fosse adquirida à vista. Resposta: 188,97,00

Resolução para resolver essa pergunta é necessário observar o prazo. O juro está em meses e o prazo em dias logo é preciso uma transformação para realizar a conta. Podemos fazer essa transformação à mão ou até mesmo através do excel.

Primeiro definimos a cédula que desejamos alocar os dados que temos e digitamos.

## Planilha 6

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
			Compra a Prazo	R\$ 204,00			Taxa Mensal	0,065		Taxa Diária (i/tempo)	0,002167
										Taxa Pelos 34 Dias	0,073667
			Comprta à Vista	R\$ 188,97							

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Note que fizemos já a transformação de % para décimos, mas precisamos ainda ter a taxa de juros em dias. Pra isso vamos utilizar de uma ferramenta do excel. Seleccionamos uma nova cédula e nela vamos digitar as seguintes informações: = (clicar na cédula de taxa mensal) /30

Com isso teremos a taxa referente a cada dia.

## Planilha 7

	E	F	G	H	I	J	K	L	M		
			Compra a Prazo	R\$ 204,00			Taxa Mensal	0,065		Taxa Diária (i/tempo)	0,002167
										Taxa Pelos 34 Dias	0,073667
			Comprta à Vista	R\$ 188,97							

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

A fórmula digitada pode ser vista no campo fx acima:  $=J5/30$

Agora podemos realizar a multiplicação por 34 dias que é para a quantidade de dias que precisamos.

Vamos selecionar uma nova célula e digitar mais uma fórmula: = (clicar na célula que temos definido a taxa diária) \*34, assim teremos a taxa do nosso período.

### Planilha 8

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
		Compra a Prazo	R\$ 204,00			Taxa Mensal	0,065		Taxa Diária (i/tempo)	0,002167
									Taxa Pelos 34 Dias	0,073667
		Comprta à Vista	R\$ 188,97							

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Note novamente a fórmula usado no nosso caso ( $=M5*34$ ) ela é maior  $0,073 > 0,065$  que a fórmula dada mensal.

Agora para realizarmos o cálculo final precisamos multiplicar a taxa dos 34 dias pelo valor à prazo e subtrair do valor à prazo.

### Planilha 9

D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
		Compra a Prazo	R\$ 204,00			Taxa Mensal	0,065		Taxa Diária (i/tempo)	0,002167
									Taxa Pelos 34 Dias	0,073667
		Comprta à Vista	R\$ 188,97							

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Note que na nossa fórmula  $=F5-(F5*34)$  assim dentro dos parênteses vamos ter o juros acrescidos que vamos subtrair do total á prazo.

Portanto teremos nossa resposta: 188,97

3) Uma indústria adquiriu matéria prima no valor de R\$ 45.000,00, pagando no ato da compra R\$ 15.000,00 e R\$ 18.000,00 a ser pago no final de 45 dias após. Qual o pagamento que ainda deverá ser feito no final de 90 dias, para liquidar a dívida, sabendo-se que o vendedor cobra uma taxa linear de 45% aa? Resposta: 14.476,40

Resolução:

Para resolvermos está questão também temos que observar a taxa e o período pedido pela questão para ver se ambos estão em sintonia.

Temos uma taxa anual de 45% que precisamos ter em dias. Vamos usar das ferramentas que já conhecemos para realizar essas transformações.

### Planilhas 10 e 11

Transferência	Fonte	Alinhamento	Número							
			0,45							
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		Taxa Anual	0,45	Taxa Mensal	0,0375	Taxa Diária	0,00125			

Vamos realizar a conversão para mês. Digitamos = (clicamos taxa anual)/12

Transferência	Fonte	Alinhamento	Número							
			=E6/12							
C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
		Taxa Anual	0,45	Taxa Mensal	0,0375	Taxa Diária	0,00125			

Fonte:arquivo pessoal do pesquisador

Note que no campo Fx: E6/ 12

Agora a mensal para dia. Selecione uma célula para uma nova fórmula: = (clique na célula da taxa mensal) /30 no qual vamos dividir por 30 referentes aos dias.

### Planilha 12

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
			Taxa Anual	0,45		Taxa Mensal	0,0375		Taxa Diária	0,00125	

The formula bar shows  $=H6/30$ .

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Vamos agora multiplicar a taxa dia pelo número de dias que precisamos 45 e 90 dias. Da mesma maneira selecionamos uma nova célula colocamos: = (clique na célula de taxa diária)\*45.

