



HAL
open science

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO

Pâmela Franco Fernandes, Valdir Pretto

► **To cite this version:**

Pâmela Franco Fernandes, Valdir Pretto. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO. EDUCAÇÃO, ESPAÇO CONSTRUÍDO E TECNOLOGIAS: reflexões, desafios e perspectivas, 2017. hal-01863660

HAL Id: hal-01863660

<https://hal.science/hal-01863660>

Submitted on 28 Aug 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO

**Pâmela Franco Fernandes
Valdir Pretto**

Considerações Iniciais

A pesquisa apresentada nesse artigo é um recorte da dissertação intitulada “Educação Matemática Financeira: uma abordagem socioeconômica no 2º ano do ensino médio politécnico”, e contempla o relato de uma atividade envolvendo o conceito de juros simples e juros compostos. Como referencial teórico, utilizou-se a Educação Matemática Crítica (EMC), esta foi fundamental para o planejamento da atividade, pois

[...] a educação matemática crítica está ligada aos diferentes papéis possíveis que a educação matemática pode e poderia desempenhar, em um contexto sociopolítico particular. [...] Segundo, a educação matemática crítica está relacionada com a natureza daquelas competências às quais a educação matemática poderia dar suporte. [...] Terceiro, a educação matemática crítica deve estar consciente da situação dos estudantes (SKOVOSMOSE, 2007, p. 74-45-76).

A atividade foi realizada em uma Escola Estadual do município de Tupanciretã, do estado do Rio Grande do Sul, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio Politécnico.

A reestruturação do Ensino Médio no Estado do Rio Grande do Sul foi realizada considerando-se o Plano de Governo para o Rio Grande do Sul no período 2011-2014, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9.394/96 e a Resolução sobre Diretrizes Curriculares para a Educação Básica emitida pelo Conselho Nacional de Educação (CNE).

O Ensino Médio Politécnico tem como base a politecnicidade e o trabalho como princípio educativo. Segundo o Documento oficial da Secretaria Estadual de Educação-Rio Grande do Sul- SEDUC:

O novo princípio educativo do trabalho, ao apontar a intelectualização das competências como categoria central da

formação, superando a proposta taylorista/fordista que propunha percursos diferenciados para formar dirigentes e trabalhadores, retoma a clássica concepção de politecnicidade, compreendida como domínio intelectual da técnica (SEDUC-RS, 2011, p.14).

Ainda, neste sentido, parafraseando Saviani (2003), a noção de politecnicidade engloba o trabalho em uma unidade indissolúvel quanto aos aspectos manuais e intelectuais, pois todo o trabalho humano envolve ambos, estando esta condição na própria origem do entendimento da realidade humana constituída como trabalho. Assim, entende-se que a pedagogia trabalhada na escola, anteriormente focada na memorização, passa por uma profunda transformação de conceito, exigindo da escola a interpretação do trabalho como fundamental para a formação intelectual dos alunos.

Além disso, a nova proposta, na perspectiva de garantir a interdisciplinaridade, dispõe componentes curriculares por áreas do conhecimento:

- 1-Linguagens e suas Tecnologias;
- 2-Matemática e suas Tecnologias;
- 3-Ciências Humanas e suas Tecnologias;
- 4-Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Assim, verificamos que não foram criadas novas disciplinas, mas politecnizadas as que já existiam, promovendo um planejamento de conteúdos e enfoques que tratem da tecnologia como fenômeno social, teórico e prático (MACHADO, 1991).

Concepções Sobre a Educação Politécnica

Segundo Saviani (1989) a partir do final da Idade Média há uma mudança na predominância da forma do trabalho, antes este era basicamente realizado na zona rural e agora passa a ser urbano. O que acarreta em uma série de fatores que levam a uma maior escolarização das pessoas, pois antes este fazia parte da vida de uma pequena parcela da sociedade, os chamados intelectuais.

Com a sociedade capitalista, a cidade prevalece sobre o campo, e incorpora na sua própria forma de organização, a partir do direito positivo, dos códigos convencionais, a necessidade do domínio desses códigos como uma exigência generalizada, universal. Decorre daí a proposta de universalização da escola, e é sobre essa base que vão se estruturar os currículos escolares (SAVIANI, 1989, p.10).

