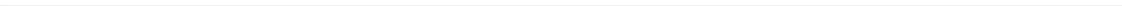


POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DOS CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO EM MATEMÁTICA FINANCEIRA: desenvolvendo um modo particular de pensamento e ação





•





Professora Mestre Flávia Márcia Cruz Moreira

Professora Doutora Maria do Carmo Vila

**POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DOS
CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO
EM MATEMÁTICA FINANCEIRA:
desenvolvendo um modo particular
de pensamento e ação**

© 2014

Universidade Federal de Ouro Preto

Instituto de Ciências Exatas e Biológicas | Departamento de Matemática
Programa de Pós-Graduação | Mestrado Profissional em Educação Matemática

Reitor da UFOP | Prof. Dr. Marcone Jamilson Freitas Souza
Vice-Reitora | Prof.^a Dr.^a Célia Maria Fernandes Nunes

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLOGIAS
Diretora | Prof.^a Dr.^a Raquel do Pilar Machado
Vice-Diretor | Prof.^a Prof. Dr. Fernando Luiz Pereira de Oliveira

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Pró-Reitor | Prof. Dr. Valdeci Lopes de Araújo
Pró-Reitor Adjunto | Prof. Dr. André Talvani Pedrosa da Silva



Mestrado Profissional
em Educação Matemática

Coordenação | Prof. Dr. Dale Willian Bean

MEMBROS

Profa. Dra. Ana Cristina Ferreira, Profa. Dra. Célia Maria Fernandes Nunes, Prof. Dr. Dale Willian Bean, Prof. Dr. Frederico da Silva Reis, Profa. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana, Prof. Dr. Plínio Cavalcanti Moreira, Profa. Dra. Teresinha Fumi Kawasaki.

ISBN 0000.0000.0000-00

M838p Moreira, Flávia Márcia Cruz.
Potencialidades pedagógicas dos cenários para investigação em matemática financeira: desenvolvendo um modo particular de pensamento e ação / Flávia Márcia Cruz Moreira. Ouro Preto: Ed. UFOP, 2014.
35p.: il.; color.; tabs.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo Vila.

Produto Educacional do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto.

1. Matemática financeira - Teses. 2. Educação matemática - Teses. 3. Aprendizagem - Teses. I. Vila, Maria do Carmo. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 51:336

Catálogo: sisbin@sisbin.ufop.br

Reprodução proibida Art.184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.

Todos os direitos reservados.



Expediente Técnico

Organização | Flávia Márcia Cruz Moreira

Pesquisa e Redação | Flávia Márcia Cruz Moreira

Revisão | Flávia Márcia Cruz Moreira

Projeto Gráfico | Editora UFOP



Mestrado Profissional
em Educação Matemática



EDITORA UFOP

Ouro Preto | 2014



"Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as
possibilidades para sua própria produção ou a sua construção."
Paulo Freire

Apresentação

Caro(a) Professor(a) de Matemática,

registramos neste livreto uma proposta para ensino e aprendizagem de conceitos e procedimentos no contexto da Matemática Financeira.

Trata-se da Coleção de Cadernos de Ensino e Pesquisa do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (MG), denominado Produto Educacional. Neste caderno, apresentamos sugestões elaboradas a partir das atividades vivenciadas por alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, realizadas como parte da investigação que culminou na dissertação intitulada: Cenários para Investigação como Ambiente de Aprendizagem no Contexto da Matemática Financeira, defendida pela Professora Flávia Márcia Cruz Moreira, sob a orientação da Professora Doutora Maria do Carmo Vila.

Essas atividades foram estabelecidas visando oferecer uma dimensão crítica à Educação Matemática e proporcionar oportunidades de engajar os alunos em ação e reflexão por meio da Matemática.

Compartilharmos nossas experiências com a expectativa de que possam contribuir em sua prática pedagógica de modo que o ensino de Matemática se torne agente na formação para exercício pleno e consciente da cidadania.

Flávia e Maria do Carmo.

INTRODUÇÃO	11
1. O APORTE TEÓRICO	13
1.1 OS ELEMENTOS-ALICERCES.....	15
1.2 CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	16
2. ATIVIDADES EM DIREÇÃO AOS CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO	23
2.1. ATIVIDADE 01: INTERPRETANDO INFORMAÇÕES DAS EMBALAGENS DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	23
2.2. ATIVIDADE 02: CONTEÚDOS MATEMÁTICOS EM JORNAIS E REVISTAS	24
2.3. ATIVIDADE 03: VANTAGENS E DESVANTAGENS EM UM FINANCIAMENTO	25
3. TRABALHANDO COM OS CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO	27
3.1 ATIVIDADE 04: SOBRE O CARTÃO DE CRÉDITO.....	27
3.2 ATIVIDADE 05: SOBRE FINANCIAMENTOS.....	30
3.3 ATIVIDADE 06: LIMPEZA DAS CARTEIRAS DA ESCOLA	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS / BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	35



INTRODUÇÃO

Elementos de Matemática Financeira são encontrados em propagandas, pagamentos, financiamentos, embalagens de produtos alimentícios, reportagens e em promoções de lojas e empresas. Contudo, a interpretação e o senso crítico, que proporcionam condições para avaliar alguns pontos relevantes envolvidos nos dados financeiros apresentados, são, muitas vezes, insuficientes, permitindo que as informações sejam utilizadas de forma indevida. Assim, existe a necessidade de se criar condições para que os cidadãos tenham a capacidade de compreender e analisar as informações, confrontando-as com possíveis informações omitidas ou distorcidas, garantindo-lhes a possibilidade de desenvolver um potencial crítico e questionador. Dessa forma, o conhecimento matemático escolar poderá contribuir para a formação de um cidadão questionador, crítico e consciente dos problemas de sua comunidade.

Uma das formas de proporcionar à Sociedade esse tipo de comportamento e conhecimento seria inserindo, ao longo do período escolar, meios de desenvolver a formação do cidadão para que ele seja potencialmente capaz de agir com Cidadania. A Escola deveria assumir parte dessa responsabilidade por ser uma das instituições responsáveis pela promoção de atividades sociais. No entanto, não se trata simplesmente de inserir um grupo de conteúdos pré-estabelecidos e bem definidos em um programa curricular. Trata-se de inserir conteúdos mais amplos; porém, que tangenciam diversos conteúdos já definidos pelos conteúdos programáticos escolares, sendo a Matemática Financeira um deles.