### Planilhas 13 e 14

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
			Taxa Anual	0,45		Taxa Mensal	0,0375		Taxa Diária	0,00125		
						Taxa Diária x 45	0,05625		Taxa Diária x 90	0,1125		

The formula bar shows  $=K6*45$ .

E depois numa nova célula multiplicar por 90. =(cédula taxa diária)\*90

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
			Taxa Anual	0,45		Taxa Mensal	0,0375		Taxa Diária	0,00125
						Taxa Diária x 45	0,05625		Taxa Diária x 90	0,1125

The formula bar shows  $=K6*90$ .

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Feitas as transformações vamos para a resolução efetiva do problema.

Precisamos descontar 15.000,00 dos 45.000,00 iniciais que foi o pagamento no ato logo não tem juros. Já o segundo pagamento possui 45 dias de juros que precisamos levar em consideração.

Vamos primeiramente alocar as informações que precisamos:

### Planilha 15

Taxa Anual	0,45	Taxa Mensal	0,0375	Taxa Diária	0,00125
		Taxa Diária x 45	0,05625	Taxa Diária x 90	0,1125
Valor Total	45000				
1º Pagamento	15000	Primeiro Pagamento não teve juros			
Saldo	30000	Ficou de Dívida			
2º Pagamento	18000	Pagamento mais os juros			
Juros					
3º Pagamento					
Juros					
Total 3º Pagamento					

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Precisamos saber qual foi o juro no segundo pagamento a fim de subtrair o valor que restará dos 30.000,00 para realizarmos a conta final.

Na cédula juros do 2º pagamento introduziremos a seguinte fórmula = (clicar na cédula do segundo pagamento) - (cédula do segundo pagamento) \*multiplicado pela taxa de 45 dias.

### Planilha 16

Taxa Anual	0,45	Taxa Mensal	0,0375	Taxa Diária	0,00125
		Taxa Diária x 45	0,05625	Taxa Diária x 90	0,1125
Valor Total	45000				
1º Pagamento	15000	Primeiro Pagamento não teve juros			
Saldo	30000	Ficou de Dívida			
2º Pagamento	18000	Pagamento mais os juros			
Sem Juros	16987,5				
3º Pagamento					
Sem Juros					
Total 3º Pagamento					

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Com o resultado vamos subtrair dos 30.000,00 que ainda devíamos.

Vamos fazer isso na cédula sem juros do 3º pagamento. Com =Saldo - sem juros do 2º pagamento.

### Planilha 17

Taxa Anual	0,45	Taxa Mensal	0,0375	Taxa Diária	0,00125
		Taxa Diária x 45	0,05625	Taxa Diária x 90	0,1125
Valor Total	45000				
1º Pagamento	15000	Primeiro Pagamento não teve juros			
Saldo	30000	Ficou de Dívida			
2º Pagamento	18000	Pagamento mais os juros			
Sem Juros	16987,5				
3º Pagamento					
Sem Juros	13012,5				
Total 3º Pagamento					

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora

Para finalizar precisamos saber qual é o 3º pagamento, mas aplicados os juros correspondentes. O 3º pagamento+ (sem juros do 3º pagamento\*taxa de 90 dias).

### Planilhas 17 e 18

Taxa Anual	0,45	Taxa Mensal	0,0375	Taxa Diária	0,00125
		Taxa Diária x 45	0,05625	Taxa Diária x 90	0,1125
Valor Total	45000				
1º Pagamento	15000	Primeiro Pagamento não teve juros			
Saldo	30000	Ficou de Dívida			
2º Pagamento	18000	Pagamento mais os juros			
Sem Juros	16987,5				
3º Pagamento	=E19+(E19*K9)				
Sem Juros	13012,5				
Total 3º Pagamento					

Taxa Anual	0,45	Taxa Mensal	0,0375	Taxa Diária	0,00125
		Taxa Diária x 45	0,05625	Taxa Diária x 90	0,1125
Valor Total	45000				
1º Pagamento	15000	Primeiro Pagamento não teve juros			
Saldo	30000	Ficou de Dívida			
2º Pagamento	18000	Pagamento mais os juros			
Sem Juros	16987,5				
3º Pagamento	14476,4063				
Sem Juros	13012,5				
Total 3º Pagamento					