Pode-se afirmar, ainda que o trabalho é um processo em que o homem em contato com a natureza a transforma, daí a importância deste como guia do currículo escolar (SAVIANI, 1989). O Ensino Médio é a etapa ideal para apontar os mecanismos do trabalho na sociedade, com a noção de politecnia pode-se chegar “na direção da superação da dicotomia entre trabalho manual e trabalho intelectual, entre instrução profissional e instrução geral” (SAVIANI, 1989, p.13). Podemos exemplificar esta constatação do autor por meio da separação do ensino profissionalizante do ensino científico-intelectual, enquanto aquele segue um modelo “Taylorista” onde existe a fragmentação do trabalho, destinado a mão de obra, o segundo é proposto para aqueles que administram e controlam o primeiro.

A concepção de politecnia proposta no Ensino Médio Politécnico no Estado do Rio Grande do Sul contrapõe a exemplificação anteriormente feita, pois segundo a proposta “a capacidade de fazer passa a ser substituída pela intelectualização das competências, que demanda raciocínio lógico formal, domínio das formas de comunicação, flexibilidade para mudar, capacidade de aprender permanentemente e resistência ao estresse” (SEDUC-RS, 2011, p.13). Assim, no conceito de politecnia, não existe trabalho apenas manual ou intelectual, a separação do manual e intelectual é histórica, mas não absoluta, ela é relativa (SAVIANI, 1989).

A introdução da politecnia no Ensino Médio já vem sendo discutida a muito tempo, é o que percebemos no discurso feito, a mais de duas décadas, por Machado:

A politecnia já surge como uma reivindicação, é uma bandeira, é uma proposta, o que é? Acho que ela tem elementos das três questões, que é uma bandeira no sentido de acenar com uma perspectiva de uma escola diferente. É uma reivindicação porque já tem gente querendo esse ensino, querendo que a escola funcione dessa forma. E não é ainda proposta porque a gente ainda está no início da conversa. Acho que o assunto precisa ainda ser melhor, discutido (MACHADO, 1991, p.63).

A concepção de politecnia, tendo o trabalho como princípio educativo e como atividade essencialmente humana se mantém, a mesma, há décadas. O que vem sendo discutido e repensado ao longo dos anos são os aspectos curriculares essenciais para o êxito do ensino politécnico nas escolas. Desse modo, na proposta do Ensino Médio Politécnico do Estado do Rio Grande do Sul,

Do ponto de vista da organização curricular, a politecnia supõe novas formas de seleção e organização dos conteúdos a partir da prática social, contemplando o diálogo entre as áreas de conhecimento; supõe a primazia da qualidade da relação com o conhecimento pelo protagonismo do aluno sobre a quantidade de conteúdos apropriados de forma mecânica; supõe a primazia do significado social do conhecimento sobre os critérios formais inerentes à lógica disciplinar. (SEDUC-RS, 2011, p.14).

É possível perceber que a politecnia vai ao encontro do que propõe a Lei de Diretrizes e Bases 9394/96 para o ensino médio ao que se refere a formação para o trabalho, cidadania, formação ética, formação intelectual, flexibilidade e formação tecnológica. Contribuindo com essa proposta os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio, apontam que na etapa final do ensino básico, o aluno terá uma formação geral, desenvolvendo a capacidade de pesquisar, analisar e tirar conclusões das informações obtidas, bem como terá acesso a uma preparação tecnológica e científica, podendo assim atuar em diferentes áreas do conhecimento (BRASIL, 2000). À vista disso, percebemos que a concepção de politecnia conversa intimamente com as bases legais do País, o que reforça ainda mais sua legitimidade, considerando dois fatores importantes: “as mudanças estruturais que decorrem da chamada “revolução do conhecimento”, alterando o modo de organização do trabalho e as relações sociais; e a expansão crescente da rede pública, que deverá atender a padrões de qualidade que se coadunem com as exigências desta sociedade” (BRASIL, 2000, p.6).

Ao fazer o estudo sobre a concepção de politecnia, buscamos uma base teórica que fosse ao encontro deste conceito e que pudesse ser o alicerce da pesquisa realizada em sala de aula. Deste modo, verificamos que a Educação Matemática Crítica atenderia a esses requisitos, por consequência, está foi utilizada como aporte teórico da pesquisa e está apresentada no item a seguir.

Educação Matemática Crítica

Segundo Skovosmose (2010) a educação crítica teve início em nível mundial em 1960 com os estudantes universitários, que reagiram contra um currículo neutralizado e dirigido pelo professor. Desta forma, os estudantes começaram a decidir, juntamente com os professores, sobre o que seria estudado, bem como a forma de implementar uma política baseada em problemas e projetos. Por meio deste movimento, a ideia de educação crítica foi aparecendo em todos os níveis de ensino. No Brasil, Paulo Freire, que aposta em uma

educação autônoma e democrática, pode ser considerada uma inspiração para a educação crítica.