A Matemática Financeira, contida no currículo do Ensino Básico, representa um grande potencial para formação da cidadania de futuros cidadãos críticos, pois abrange diversos conteúdos não necessariamente exclusivos da Matemática. Para que essa formação aconteça é preciso explorar a Matemática Financeira além de fórmulas e cálculos de exercícios cuja solução é pré-estabelecida e a resposta é única.

A associação entre a Matemática e a formação para o exercício consciente da Cidadania é amplamente discutida nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Segundo essas orientações, o ensino de Matemática tem como um dos objetivos levar o aluno a estabelecer relações entre outras áreas de conhecimento e outras aplicações da própria Matemática.

Assim sendo, foram elaboradas atividades com o objetivo de proporcionar aos alunos condições favoráveis para o desenvolvimento de reflexões críticas e interpretações matemáticas sobre situações do cotidiano. Elas foram idealizadas a partir da experiência vivenciada pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Estadual em Belo Horizonte (MG). Foram realizadas seis atividades, ao longo de 23 aulas de 50 minutos, abordando conceitos e procedimentos de Matemática Financeira, com intuito de oferecer um novo ambiente de aprendizagem, que se distanciasse do modelo de aulas expositivas e exercícios tradicionais.

Habitualmente, a Matemática Financeira não é um conteúdo específico do 9º ano do Ensino Fundamental. No entanto, esse tipo de atividade exige um nível de maturidade em relação a questões do cotidiano que pode ser inadequado ou insuficiente para alunos de anos anteriores. Porém, sendo o 9º ano o encerramento do Ensino Fundamental, considera-se válido retomar tais conceitos e procedimentos na tentativa de despertar o interesse do aluno por questões sociais e relevantes para jovens e adultos.

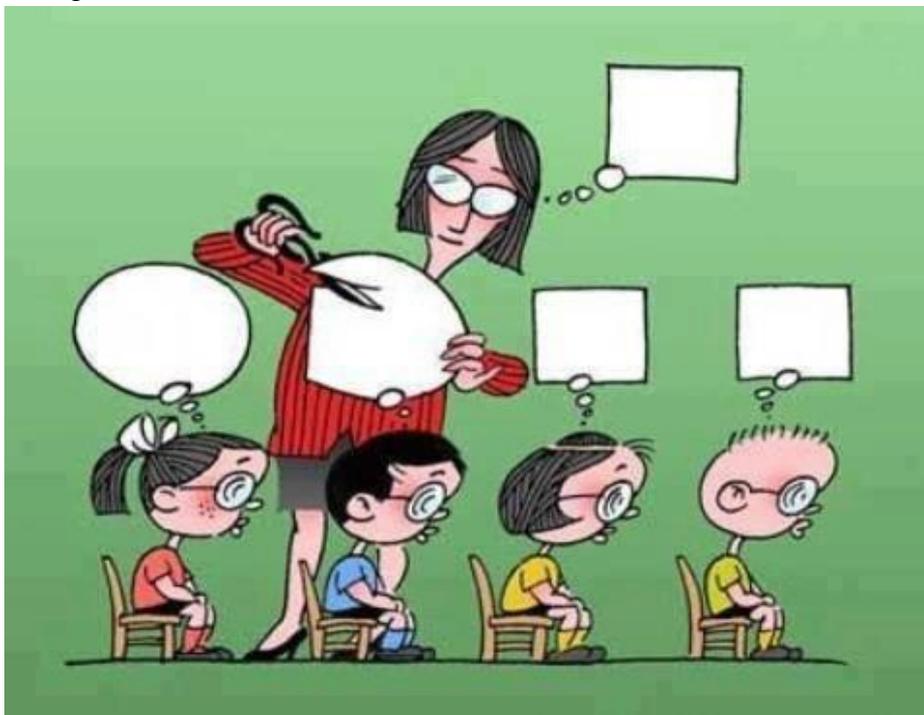
As atividades permitem adaptações para se adequarem às séries anteriores do Ensino Fundamental e às séries do Ensino Médio. Cabe ao professor incluir os temas, adequar os procedimentos, de acordo com o conteúdo referente a cada série, e adaptá-los de forma coerente com a faixa etária do grupo de alunos.

Em consonância com os fundamentos teóricos que nortearam a pesquisa, foram estabelecidas as seguintes condições básicas na elaboração das atividades: a) a Matemática deve fazer sentido para os alunos; b) o aluno precisa abandonar a postura passiva no processo de aprendizagem. Uma forma de estimular essa mudança de postura pode ser a partir do questionamento do professor a respeito do “para que” e do “por que” de regras e propriedades que muitas vezes são vistas como invenções pelos alunos. Dessa forma, pretendemos apresentar atividades de Matemática Financeira de forma contextualizada e aplicada, explorando o diálogo entre o professor e os alunos e questionando as manifestações dos alunos, ao invés de simplesmente responder como “certo” ou “errado”.

1. O APORTE TEÓRICO

O Sistema de Ensino no Brasil apresenta múltiplos ambientes de ensino e de aprendizagem. Atualmente, o cenário mais comum nos diversos níveis de ensino, especialmente na Educação Básica, é formado por salas de aulas com carteiras dispostas em fileiras, processo de ensino centrado na figura do professor, postura passiva dos alunos no processo de aprendizagem e aulas expositivas. Nesse cenário, as interações aluno-aluno e aluno-professor são minimizadas, reduzindo as oportunidades de manifestações reflexivas por parte dos alunos. Sem esta troca de ideias, o aluno perde a oportunidade não somente de analisar situações, como de ter seu pensamento analisado e apresentando dificuldades em produzir críticas.

As atividades propostas neste livreto foram elaboradas de forma que proporcionassem aos alunos liberdade para agir, desenvolvendo seus próprios meios de aprendizagem. É importante que o professor cuide para que suas expectativas não os conduzam a um caminho pré-estabelecido, como sendo o único, conforme ilustra a imagem a seguir.



FONTE: Banco de imagens do Google. Autoria desconhecida.

O fato de não aprender a produzir pensamentos críticos e reflexivos ao longo da vida escolar pode gerar um problema para a vida adulta em termos de cidadania: a incapacidade de se posicionar e analisar criticamente algumas situações do cotidiano. Ou seja, este problema, que está presente na Escola, reflete-se na Sociedade. Consideramos, então, que a Escola pode, de um modo geral, produzir uma forma de exclusão social limitando a atuação do cidadão na sociedade.