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

**Ação 04: - Construção de um problema específico que pode ser resolvido mediante aplicação do conteúdo de juros.**

**Esta ação tem como objetivo resolver problemas particulares relacionados aos juros.**

**Operação 01 – Resolução da situação- problema proposta.**

Você é um (a) trabalhador (a) brasileiro (a) que como tantos outros estão preocupados com sua situação financeira. Arranjou um emprego, abriu uma conta no Banco do Povo e agora tem o seu primeiro cartão de crédito, o Fiado Card, conforme mostra a figura 1. Todo dia 5 é efetuado o pagamento salarial e para janeiro seu salário bruto será de R\$ 2.100,00 onde é descontado o INSS (contribuição previdenciária) no percentual de 11% e 10% para o plano de saúde e para fevereiro ele terá um aumento percentual de 20% do seu salário. Em janeiro, tem várias contas a pagar.

Luz: vencimento em 5 de janeiro, valor de R\$ 57,50. Pagamento em atraso tem multa de 2% e juros simples de 4,5% ao mês.

Água: vencimento em 15 de janeiro, valor de R\$ 61,90. Pagamento em atraso tem juros simples de 6% ao mês.

Telefone fixo: vencimento em 7 de janeiro, valor de R\$ 55,00. Pagamento em atraso tem juro de R\$ 0,22 ao dia.

Aluguel: vencimento em 10 de janeiro, valor de R\$ 450,00. Pagamento em atraso tem cobrança de juros compostos de 10% ao mês.

Entretanto, temos mais alguns elementos a considerar mensalmente.

Valor reservado para alimentação: R\$ 390,00;

Valor reservado para lazer: R\$ 150,00;

Prestação da moto: vencimento em 15 de janeiro, valor de R\$ 92,60. Pagamento em atraso tem multa de 2% e juros compostos de 6% ao mês;

Combustível para sua moto: R\$ 45,00;

Possível assinatura de uma revista de motos: R\$ 18,00;

Fatura do cartão de crédito: vencimento em 10 de janeiro, valor de R\$ 660,00.

Pagamento mínimo: R\$ 99,00 e juro compostos de 16% ao mês sobre o valor restante para a próxima fatura, conforme figura x.

Responda aos problemas que surgem:

Questão 1- O salário líquido paga todas as despesas?

Questão 2- Aponte soluções para pagar suas despesas sem pagar juros.

Questão 3- Aponte soluções para pagar suas despesas pagando o menor valor de juros sem utilizar os valores reservados para alimentação, lazer, combustível e a assinatura da revista.

Questão 4 - Se as despesas se mantiverem em fevereiro, com o novo salário conseguirá pagá-las?

Questão 5 - Se pagar apenas o valor mínimo da fatura do cartão de crédito, de quanto será o juro na próxima fatura?

<p><b>FIADOCARD</b></p> <p>Fatura de Janeiro Demonstrativo</p> <p><i>Pagamento Mínimo: R\$99,00 Engargos financ.: 16%a.m.</i></p> <p><b>Cliente:</b> João da Silva</p> <p><b>Cartão:</b> 1234 5678 9101 1121</p> 	Vencimento	10/01/2013
	Valor	<b>R\$660,00</b>

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

**Ação 05 - Controle da ação de aprendizagem do próprio estudante. O objetivo dessa ação é o da aplicação do modo geral para a resolução de situações-problema.**

**Operação 01** – Resolva a problemática apresentada.

Vamos responder a primeira pergunta: como podemos determinar o juro que incide sobre o preço do produto que compramos? Para isso, vamos simular a compra de uma máquina de lavar roupas em duas lojas diferentes.

Plano de pagamento da loja A: em três vezes, com juros simples de 3% ao mês.

Plano de pagamento da loja B: em três vezes, com juros compostos de 3% ao mês.

Sabendo que o valor à vista da mercadoria é R\$ 799,00 qual será a melhor forma de pagamento, com juros simples ou com juros compostos.

- a. discussão em grupo para propor a solução do problema;
- b. elaboração de um texto individual propondo uma resolução para o problema.

**Operação 02**

Elaboração e resolução de uma situação-problema relacionada ao cálculo de juros.

- a) Os estudantes elaboram e resolvem uma situação-problema;
- b) Apresentação dos grupos.

**AÇÃO 06: Avaliação da aquisição do modelo geral enquanto resultado de aprendizagem.**

**Objetivo de aprendizagem:** Avaliar a aprendizagem do aluno.

**Operação 01-**

Socialização do entendimento dos estudantes sobre o conceito trabalhado.