Saber que devo respeito à autonomia, à dignidade e à identidade do educando e, na prática, procurar a coerência com este saber, me leva inapelavelmente à criação de algumas virtudes ou qualidades sem as quais aquele saber vira inautêntico, palavreado vazio e inoperante. De nada serve, a não ser para irritar o educando e desmoralizar o discurso hipócrita do educador, falar em democracia e liberdade mas impor ao educando a vontade arrogante do mestre (FREIRE, 2002, p.25).

Em 1980 surge, na Educação Matemática, o movimento da Educação Matemática Crítica - EMC, preocupando-se com os aspectos políticos da Educação Matemática. (Borba, In Skovosmose, 2001). O escritor Ubiratan D'Ambrosio também fez parte deste movimento, embora utilizando outras nomenclaturas para seus trabalhos e publicações. Skovosmose, outro escritor, considerado um dos pioneiros da EMC contribui para a reflexão em torno dessa proposta:

A Educação Matemática pode ser desenvolvida em muitas direções distintas. A Educação Matemática Crítica parte desse desafio. Não existe, entretanto, nenhuma resposta simples ao desafio de que a Educação Matemática, como parte da dinâmica social pode vir a servir a muitos diferentes propósitos e funções. A Educação Matemática Crítica é, primeiramente, definida através das preocupações relativas a essa incerteza e não por meio de respostas programadas. Ela representa uma preocupação em estabelecer justiça sociais, mas não estipula nenhuma resposta simples ao que isto possa significar (SKOVOSMOSE, 2000, p.21, apud. KISTEMAN Jr, 2011, p. 93).

Frankenstein (2005. p. 107), propõe uma discussão em relação à EMC e às questões epistemológicas propostas por Freire, apontando as “conexões entre conhecimento crítico e mudança social emancipatória”.

Conhecimento crítico envolve a descoberta dos limites e das possibilidades de nossas ações para transformar o mundo. [...] recusemos aceitar a dominação como um fato da existência e em que usemos nossos conhecimentos do mundo para reconstruir a sociedade (FRANKENSTEIN, 2005. p. 107).

Logo, percebemos que há uma relevante preocupação por parte da EMC com a questão social, que pode ser transposta didaticamente por meio de aulas que possibilitem aos nossos alunos momentos de total protagonismo, instigando-os à curiosidade e encaminhando-os à criticidade, em um processo dinâmico de construção e reconstrução.

Para Sá (2012, p.54) “a Matemática pode e deve apresentar informações que reflitam questões significativas na e (da) sociedade, as quais, na maioria das vezes, não são aproveitadas pelos professores.” Frankenstein (2005. p. 111-112), comenta a importância do professor desenvolver uma pedagogia crítica, considerando o conteúdo como emancipador e, por sua vez, o método como libertador, subsidiando o aluno a fim desse “tornar-se sujeito capaz de usar seu conhecimento crítico para transformar seu mundo”.

Freire traz contribuições valiosas nesse sentido:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Como manifestação presente à experiência vital, a curiosidade humana vem sendo histórica e socialmente construída e reconstruída (FREIRE, 2002, p.15).

A EMC pode ser pensada, desta forma, como uma possibilidade de relacionar a Matemática formal no contexto social, tornando seu ensino próximo da realidade do aluno, pois é esta matemática que o acompanhará, independentemente de suas escolhas profissionais e pessoais, durante toda sua vida. Campos (2013) instiga a reflexão sobre qual Matemática e qual educação Matemática desejamos nas nossas aulas, se compactuamos com uma educação pautada na domesticação ou se olhamos para o horizonte, possibilitando ao aluno desenvolver atitudes críticas. Ao cremos nesta última, voltamo-nos para a construção de cidadãos participativos e críticos, capazes de selecionar as informações midiáticas aceitáveis e de desconsiderar aquelas que, por vezes, causam o desconforto financeiro em grande parte da população:

Alinhavado aos ideais da Educação Matemática Crítica, encontra-se não só desenvolver nos indivíduos-consumidores habilidades de cálculos matemáticos, estratégias formatadas de tomadas de decisão, mas, sobretudo, promover a participação crítica desses indivíduos nas mais variadas esferas de atuação social, refletindo sobre os panoramas financeiro-econômicos e produzindo significados que promovam o entendimento da Matemática, que permeia o *lócus* e as relações sociais e econômicas (KISTEMANN Jr, 2011, p.95).