Algumas dessas situações de exclusão social ocorrem especificamente por meio da Matemática, não só pelo cenário desfavorável do sistema ensino, mas também pela forma como os conteúdos são abordados. Além disso, educadores e pesquisadores relacionam a inclusão/exclusão social por meio da Matemática ao avanço da tecnologia no processo de globalização, visto que ela tem permeado a sociedade, trazendo reflexos no meio escolar. A globalização pode aportar aspectos positivos e negativos.

Analisando essa dicotomia, resulta como aspectos positivos: a distribuição de serviços de telefonia; acesso a hospitais e escolas; bens como carros, computadores e aparelhos eletrônicos. E como aspectos negativos: a exclusão social, econômica e política vivenciada por aqueles que não atuam ativamente na sociedade tecnológica.

O termo tecnologia é habitualmente associado a computadores ou equipamentos eletrônicos; entretanto, o conceito de tecnologia proposto aqui possui significado mais amplo. Tecnologia trata do envolvimento da Matemática com megaestruturas tecnológicas da sociedade, como imposto de renda, bolsa de valores, índices da economia, codificações, *overbooking*, etc. Dessa forma, atribui-se um *status* de poder àquele que domina o conhecimento matemático envolvido nessas megaestruturas tecnológicas, ao mesmo tempo que mantém à margem da sociedade aquele que não as domina, expandindo a exclusão social por meio da Matemática.

Consideramos que o ensino de Matemática tem a função social de agir como uma ferramenta que pode contribuir para reduzir as disparidades sociais, particularmente em relação às ações tecnológicas da sociedade, e com a formação de cidadãos capazes de produzir atitudes e pensamentos críticos e reflexivos.

Apresentaremos uma possibilidade de transformar a atual perspectiva insuficiente da Matemática em uma perspectiva ideal, conforme pressupõem os Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica e segundo os ideais de ambientes de aprendizagem que defendemos.

1.1 Os elementos-alicerces

Foram definidos três elementos-alicerce para as atividades propostas: a valorização do diálogo, o direcionamento das problematizações a situações existentes fora do universo educacional e o conceito de *empowerment* no contexto da Educação Matemática.

Consideramos imprescindível que o comportamento, tanto do professor quanto dos alunos, se constitua de aspectos democráticos, visto que “se queremos desenvolver uma atitude democrática por meio da educação, a educação como relação social não deve conter aspectos fundamentalmente não democráticos” (SKOVSMOSE, 2001, p. 18). Uma forma de inserir aspectos democráticos no processo educacional é garantindo que haja ambiente favorável ao diálogo entre professor e estudantes.

Em diálogo com o professor, os alunos podem e devem fazer parte do processo educacional. Alguns conteúdos podem ser estabelecidos por eles, atendendo à sua importância e relevância, e devem ser desenvolvidos por meio de problemas que ultrapassem os limites do ambiente educacional.

É essencial para que o aluno desenvolva seus próprios meios de adquirir conhecimentos, permitindo a educação emancipadora, amplamente defendida por Paulo Freire (1967 e 2011). Além de se configurar em uma forma de engajar os alunos em ação e reflexão, transformando o ambiente de aprendizagem em uma oportunidade de desenvolver sua Cidadania e o pensamento crítico.

Então, o processo educacional deve estar relacionado aos problemas existentes fora do universo educacional. A seleção destes problemas deve obedecer dois critérios: a) ser relevante para os estudantes; b) ter relação próxima com problemas sociais.

Consideramos que ensinar não significa transferir conhecimento, e que a aprendizagem de um sujeito crítico ocorre por meio da ação do próprio sujeito. Nesse sentido, definimos que o conceito de *empowerment* no contexto da Educação Matemática refere-se àquele que realiza, por si próprio, ações que o conduzem a algum tipo de progresso (fortalecimento) social, político ou cultural.

Como possível resposta ao desafio de reunir esses três elementos-alicerce e a importância da Educação Matemática como agente da democracia e da cidadania, defendemos a prática pedagógica por meio dos Cenários para Investigação.

1.2 Cenários para Investigação na Educação Matemática Crítica

O pensamento reflexivo foi um dos pilares da Filosofia Grega, desenvolvida por pensadores como Platão e Aristóteles, há mais de 300 anos a.C. Desde então, várias escolas filosóficas foram influenciadas pela concepção reflexiva. Essa reflexão filosófica e o pensamento crítico e reflexivo, que acompanhou a trajetória das Ciências ao longo da história, não têm sido valorizados no modelo de ensino atual, especialmente na área das Ciências Exatas. No entanto, existem linhas de pesquisa pertencentes à Educação tentando resgatar essa prática reflexiva; por exemplo, a Pedagogia Crítica desenvolvida por pesquisadores como Paulo Freire e Henry Giroux.

Além desses, nas décadas de 1970 e 1980, surgiram movimentos contrários ao ensino tradicional da Matemática dominante naquela época. Por exemplo, o movimento denominado Etnomatemática, desenvolvido originalmente no Brasil por Ubiratan D'Ambrósio, e a Educação Matemática Crítica, difundida em parte da Europa a partir dos trabalhos do dinamarquês Ole Skovsmose.

No contexto da Educação Matemática Crítica, Ole Skovsmose (2000) desenvolveu uma abordagem definida como Cenários para Investigação, que se diferem profundamente das práticas em sala de aula baseadas em exercícios. Skovsmose (2000) categorizou seis ambientes de aprendizagem ao combinar três tipos de referência (matemática pura, semi-realidade, realidade) com dois paradigmas (exercícios e Cenários para Investigação), conforme mostra o quadro a seguir.

	Exercícios	Cenários para Investigação
Referências à Matemática Pura	ambiente (1)	ambiente (2)
Referências à Semi-realidade	ambiente (3)	ambiente (4)
Referências à Realidade	ambiente (5)	ambiente (6)

Quadro 01: Ambientes de Aprendizagem segundo Skovsmose (2000, p. 08).

O paradigma do exercício é comumente associado ao termo ‘ensino tradicional’ e se relaciona com ambiente de aprendizagem cuja proposta de ensino apresenta resposta única e pré-estabelecida. Na década de 1980, na Educação

Matemática, emergiram propostas de ensino desenvolvidas a partir de projetos, que se contrapõem ao paradigma do exercício. Skovsmose (2000, p. 02) diz que “os trabalhos com projetos na educação oferecem um ambiente com recursos para fazer investigações, o que indica sob qual perspectiva está o paradigma nomeado Cenário para Investigação”. O significado literal dos termos cenário¹ e investigação também sinaliza o sentido que Skovsmose (2000) atribui aos Cenários para Investigação dentro da Educação Matemática. Contudo, a relevância do trabalho de Skovsmose e a importância dele na presente pesquisa exigem e justificam que sejam mencionadas, a seguir, algumas de suas particularidades.