Elaboração de uma produção que expresse a aprendizagem do conceito de consumo;

- a) os estudantes discutem sobre o conteúdo;
- b) cada aluno elabora sua produção;
- c) socialização das produções.

**Entrevista para avaliação do experimento didático-formativo**

1. Como você compreende sobre processo de ensino utilizado pelo professor ao qual acabou de participar.
2. O que mudou em relação ao entendimento sobre juros e sobre sua empregabilidade no seu dia-a-dia?
3. Descreva alguma situação em que você poderá utilizar o que aprendeu a partir do estudo de juros ao qual participou.
4. Faça uma avaliação acerca dessa organização do ensino ao qual você participou.

## Entrevista semiestruturada para caracterização dos estudantes

### OBJETIVO GERAL:

Realizar a caracterização dos estudantes, com a finalidade de conhecermos melhor sua realidade.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Aprofundar o conhecimento acerca da realidade dos estudantes participantes da pesquisa.
2. Identificar a realidade sociocultural dos estudantes.
3. Conhecer a relação com o professor, participação no processo de ensino-aprendizagem, como vê a matemática no contexto social da escola;

QUESTÕES GERAIS	
<p>Dados pessoais</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nome:</li> <li>2. Nome fictício:</li> <li>3. Idade:</li> <li>4. Estado Civil:</li> <li>5. Tem filhos?</li> <li>6. Cidade em que reside:</li> <li>7. Mora com quem?</li> <li>8. Escolaridade da mãe.</li> <li>9. Escolaridade do pai.</li> </ol> <p>Escolaridade dos responsáveis (caso não more com os pais).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Renda familiar em salários mínimos.</li> <li>11. Em que escola fez o ensino fundamental?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Como você vê o ensino de matemática?</li> <li>13. Esta maneira ao qual se desenvolve as aulas é motivadora para a aprendizagem de matemática?</li> <li>14. Você percebe na matemática como uma ferramenta para entender o mundo?</li> <li>15. Você tem dificuldades em compreender os conhecimentos matemáticos?</li> </ol>

## REFERÊNCIAS

BZUNECK, J. A. **As crenças de auto eficácia dos professores**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

CUNHA, Maria Isabel. **O tema da formação de professores: trajetórias e tendências do campo na pesquisa e na ação**. Educação Pesquisa, São Paulo, n. 3, p. 609-625, jul./set. 2013.

DAVÍDOV, V. V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. Moscú: Editorial Progreso, 1988.

MARX, K. **O método da economia política**. In: Contribuição à crítica da economia política. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes Editora, 1983. p. 218-226

MARZARI, Marilene. **Ensino e aprendizagem de didática no curso de pedagogia: contribuições da teoria desenvolvimental de V. V. Davydov**. Jundiaí: Paco Editorial, 2016.

SKOVSMOSE, Olé. **Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

## APÊNDICE B – Entrevista semiestruturada para caracterização dos estudantes

### OBJETIVO GERAL:

Realizar a caracterização dos estudantes, com a finalidade de conhecermos melhor sua realidade.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4. Aprofundar o conhecimento acerca da realidade dos estudantes participantes da pesquisa.
5. Identificar a realidade sociocultural dos estudantes.
6. Conhecer a relação com o professor, participação no processo de ensino-aprendizagem, como vê a matemática no contexto social da escola;
- 7.

QUESTÕES GERAIS	
<p>Dados pessoais</p> <p>16. Nome:</p> <p>17. Nome fictício:</p> <p>18. Idade:</p> <p>19. Estado Civil:</p> <p>20. Tem filhos?</p> <p>21. Cidade em que reside:</p> <p>22. Mora com quem?</p> <p>23. Escolaridade da mãe.</p> <p>24. Escolaridade do pai.</p> <p>Escolaridade dos responsáveis (caso não more com os pais).</p> <p>25. Renda familiar em salários mínimos.</p> <p>26. Em que escola fez o ensino fundamental?</p>	<p>27. Como você vê o ensino de matemática?</p> <p>28. Esta maneira ao qual se desenvolve as aulas é motivadora para a aprendizagem de matemática?</p> <p>29. Você percebe na matemática como uma ferramenta para entender o mundo?</p> <p>30. Você tem dificuldades em compreender os conhecimentos matemáticos?</p>