Acreditamos que a EMC permite que o aluno habitue-se a pensar sobre suas necessidades, sendo autônomo e não “domesticado” pelo desejo, tão explorado pela mídia e que, infelizmente, se alimenta por aqueles cidadãos alienados e escravos do consumo

excessivo. Nossos alunos precisam ser estimulados à reflexão e à crítica sobre o que consomem e por que consomem. É preciso estimular o tratamento da Matemática às situações adversas do dia a dia.

Para Sá (2012) existem duas grandes vertentes no ensino de Matemática: há aqueles que buscam ensinar Matemática de forma tradicional e aqueles que veem o ensino de Matemática contextualizado, preocupados com as questões sociais, estimulando a investigação e o espírito crítico dos alunos. Se quisermos explorar, em nossa prática escolar os aspectos teóricos da EMC, necessitaremos ir além de propor situações de análise crítica, precisaremos instigar os alunos a buscar soluções para os problemas discutidos.

Sendo assim, o estudo da Matemática Financeira possibilita esta exploração. Em um primeiro momento, trabalhando o conteúdo formal a partir da análise crítica dos alunos em relação ao seu contexto social. E, posteriormente, discutindo as possíveis alternativas sugeridas por este grupo, chegando, enfim, ao ponto que buscamos alcançar as ações de nossos alunos que contribuam para as mudanças.

Procedimentos Metodológicos

Nesta atividade foi trabalhada a definição de juros simples e compostos, mostrada por meio de uma situação que revela um comum problema enfrentado nas transações de empréstimo. Esta foi realizada em duas etapas. A primeira é uma adaptação do material de Pereira (2006), tendo por objetivos: levantar a discussão sobre a importância do conhecimento matemático na aplicação de situações reais; mostrar ao aluno quais situações reais de cobrança de juros utiliza-se sempre a capitalização por juros compostos; perceber as diferenças no cálculo dos juros simples e compostos; generalizar a fórmula para cálculo dos juros simples e compostos e analisar criticamente o regime de capitalização dos juros no dia a dia.

Buscando preservar o anonimato dos alunos participantes da pesquisa identificamos estes utilizando codinomes tais como aluno A, aluno B, aluno C e assim por diante. Também é importante ressaltar que todos os alunos participaram da pesquisa mediante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assinado pelos pais ou responsáveis.

Para essa atividade buscou-se usar alguns passos da metodologia de resolução de problemas, proposto por Allevato e Onuchic (2011): Leitura individual e coletiva,

resolução, observação e iniciativa, exploração da lousa de diferentes resoluções, plenária, formação do consenso e formalização das definições com generalização da fórmula do juros simples e montante composto. A escolha desta metodologia deu-se ao fato de que ela é um caminho bastante razoável para ensinar o aluno a enfrentar situações novas, visto que as mudanças sociais e tecnológicas estão acontecendo em uma fração de tempo muito curta não sendo mais adequado, assim como propõe o ensino politécnico, apenas ensinar ao aluno conceitos e algoritmos matemáticos (DANTE, 2005).

Inicialmente os alunos leram a questão em coletivo, após foi proposto que eles demonstrassem o raciocínio utilizado por Isabela e pelo gerente.

Quadro 1 - situação-problema

Isabela adquiriu muitos eletroeletrônicos no ano passado, superando o orçamento familiar. Logo, Isabela foi até o banco, conversou com o gerente e decidiu tomar um empréstimo de R\$ 5.000,00, comprometendo-se em pagar, em uma única parcela, após 6 meses. A taxa de juros combinada foi de 8% ao mês.

Este mês findou o prazo! E lá foi Isabela honrar seu compromisso. Porém, ocorreu um problema: o valor calculado por Isabella não coincidia com aquele cobrado pelo banco.

Vejamos como cada um, Isabela e o gerente, calculou o valor a ser pago:

Cálculo de Isabela

Em um mês 8%

Em seis meses: $6 \cdot 8\% = 48\%$

Cálculo do Gerente

1º mês: $5000 + 0,08 \cdot 5000 = 5000 + 400 = 5400$

2º mês: $5400 + 0,08 \cdot 5400 = 5400 + 432 = 5832 \dots$

Fonte: PEREIRA, Maria Emília. **Noções de Matemática Financeira**. Projeto Teia do Saber – SP - 2006

A seguir, apresentamos o raciocínio realizado do aluno C, na resolução desta atividade.