O termo *materacia*² é utilizado nas publicações de Skovsmose (2000, 2001, 2007, 2008) associando seu significado no ensino da Matemática ao significado do termo *literacia*³ usado por Paulo Freire, o qual alerta que ser alfabetizado não é suficiente para produzir sentido e interpretar uma leitura. Skovsmose (2007) explica que

Paulo Freire interpretou letramento não apenas como habilidade de ler e escrever, mas também como uma competência para ler e interpretar uma situação social como estando aberta à mudança. Isso significa um alargamento da noção de letramento para incluir uma competência de cidadão crítico. (SKOVSMOSE, 2007, p. 241).

Skovsmose (2007) afirma que, analogamente ao letramento definido por Paulo Freire, a *materacia* é uma competência idealizada que representa suporte para o desenvolvimento da cidadania crítica. Skovsmose (2000, p. 02) afirma que a *materacia* é algo essencial em abordagens como Cenários para Investigação e que ela “não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir em uma situação social e política estruturada pela matemática”.

Dessa forma, entendemos que um Cenário para Investigação se caracteriza como uma proposta aberta à mudança; porém, não basta elaborar uma problematização aberta para que ela se configure em um Cenário para Investigação. Essencialmente, ele depende da relação estabelecida entre o professor, os alunos e a investigação. Ou seja, o Cenário para Investigação em um grupo, pode não se configurar como ambiente de aprendizagem para outro grupo, “pois o cenário somente

¹ Skovsmose (2010, p. 01) esclarece que o termo “cenário” foi traduzido do inglês “*landscape*”.

² Também utilizado por Skovsmose (2007) como “*matemácia*”.

³ Também utilizado como “*letramento*”.

torna-se um Cenário para Investigação se os alunos aceitam o convite” (SKOVSMOSE, 2000, p. 06). Nesta pesquisa, entendemos que o fato de aceitar o convite não significa simplesmente assinalar um “sim”. Aceitar o convite faz parte de uma demonstração de interesse e envolvimento com a problematização.

O ambiente que se estabelece por uma problematização aberta e que busca manifestações pró-ativas dos alunos, transfere o professor de uma zona de conforto para uma “zona de risco”. Segundo Skovsmose (2000), essa transferência representa uma quebra do contrato didático⁴, que pode ser entendido como um conjunto de regras e comportamentos previsíveis promovendo harmonização no ambiente de aprendizagem. A quebra do contrato didático acontece, por exemplo, quando um aluno questiona a relevância ou veracidade das informações de um exercício em uma “aula tradicional” de Matemática. Skovsmose (2000) valoriza a atitude do professor que aceita a zona de risco como uma possibilidade e diz que “melhorias na educação matemática estão intimamente ligadas à quebra de contrato” (SKOVSMOSE, 2000, p. 17).

Ao caracterizar um Cenário para Investigação conforme propõe Skovsmose (2000), considera-se também que os alunos devem ser levados a produzir significados para conceitos e atividades matemáticas. No entanto, o autor esclarece que a noção do termo "significado" não é tão clara. Skovsmose (2000, p. 7) alerta que "o significado também pode ser visto, primeiramente, como uma característica das ações e não somente como uma característica dos conceitos".

Conforme o Quadro 01, os Ambientes de Aprendizagem também são estabelecidos por três tipos de referência: a Matemática Pura, a Semi-realidade e a Realidade. A Matemática Pura refere-se apenas a conceitos primitivos, operações e procedimentos exclusivamente matemáticos. A Semi-realidade associa a Matemática a outros campos, envolvendo, por exemplo, situações hipotéticas baseadas em situações reais. A Realidade, no sentido estrito da palavra, faz referência às situações reais.

Em concordância com essa caracterização dos paradigmas e das referências matemáticas, foram elaborados para a presente pesquisa exemplos e explicações elementares para cada um dos seis Ambientes:

⁴ Termo utilizado em pesquisas francesas acerca da didática matemática, por exemplo, pelo educador e pesquisador Guy Brousseau.

- Ambiente (1) – Exercício com referência à Matemática Pura – pode ser exemplificado por exercícios de matemática cujo comando do enunciado é “encontre o valor de X” ou “resolva conforme o modelo”.

- Ambiente (2) – Cenário para Investigação com referência à Matemática Pura – trata de um problema com diversas possibilidades de abordagem e resolução, envolvendo aritmética, álgebra ou geometria, mas sem contextualização ou aplicação em outras áreas além da Matemática.

- Ambiente (3) – Exercício com referência à Semi-realidade – trata-se de problemas contextualizados por situações hipotéticas e que apresentam resolução objetiva. Por exemplo, o clássico exercício de calcular a altura de um poste a partir das medidas de altura de uma pessoa e das sombras da pessoa e do poste. No exemplo citado por Skovsmose (2000, p. 8), é necessário calcular o valor de 15 kg de maçã, dado o valor correspondente a 1,2 kg de maçã. Ou seja, trata-se de questões artificiais e que apresentam resultado único. Este Ambiente desconsidera questionamentos como: a) Para quê alguém precisaria de 15 kg de maçã?; b) Como esse volume de compra seria levado do estabelecimento para o local de entrega? (Skovsmose, 2000).

- Ambiente (4) – Cenário para Investigação com referência à Semi-realidade – representa uma problematização a ser explorada com base em uma situação hipotética e que não possui solução única. Neste Ambiente, intervenções e questionamentos são valorizados, mas podem se limitar a hipóteses especulativas, haja vista que se trata de uma situação ficcional. O exemplo apresentado por Skovsmose (2000, p. 10-11) se assemelha a um jogo envolvendo operações e conceitos matemáticos, contextualizado por uma corrida de cavalos, e que oferece possibilidade dos participantes atuarem como organizadores de uma agência de apostas. Nesse exemplo podem surgir estratégias imprevisíveis.

- Ambiente (5) – Exercício com referência à Realidade – pode ser representado por uma aula de Matemática em que são trabalhadas questões comuns no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); uma vez que, frequentemente, são utilizados dados verídicos e informações veiculadas pela mídia. Por exemplo, um exercício cujas informações são fornecidas pelo Censo Brasil. Neste ambiente, diferenciando-se do Ambiente (3), a busca por resposta ao questionamento das informações apresentadas pelo exercício torna-se coesa, dando aos alunos oportunidade de pesquisar e discutir as condições que lhes deram origem. Porém, apesar de significativas, estas discussões ainda estão presas ao paradigma do exercício. Nesta pesquisa, consideramos que tais

questionamentos representam um momento prodigioso para romper o limite do Ambiente (5) e caminhar em direção ao Ambiente (6).