Figura 1 - resolução do aluno C, referente à situação-problema

Cálculo de Isabela	
Em um mês 8%	
Em seis meses: $6 \cdot 8\% = 48\%$	
$\begin{array}{l} 5000 \text{ --- } 100\% \\ x \text{ --- } 48\% \end{array}$	$\begin{array}{l} 100x = 5000 \cdot 48 \\ x = 2400 \end{array}$
$\begin{array}{l} 5000 + 0,08 \cdot 5000 = \\ 500 + 2400 = \\ 7400 // \end{array}$	
Total a pagar: R\$ 7400	

Cálculo do Gerente	
1º mês: $5000 + 0,08 \cdot 5000 = 5000 + 400 = 5400$	
2º mês: $5000 + 0,08 \cdot 5400 = 5400 + 422,00 = 5822,00$	
3º mês: $5822,00 + 0,08 \cdot 5822 = 5822,00 + 466,56 = 6298,56$	
4º mês: $6298,56 + 0,08 \cdot 6298 = 6298,56 + 503,84 = 6802,44$	
5º mês: $6802,44 + 0,08 \cdot 6802 = 6802,44 + 544,19 = 7346,63$	
6º mês: $7346,63 + 0,08 \cdot 7346,63 = 7346,63 + 587,73 = 7934,36$	
Total a pagar: R\$	

Fonte: Dados da pesquisa

Após a realização do detalhamento do cálculo da dívida, feita por Isabela e o gerente, foram propostas as seguintes perguntas:

Quadro 2 - pergunta 1 sobre a situação-problema

1ª Etapa: A partir da análise do Problema

1) A partir de uma observação da situação-problema apresentada, descreva qual a diferença encontrada nos critérios de pagamento de Isabela e do gerente do banco, bem como faça uma análise crítica a respeito dos critérios de pagamento adotado pelos personagens relacionando a situações do dia a dia?

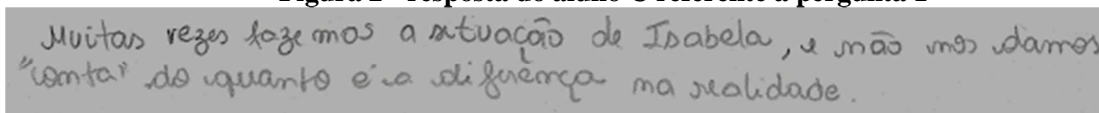
Fonte: Dados da pesquisa

Com essa atividade ficou muito evidente que os alunos não sabiam como eram calculados os juros de dívidas bancárias. A turma foi questionada: “*Afinal quem está com a razão, quem calculou o valor final da dívida de forma correta?*”. Muitos falaram que seria Isabela. Corrigido o equívoco, observaram-se as expressões físicas de surpresa desses estudantes, não existia uma noção correta sobre a matemática envolvida nessas transações. Assim, fica evidente a importância de se trabalhar a matemática do dia a dia em sala de aula, pois esta mesmo que vivenciada, às vezes pode não ser compreendida de forma correta.

Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessário tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional (BRASIL, 2000, p.40).

Esta constatação pode ser feita pelas respostas dos alunos a seguir:

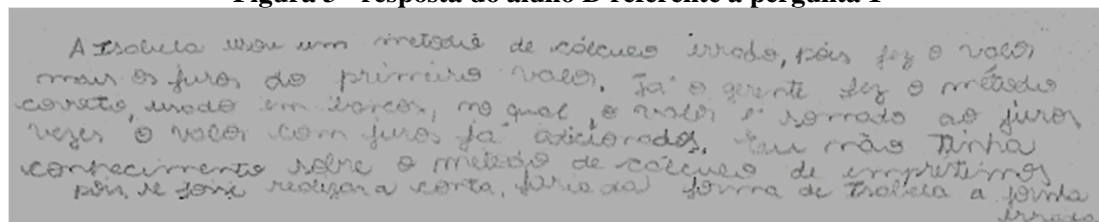
Figura 2 - resposta do aluno C referente à pergunta 1



Muitas vezes fazemos a situação de Isabela, e não nos damos "conta" do quanto é a diferença na realidade.

Fonte: Dados da pesquisa

Figura 3 - resposta do aluno D referente à pergunta 1



A Isabela usa um método de cálculos errado, pois fez o valor mais os juros do primeiro valor. Já o correto faz o método correto, usado em bancos, no qual o valor é somado ao juros vezes o valor com juros já adicionados. Ela não tinha conhecimento sobre o método de cálculos de empréstimos pois se fosse realizado a certa, faria da forma de Isabela a partir de então.

Fonte: Dados da pesquisa

O conceito de Matemacia Financeiro Econômico, proposto por Kistemann Jr (2011) expressa a habilidade dos indivíduos consumidores em situações do dia a dia que exijam conhecimento sobre as transações financeiras:

Entendemos por Matemacia Financeiro Econômico habilidades financeiro-econômicas que podem ser desenvolvidas em indivíduos consumidores, à medida que estes tenham a possibilidade de ler as situações financeiro econômicas em seu cotidiano, produzir significados para as mesmas e tomar suas decisões em suas ações de consumo (KISTEMANN Jr. 2011, p. 97).

Assim, fica claro que não basta apenas trabalhar em sala de aula atividades que envolvam situações de Matemática Financeira, pois se essa não tiver por objetivo expressar a realidade das operações de consumo acaba por perder seu valor e passa a ser, apenas um “conteúdo a ser trabalhado”.

Em seguida, passamos para a atividade 2:

Quadro 3 - pergunta 2 sobre a situação-problema

2) Descrevendo mais detalhadamente o raciocínio utilizado por Isabela, em que mês o valor a ser pago pelo empréstimo coincide no regime de juros simples e compostos?

Fonte: Dados da pesquisa

Como os alunos já haviam feito o detalhamento do cálculo de Isabela e do gerente, rapidamente eles responderam a essa pergunta: no primeiro mês de cobrança de juros o valor coincidia após isso o valor mensal no cálculo do gerente era maior.

Quadro 4 - pergunta 3 sobre a situação-problema 1

3) Tente generalizar o raciocínio de Isabela para qualquer tempo. Após faça a mesma tarefa para o raciocínio utilizado pelo gerente.

Fonte: Dados da pesquisa

A partir dessa atividade, pretendeu-se formalizar e definir “juros simples” e “juros compostos”. Os alunos demonstraram muita dificuldade na generalização, mesmo tendo passo a passo os raciocínios realizados pelos dois personagens do problema. Alguns conseguiram generalizar o raciocínio de Isabela, acredita-se que esta facilidade, deu-se ao fato deles, já terem tido contado com juros simples no Ensino Fundamental. Desta forma, utilizando a lousa, deduzimos a fórmula do juros simples, a qual os alunos já haviam apresentado como justificativa para o raciocínio utilizado por Isabela no empréstimo.

Para tal, chamamos j os juros, c o capital inicial, i a taxa de juros e t o tempo (nesse caso, em meses).

$$1^{\circ} \text{ mês: } J_1 = c \cdot i$$

$$2^{\circ} \text{ mês: } j_2 = 2 \cdot (c \cdot i)$$

$$3^{\circ} \text{ mês: } J_3 = 3 \cdot (c \cdot i)$$

$$4^{\circ} \text{ mês: } J_4 = 4 \cdot (c \cdot i)$$

$$n \text{ mês: } J_t = t \cdot (c \cdot i)$$

A partir desse momento a turma foi questionada: “*Está correto! Esta é a fórmula que indica o juro pago por Isabela. Mas como saberei o montante pago?*” Rapidamente o aluno G respondeu: “*Muito fácil professora, é só calcular o capital inicial com os juros.*”

Num segundo momento, buscamos trabalhar com a dedução da fórmula do montante do juros compostos, percebeu-se uma grande dificuldade da turma para trabalhar

a interpretação e escrita algébrica. Dessa forma, juntamente com a professora, os alunos foram analisando o raciocínio do gerente mês a mês. A partir da escrita algébrica do terceiro mês, os alunos começaram a perceber a regularidade, conseguindo avançar sozinhos e por fim chegar a generalização da fórmula do montante do juros compostos. Para essa dedução acrescentamos a letra M como sendo o montante.

$$1^{\circ} \text{ mês: } M_1 = c + c \cdot i \rightarrow M_1 = c \cdot (1 + i)$$

$$2^{\circ} \text{ mês: } M_2 = M_1 + M_1 \cdot i \rightarrow M_2 = M_1 \cdot (1 + i) \rightarrow M_2 = c \cdot (1 + i) \cdot (1 + i) \\ = c \cdot (1 + i)^2$$

$$3^{\circ} \text{ mês: } M_3 = M_2 + M_2 \cdot i \rightarrow M_3 = M_2 \cdot (1 + i) \rightarrow M_3 = c \cdot (1 + i) \cdot (1 + i) \cdot (1 + i) \\ = c \cdot (1 + i)^3$$

$$t \text{ mês: } M_t = c \cdot (1 + i)^t$$

Dentre os resultados da atividade, percebeu-se que devido utilização de alguns passos da Metodologia de Resolução Problemas, propostos por Allevato Onuchic (2011), conseguiu-se atingir os objetivos da atividade, pois assim como propõe as autoras a Resolução de problemas colocou o aluno como protagonista, tendo ele o *poder matemático*, criando diferentes estratégias para resolver o problema, aumentando a auto-estima e a confiança dos mesmos. Além do que, a formalização final, por meio da dedução da fórmula do montante de juros compostos, passou a fazer sentido para os alunos (ALLEVATO e ONUCHIC, 2011).