- Ambiente (6) – Cenário para Investigação com referência à Realidade – diferencia-se do Ambiente (4) no que diz respeito ao contexto da problematização a ser investigada; haja vista que, neste ambiente, a contextualização não é uma situação hipotética. Assim como nos Ambientes (2) e (4), o Ambiente (6) trata de um problema com diversas soluções em que podem surgir questões imprevisíveis. E, assim como explicitado pelo Ambiente (5), questionamentos podem ser discutidos e analisados a partir da busca por informações e dados reais.

Sendo assim, entendemos que adotar os Cenários para Investigação como ambiente para aprendizagem representa um grande desafio para o professor. Esse desafio não deve representar uma barreira; em especial, se pretende operar segundo a Educação Matemática Crítica. Afinal, criam-se inúmeras possibilidades de levar o aluno a assumir um papel ativo no processo de aprendizagem e de produzir reflexões a respeito de questões da realidade que permeiam seu cotidiano. Skovsmose (2000, p. 19) sustenta essas afirmações ao dizer que "referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode estar operando enquanto parte de nossa sociedade". Nesta mesma obra, Skovsmose alerta que

“Qualquer cenário para investigação coloca desafios para o professor. A solução não é voltar para a zona de conforto do paradigma do exercício, mas ser hábil para atuar no novo ambiente. A tarefa é tornar possível que os alunos e o professor sejam capazes de intervir em cooperação dentro da zona de risco, fazendo dessa uma atividade produtiva e não uma experiência ameaçadora.” (SKOVSMOSE, 2000, p. 18).

A importância dada aos Cenários para Investigação não implica em desprezar ou abandonar o paradigma do exercício. Nesse sentido, sobre o papel da Matemática no desempenho de agente da democracia e responsável por inclusão/exclusão social, Skovsmose (2000) afirma que

Nunca ousarei afirmar que o abandono do paradigma do exercício para explorar cenários para investigação forneceria uma resposta para essas questões. Nem afirmaria que é suficiente construir uma

educação matemática baseada somente em referências à vida real. Minha expectativa é que a busca de um caminho entre os diferentes ambientes de aprendizagem possa oferecer novos recursos para levar os alunos a agir e refletir e, dessa maneira, oferecer uma educação matemática de dimensão crítica. (SKOVSMOSE, 2000, p. 19-20).

Concordando com a importância de se transitar pelos Ambientes de Aprendizagem, adotamos para esta pesquisa o entendimento que “mover-se” não é determinado por saltos de um ambiente para o outro. Características específicas de cada proposta desenvolvida para determinado Ambiente podem oferecer potencialidades de criar-se um elo em direção a outro Ambiente. Com relação ao Quadro 01, Skovsmose (2000, p. 19) considera que realizar um movimento “das referências à matemática pura para as referências da vida real pode ajudar a oferecer recursos para reflexões sobre a matemática”. O autor também considera que realizar um movimento do paradigma do exercício para o Cenário para Investigação contribui “para o abandono das autoridades da sala de aula de matemática tradicional e leva os alunos a agirem em seus processos de aprendizagem” (SKOVSMOSE, 2000, p. 18).

O uso do computador e da Internet representa um importante fator que colabora na desconstrução da autoridade atribuída ao professor em uma aula tradicional. Nesse sentido, Skovsmose (2000) explica que um simples clique no *mouse* pode levar o professor e os alunos a uma situação desconhecida e imprevisível.

Uma razão epistemológica para isso é que o computador não é simplesmente um instrumento que estende nossa maneira de pensar; em vez disso, como descreve Borba (1999), os computadores reorganizam nosso pensamento. A reorganização pode influenciar muitas coisas, em particular a forma como o significado é produzido. Portanto, a ideia completa de “reorganização” liga-se fortemente à ideia de “zona de risco”. (SKOVSMOSE, 2000, p. 17).

Nos grandes centros urbanos, os estudantes da geração atual estão altamente conectados ao mundo virtual. O perfil de dinamismo e praticidade da Internet pode proporcionar, quase naturalmente, a desmotivação e o desinteresse dos alunos por aulas expositivas e tradicionais. Congregando essas questões, produzimos a Figura 01, mostrando que a conexão entre aluno e ambiente virtual, ao mesmo tempo em que favorece a abordagem, segundo o paradigma de Cenário para Investigação, enfraquece o paradigma do Exercício.

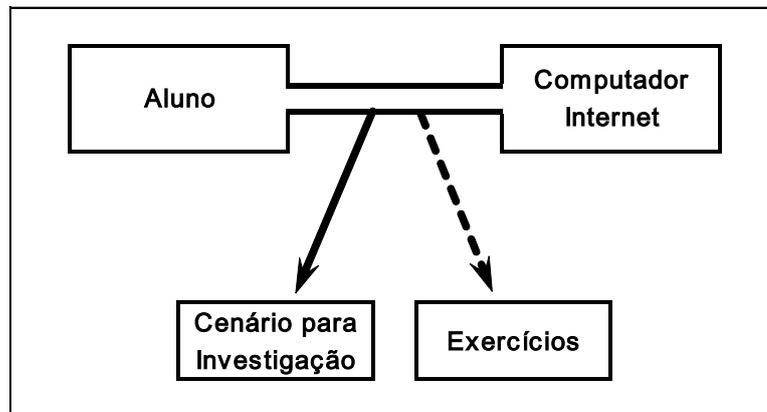


Figura 01: Relação entre aluno conectado ao computador e os paradigmas.
(Elaborado pela autora.)

Com base nas considerações anteriores, adotamos os Cenários para Investigação como uma abordagem eficiente, produtiva e essencial para desenvolver a Cidadania e aspectos democráticos por meio da Educação Matemática. Além disso, consideramos como ambiente de aprendizagem adequado para desenvolver os elementos-alicerce mencionados anteriormente.

2. ATIVIDADES EM DIREÇÃO AOS CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

Neste item, apresentamos sugestões de atividades que se configuram como atividades em direção aos Cenários para Investigação de SKOVSMOSE (2000). São atividades que rompem os limites do paradigma do exercício e caminham em direção aos Cenários para Investigação.