Feita as devidas formalizações, foi proposto aos alunos que, pesquisassem, em que situações do dia a dia utiliza-se a capitalização de juros simples e compostos. Assim, verificaram que não somente nas transações bancárias, mas nas compras a prazo de lojas, nas contas de telefone, entre outros, sempre utiliza-se “juros sobre juros”. Deste ponto de vista, entende-se que “do mesmo modo que qualquer outra prática social, as práticas baseadas na matemática requerem reflexão crítica”. (SKOVOSMOSE, 2010 p. 55). Caso contrário, sem buscar essa reflexão, a escola apenas “tornar-se uma forma de produção em escala de alunos” (SKOVOSMOSE, 2010, p.56). Ainda, cabe salientar que não se objetivou fazer críticas a forma de juros cobradas, pois essas são legais perante a lei, porém o aluno, enquanto consumidor, tem o direito de saber como seu dinheiro é processado nas transações.

Contribuindo para a pesquisa realizada pelos alunos, partiu-se para a segunda etapa dessa atividade, realizando-se uma análise crítica de uma fábula: “A fábula do Professor Morgado”. Esta fábula foi mencionada pelo professor Augusto César Morgado, em uma de suas aulas e pode ser vista na íntegra pelo endereço eletrônico <https://www.youtube.com/watch?v=0xUvXRdmRJ4> (acesso em 05. dez. 2014). Esta foi contada pela professora:

Quadro 5 - “A fábula do Professor Morgado”

A fábula do Professor Morgado

“Havia um reino encantado. Nesse reino havia um velho cheio de grana e um príncipe muito elegante, muito bonito e pobre.

O príncipe pediu um empréstimo de 100 reais ao velho. Eles combinaram juros de 10% ao mês. Passado um mês o príncipe foi até o velho que lhe disse ‘muito bem, veio me pagar os 110 reais?’

E o príncipe respondeu: ‘Não! Não posso pagar os 110 reais porque não tenho dinheiro’.

Nesse exato momento, quando o velho ia ter um ataque nervoso, surge uma fada encantada. A fada joga um pouco de pó de pilimpimpim no velho. Então o velho diz para o príncipe: ‘tudo bem príncipe, nós prorrogamos o empréstimo mais um mês, nas mesmas condições: juros de dez por cento. Mas eu estou me sentindo muito bondoso e não vou cobrar os juros de 10% sobre os 110 que o senhor me deve agora, vou cobrar os juros só sobre os 100 que o senhor me devia no mês passado’. O príncipe acha ótimo.

Passa mais um mês, o príncipe novamente vai até o velho. O velho está lá esfregando as mãos: ‘veio me pagar hoje os 120 reais que me deve?’

O príncipe diz: ‘Não! Não vim, porque não tenho dinheiro’.

Quando o velho ia ter novamente um ataque, a fada encantada surge outra vez e joga pó de pilimpimpim no velho.

A fada trabalha com doses crescentes de pó de pilimpimpim. Ela agora coloca uma dose dupla de pó de pilimpimpim no velho, pois se ela colocasse uma dose simples, o velho provavelmente proporia que os juros corresse não sobre os 120 reais devidos atualmente, mas sim sobre os 110 reais passados. Contudo, como a dose é dupla, o velho propõe que os juros corram só sobre os 100 reais iniciais. O príncipe acha ótimo.

Quando o príncipe voltou depois de um mês, a sua dívida era de 130 reais, mas daí o príncipe havia ganhado na loteria. Pagou o velho e foram felizes para sempre”.

Fonte: <http://manthanos.blogspot.com.br/> (acesso em 05. dez. 2014)

Após apresentação da fábula, foi lançada a discussão: “*que relação a fábula tem com o que foi estudado até o momento?*”. Logo o aluno I manifestou-se: “*o príncipe saiu lucrando, porque o velho cobrou ele sobre juros simples*”. De imediato os alunos foram

indagados: “*E se a fada não tivesse aparecido, quanto o príncipe deveria ter pago ao velho?*” Houve alguns momentos de silêncio e logo o aluno G respondeu “*O príncipe pagaria R\$ 133,10!*”.