2.1. Atividade 01: Interpretando informações das embalagens de produtos alimentícios

Objetivos:

- Discutir e compreender as informações matemáticas contidas em embalagem de produtos alimentícios;
- Reconstruir conceitos e procedimentos envolvendo porcentagem;
- Desconstruir o ambiente do paradigma do exercício.

Tempo previsto: 02 aulas de 50 minutos.

Recurso necessário: Uma embalagem do produto por grupo, papel e lápis.

Procedimentos:

Utilizamos as informações contidas na embalagem de uma barra de cereal como exemplo. Por se tratar de uma atividade aberta e que não possui um resultado final pré-estabelecido, é possível adaptá-la para diversos outros tipos de produtos.

- 1ª Aula:

Solicitar aos alunos que discutam e respondam em grupo a questão: “*Com base nas informações sobre o uso de porcentagens ressaltado nas aulas e nas informações apresentadas na embalagem da barra de cereais, explique detalhadamente o significado da informação “43% menos gordura” (com possíveis interpretações e conclusões)*”.

Cabe ao professor orientar as discussões nos grupos de forma que os alunos sejam estimulados a buscar meios próprios de produzirem suas respostas.

- 2ª Aula:

Solicitar aos grupos que apresentem suas respostas.

Promover um diálogo a respeito de respostas divergentes.

Solicitar aos alunos que discutam e respondam em grupo a questão: “*Como calcular a quantidade de gordura total das marcas concorrentes a partir das informações da embalagem? (“43% menos gordura” e tabela nutricional).*”

Potencialidades da Atividade 01

- Desenvolver o trabalho colaborativo entre os alunos.
- Inserir um novo modelo de problemas contextualizados, em que os dados não são apresentados de forma objetiva.
- Possibilidade de trabalhar interdisciplinaridade com Língua Portuguesa e Ciências.

2.2. Atividade 02: Conteúdos matemáticos em jornais e revistas

Objetivos: Interpretar conteúdos matemáticos em mídia impressa, explorando a relevância da Matemática na situação apresentada e possíveis informações tendenciosas.

Tempo previsto: 02 aulas de 50 minutos.

Recurso necessário: Jornais e revistas de grande circulação, papel e lápis.

Procedimentos:

- 1ª Aula:

Disponibilizar jornais e revistas e solicitar aos alunos que identifiquem algum trecho (reportagem, coluna, publicidade, etc.) que apresente conteúdo matemático.

Em grupos, os alunos deverão elaborar um relatório apresentando o trecho escolhido, destacando qual o conteúdo matemático apresentado por este trecho e qual a importância da Matemática Escolar para interpretá-lo.

- 2ª Aula:

Os grupos apresentarão os resultados e caberá ao professor conduzir discussões de modo que os alunos possam tecer críticas sobre os conteúdos apresentados.

Potencialidades da Atividades 02

- Desenvolver o trabalho colaborativo entre os alunos.
- Permitir que os alunos façam reflexões a respeito de situações reais.
- Possibilidade de trabalhar a interdisciplinaridade com Língua Portuguesa, História, Geopolítica ou Ciências, de acordo com a natureza dos trechos apresentados.

2.3. Atividade 03: Vantagens e Desvantagens em um Financiamento

Objetivos: Analisar as condições e posicionar-se diante de situações da realidade envolvendo juros e porcentagens aplicados em parcelamentos e financiamentos.

Tempo previsto: 03 aulas de 50 minutos.

Recurso necessário: Ambiente Informatizado, lápis e papel.

Procedimentos:

- 1ª Aula:

Solicitar aos alunos que pesquisem: a) informações básicas a respeito de financiamentos como forma de pagamento; b) informações específicas a respeito do financiamento de um automóvel com valor referente a um seminovo popular.

Os grupos deverão listar as informações obtidas.

- 2ª Aula:

Cada grupo apresentará brevemente as informações pesquisadas com o objetivo de compartilhá-las com os outros grupos. O professor deverá mediar as apresentações para que todos os grupos participem e para que cada grupo acrescente alguma nova informação.

A partir das informações pesquisadas, o professor e os alunos definirão seis opções distintas de financiamentos, por exemplo⁵:

Entrada	Restante	
R\$ 2.000,00	12 parcelas de	R\$ 1.892,75
	24 parcelas de	R\$ 1.035,64
	60 parcelas de	R\$ 576,30
R\$ 10.000,00	12 parcelas de	R\$ 1.108,19
	24 parcelas de	R\$ 606,36
	60 parcelas de	R\$ 317,98

- 3ª Aula:

Cada grupo deverá analisar e discutir quais as vantagens e desvantagens dessas opções de parcelamento. O professor deverá atuar como mediador, participando das discussões e estimulando o pensamento reflexivo a partir de questionamentos adequados.

Potencialidades da Atividade 03

- Em caso de impossibilidade de utilizar um ambiente informatizado, caberia ao professor contextualizar o assunto a partir do conhecimento prévio dos alunos, por meio de questões e explicações que favoreçam a participação da turma.

⁵ O exemplo não serve como padrão para esta atividade, pois é importante que sejam utilizados valores atualizados e definidos em sala pelos alunos, se necessário, com auxílio do professor.

3. TRABALHANDO COM OS CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

Neste item, apresentamos sugestões de atividades que visam contemplar as características de Cenário para Investigação apresentadas por Skovsmose (2000). Para tanto, elaboramos problematizações abertas de modo que os participantes possam “interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela Matemática” (SKVOSMOSE, 2000, p. 02).

3.1 Atividade 04: Sobre o cartão de crédito

Objetivos: Levar os alunos a investigar, refletir, discutir e tomar decisões a fim de responder uma questão (problematização) envolvendo uma situação hipotética, criada previamente, sobre a aquisição de um cartão de crédito.

Tempo previsto: 03 aulas de 50 minutos.

Recurso necessário: Lápis e papel.

Procedimentos:

- 1ª Aula:

A fim de contextualizar o assunto, em diálogo com a turma, propor questões provocativas de modo que se estabeleçam interações aluno-aluno e aluno-professor. Por exemplo: O que vocês sabem sobre cartão de crédito? Sabem como funciona um cartão de crédito? O que acontece quando alguém recebe a fatura, mas não tem dinheiro para pagá-la? Vocês tem noção de qual é a porcentagem dos juros do cartão de crédito? Já ouviram a expressão “ficou enrolado no cartão de crédito com juros sobre juros”?

Para que ocorram essas interações e que haja “dialogicidade” (FREIRE, 2011), cabe ao professor atuar como mediador, recorrendo a habilidades de se expressar na linguagem adequada aos alunos. Além disso, é necessário fazer uma leitura da situação, para que possa valorizar as intervenções dos alunos e estimular a participação e a interação entre eles.

A seguir, pedir aos alunos que se organizem em grupos e apresentar a seguinte situação hipotética.

Moradores: a mãe e seus dois filhos.

Renda familiar: R\$1.000,00

Questão: Sob quais condições esta mãe teria, ou não, condições de se responsabilizar por um cartão de crédito com limite de R\$400,00?

Informar aos participantes que, para responder à questão, eles deverão criar um cenário hipotético dessa família apresentando evidências que justifiquem suas respostas. Nesse cenário deverá constar a distribuição dos gastos com valores próximos aos da realidade. O professor deverá solicitar aos participantes que busquem tais informações com os familiares ou por meio de recursos tecnológicos e mídias.

- 2ª Aula:

A atuação do professor nesta aula será apenas como questionador, a partir de intervenções em cada grupo com perguntas como: Por que fizeram esta escolha? Por que seria desta forma? O que aconteceria se...?

Esses questionamentos devem ser feitos ainda que o professor já conheça as respostas. O objetivo desses questionamentos é fazer com que os alunos busquem explicações para suas próprias respostas; **pois**, ao explicar, eles estarão usando o pensamento reflexivo. A partir desse pensamento, o professor fará intervenções que permitirão aos alunos se envolverem nos processos de exploração e explicação.

Nessa situação, questões e situações imprevisíveis poderão surgir. Trata-se de momentos favoráveis para dialogar com outras áreas de conhecimento e outras aplicações da própria Matemática.

É importante que o professor faça intervenções curtas em cada grupo, de modo que não cultivem a dependência do professor durante a atividade. Os alunos precisam agir e desenvolver a autonomia neste tipo de atividade.

- 3ª Aula:

Nesta aula, o professor estabelecerá alguma forma de socializar as respostas dos grupos de acordo com a interação entre os alunos da turma. O Cenário para Investigação, como abordagem da Educação Matemática Crítica, estabelece que as salas de aula representam microssociedades que também devem conter aspectos democráticos e agir com responsabilidade social. Portanto, a forma como os dados

produzidos serão apresentados pelos grupos deve obedecer a aspectos democráticos e não podem agir como fator de exclusão social. Em uma turma com problemas ou dificuldades de socialização e interação, o professor pode, por exemplo, produzir uma tabela com as informações definidas pelos grupos e tratá-las como anônimos.

Algumas Considerações:

Cenários para Investigação, como mencionado anteriormente, apresentam um grupo de características que envolvem diversos fatores específicos de cada microsociedade. Por isso, caberá ao professor buscar meios de desenvolvê-los em cada grupo de alunos de acordo com seu contexto.

Não é possível estabelecer um roteiro a ser seguido para que um ambiente de aprendizagem se configure como um Cenário para Investigação, uma vez que um Cenário para Investigação pode representar ambiente de aprendizagem para um grupo, mas não para outro.

É importante observar que o resultado final não é a parte principal neste tipo de atividade. Deve-se dar atenção especial ao desenvolvimento da atividade de forma que os alunos possam se apropriar dos princípios da Educação Matemática Crítica e implantá-los na sala de aula.

3.2 Atividade 05: Sobre financiamentos

Objetivos: Levar os alunos a investigar, refletir e discutir a fim de responder a uma questão (problematização) envolvendo uma situação hipotética, criada previamente. Os alunos deverão tomar decisões com base nos conhecimentos procedentes da realidade, especificamente sobre financiamentos.

Tempo previsto: 03 aulas de 50 minutos.

Recurso necessário: Ambiente informatizado, lápis e papel.

Observação: Esta atividade pode ser realizada independente das outras atividades sugeridas anteriormente. No entanto, apresenta potencial para maior desenvolvimento se o grupo de participantes tiver familiaridade com este tipo de abordagem. A Atividade 04, apresentada anteriormente, possui alguns procedimentos semelhantes.

Procedimentos:

- 1ª Aula:

A fim de contextualizar o assunto e em diálogo com a turma, propor questões provocativas de modo que se estabeleçam interações aluno-aluno e aluno-professor. Por exemplo: O que é um financiamento? Como é feito um financiamento? Qual tipo de produto pode ser financiado? O que envolve esta forma de pagamento? Vocês conhecem estabelecimentos que oferecem financiamento como forma de pagamento? Quais? O que o diferencia de outras formas de pagamento?

Para que ocorram essas interações e que haja “dialogicidade” (FREIRE, 2011), cabe ao professor atuar como mediador, recorrendo a habilidades de se expressar na linguagem adequada aos alunos. Além disso, é necessário fazer uma leitura da situação, para que possa valorizar as intervenções dos alunos e estimular a participação e a interação entre eles.

A seguir, solicitar aos alunos que se organizem em grupos e apresentar a seguinte situação hipotética.



Moradores: Casal sem filhos.

Renda familiar: R\$3.000,00

Questão: Sob quais condições este casal teria, ou não, condições de assumir o financiamento do material de construção de uma casa no valor de R\$15.000,00?

Informar aos participantes que, para responder à questão, eles deverão criar um cenário hipotético dessa família, apresentando evidências que justifiquem suas respostas. Nesse cenário deverá constar a distribuição dos gastos com valores próximos aos da realidade. O professor deverá solicitar aos participantes que busquem tais informações com os familiares ou por meio de recursos tecnológicos e mídias.

- 2ª Aula:

Nesta aula, a atuação do professor será apenas a de questionador, a partir de intervenções em cada grupo, com perguntas como: Por que fizeram esta escolha? Por que seria desta forma? O que aconteceria se...? Tais questionamentos devem ser feitos ainda que o professor já conheça as respostas. O objetivo desses questionamentos é fazer com que os alunos busquem explicações para suas próprias respostas, pois ao explicar, eles estarão usando o pensamento reflexivo. A partir desse pensamento, o professor fará intervenções que permitirão aos alunos se envolverem nos processos de exploração e explicação.

Caso os alunos tenham realizado a Atividade 04, o professor poderá ser mais exigente quanto ao detalhamento dos gastos e da maior proximidade com os valores da realidade. Se os alunos atuarem apenas como uma simples repetição da atividade anterior, esta atividade perde sua característica de “problematização”.

Ao fazer intervenções e questionamentos nos grupos, questões e situações imprevisíveis poderão surgir. Trata-se de momentos favoráveis para dialogar com outras áreas de conhecimento e outras aplicações da própria Matemática.

É importante que o professor faça intervenções curtas em cada grupo, de modo que não cultivem a dependência do professor durante a atividade. Os alunos precisam agir e desenvolver a autonomia neste tipo de atividade.

- 3ª Aula:

Nesta aula, o professor desenvolverá alguma forma de fazer com que os grupos operem colaborativamente, com o objetivo de estabelecer quais seriam as opções de financiamento (valores/parcelas) com valores próximos aos aplicados em situações reais. Essa decisão deverá ser tomada entre os alunos da turma. Especialmente para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, essas informações podem ser inacessíveis, ou até mesmo inatingíveis, haja vista que os alunos não possuem conhecimento acerca de juros compostos.

No entanto, os alunos podem obter essas informações com o auxílio de ambientes informatizados; por exemplo, por meio de consultas a empresas que oferecem financiamento como opção de pagamento. Além disso, na Internet, há aplicativos gratuitos e calculadoras online que apresentam simulações de financiamentos.

O Cenário para Investigação, como abordagem da Educação Matemática Crítica, estabelece que as salas de aula representam microssociedades que também devem conter aspectos democráticos e agir com responsabilidade social e política. Portanto, é importante permitir que os próprios alunos sinalizem um caminho para definir os valores das opções de financiamento para que possam atuar na tomada de decisão e desenvolver a autonomia. O professor será o mediador.

Em uma turma com dificuldade de cooperação e/ou sem ambiente informatizado disponível, o professor de Matemática pode, por exemplo, produzir uma tabela com algumas opções de financiamento e apresentá-la aos grupos. Dessa forma, os alunos continuariam tomando decisões ao escolher uma das opções pré-definidas; porém, não estariam aprendendo como funciona essa estrutura tecnológica matemática.

Cenários para Investigação, como mencionado anteriormente, apresentam um grupo de características que envolvem diversos fatores específicos de cada microssociedade. Por isso, caberá ao professor buscar meios de desenvolvê-los em cada grupo de alunos de acordo com seu contexto.

Não é possível estabelecer um roteiro a ser seguido para que um ambiente de aprendizagem se configure em um Cenário para Investigação, visto que um Cenário para Investigação em um grupo, pode não representar um ambiente de aprendizagem para outro grupo.

3.3 Atividade 06: Limpeza das carteiras da Escola

Objetivos: Analisar uma situação da realidade e estabelecer um valor desconhecido a partir de aproximações e cálculos com valores reais disponíveis.

Tempo previsto: 03 aulas de 50 minutos.

Recurso necessário: Ambiente Informatizado, lápis e papel.

Observação: Esta atividade foi desenvolvida originalmente a partir de uma problematização coerente com o contexto do grupo que a realizaria. Adaptações podem ser feitas para grupos em outros contextos, desde que se mantenha o objetivo proposto.

Procedimentos:

O professor deverá apresentar aos alunos a seguinte questão: Qual é o custo anual para limpar as carteiras de todas as escolas de nossa Rede de Ensino?

O professor, em diálogo com a turma, explicará que os próprios alunos formularão estratégias para responder a questão, agindo colaborativamente e de forma autônoma. Ele atuará como mediador, organizando as ideias apresentadas, de forma que os alunos possam desenvolver uma estratégia que mobilize toda a turma. Por exemplo, ao perguntar quais informações seriam necessárias para responder à questão, o professor estaria direcionando para um possível caminho. A partir desse direcionamento, os alunos produziram ou sinalizariam os passos seguintes. Ou seja, o papel do professor nesta atividade é de centralizar as informações e, a partir delas, apresentar direcionamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A origem da investigação que gerou essas atividades deveu-se a uma inquietação da pesquisadora ao conjecturar informalmente o despreparo dos cidadãos na interpretação de dados matemáticos e à falta de embasamento ao tomarem decisões conscientes enquanto consumidores. A partir dessa inquietação, a pesquisadora teve acesso à literatura que forneceu o aporte teórico acerca da Educação Matemática Crítica, da formação para a Cidadania e do posicionamento do aluno como foco no processo de aprendizagem.

O objetivo principal da investigação era o de elencar quais as contribuições que uma proposta de ensino baseada nos Cenários para Investigação (Skovsmose, 2000) ofereceriam para a (re)construção e desenvolvimento de conceitos e procedimentos de Matemática Financeira abordados no Ensino Fundamental.

Os resultados obtidos apresentaram contribuições importantes para os processos de ensino e de aprendizagem. As atividades realizadas evidenciaram contribuições no que se refere à produção de significados para conceitos e atividades matemáticas, à produção de reflexões a respeito de questões da realidade e da Matemática, ao significativo envolvimento dos participantes nos processos de exploração e explicação e à formulação de questões imprevisíveis.

A Dissertação associada a este livreto apresenta a descrição detalhada de cada atividade, explorando suas limitações e dificuldades, permitindo ao professor verificar os procedimentos e a dinâmica da realização das mesmas.

Seguir em direção aos Cenários para Investigação não é uma tarefa fácil. Porém, de acordo com os benefícios constatados e descritos na Dissertação, ressalta-se a importância e a relevância de novas pesquisas que possam contribuir para a aproximação entre um modelo de ensino ideal e a sala de aula real.

REFERÊNCIAS / BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2010.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf> Acessado em 02/06/2014.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da Teoria à Prática**. Campinas: Papirus, 2002.

ERNEST, P. **Empowerment in Mathematics Education**, in Wong, K. Y., Tairab, H. T. and Clements, M. A., Eds. *Energising Science, Mathematics and Technical Education For All*, Brunei: Universiti Brunei Darussalam, 123-137, 2001. Disponível em people.exeter.ac.uk/PErnest/pome15/ernest_empowerment.pdf, Acesso em 04 de Agosto de 2014.

FREIRE, Paulo. **Educação Como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

_____, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

SA, I. P. **A Educação Matemática Crítica e a Matemática Financeira na Formação de Professores**. Tese (Doutorado). Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo-SP, 2012.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação**. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em [www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/textos/skovsmose\(Cenarios\)00.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/textos/skovsmose(Cenarios)00.pdf)

_____, **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. Tradução: Abigail Lins e Jussara de Loiola Araújo. 5ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

_____, **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. Tradução: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

_____, **Desafios da reflexão em educação matemática**. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. SBEM, Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papirus, 2008.