Observa-se que a turma percebeu que, se a fada não tivesse aparecido o valor a ser pago pelo príncipe seria outro, um pouco mais alto, obviamente que por ser em um prazo curto o valor em relação aos juros simples não sofreu grande discrepância, porém foi ressaltado a eles que se a história continuasse esses valores cada vez mais sofreriam um distanciamento. Bem como foi importante ressaltar que a taxa de juros cobrados pelo velho foi muito alta 10%, pois, por exemplo, se o príncipe mantivesse sua dívida por um ano e se a fada nesse tempo não aparecesse sua dívida seria de R\$313,84.

Por fim, ressaltou-se que as taxas cobradas em bancos, principalmente nas taxas de cheque especial, muitas vezes chegam a esse valor, ou até mesmo ultrapassam. Assim terminou-se a atividade concluindo que por não existirem fadas, a utilização de juros simples na vida real é uma verdadeira “história de contos de fada”.

Nesta última parte da atividade, a matemática apareceu nos bastidores. Enquanto na primeira parte ela foi explícita, em ambos os momentos a matemática estava presente, assim sendo ressaltada como um elemento importante na variedade de ações e práticas (SKOVOSMOSE, 2007). Contribuindo para beneficiar e valorizar problemas de natureza financeira de forma crítica (NASCIMENTO, 2015).

Considerações Finais

A realização da atividade possibilitou que os alunos envolvidos reformulassem um conceito equivocado que haviam até o momento. Para eles existia apenas taxa de juros simples, o que, em um primeiro momento, causou estranheza até mesmo para a pesquisadora, pois nenhum deles tinha uma mínima noção de como são feitas as cobranças de taxas de juros nas transações do mercado financeiro. A atividade foi importante também para que pudéssemos conversar sobre as questões do consumo e consumismo, tão presentes na vida em sociedade.

Ser membro da sociedade de consumidores é uma tarefa assustadora, um esforço interminável e difícil. O medo de não conseguir conformar-se foi posto de lado pelo medo da inadequação, mas nem por isso se tornou menos apavorante. Os mercados de consumo são ávidos por tirar vantagem desse medo, e as empresas que produzem bens de consumo

competem pelo status de guia e auxiliar mais confortável no esforço interminável de seus clientes para enfrentar esse desafio (BAUMAM, 2008, p.79).

O discurso do autor nos remete a toda situação vivenciada com a atividade, pois se esses alunos não tivessem tido um contato com o conhecimento financeiro, poderiam continuar com um conceito equivocado. Assim, entende-se que o Ensino de Matemática Financeira é fundamental para à construção crítica de cada indivíduo, e “é dever da escola proporcionar os conhecimentos básicos financeiros para a tomada correta de deliberações” (ROLIM, 2014, p.60).

Embora adolescentes, logo irão buscar sua independência financeira, sendo os responsáveis por pagar suas dívidas, aí entra o papel do conhecimento, agora eles conseguirão avaliar criticamente situações em que se utilize a cobrança de taxa de juros. Sem dúvida, assim como propõe os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio- PCNEM, o estudo da Matemática Financeira possibilitou ao aluno “analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade” (BRASIL, 2000, p.42).

Certamente, o diálogo entre os alunos e professor aluno possibilitou momentos de reflexão, este segundo Freire (1987) é possível para aqueles homens que possuem humildade, que aceitam-se como seres humanos inacabados e que principalmente possuem fé na capacidade do próximo.

Sem ele [o diálogo], não há comunicação e sem esta não há verdadeira educação. A que, operando a superação da contradição educador-educandos, se instaura como situação gnosiológica, em que os sujeitos incidem seu ato cognoscente sobre o objeto cognoscível que os mediatiza (FREIRE, 1987, p.47).

Portanto, o diálogo operou como cognitivo entre professor e aluno, validando o conhecimento, por meio dessa relação e da relação destes com os objetos de estudo. Não é possível afirmar que todos os alunos, a partir desta aula, tornaram-se cidadãos contrários à sociedade de consumidores, porém certamente o trabalho em sala de aula possibilitou a eles conhecer como funcionam as transações econômicas, alertá-los da existência de uma

política capitalista que tem por objetivo massificar a sociedade por meio do consumo e da insaciabilidade. A vida organizada em torno do consumo se baseia em normas, orientada pela sedução, desejo crescente, inacabado e instável, baseada na comparação universal, padronizada (BAUMAN, 2001).

A criticidade, outro ponto central da pesquisa, foi explorada durante toda a atividade, acreditando-se que esta proporcionou aos alunos momentos de total protagonismo, onde todos puderam expor suas opiniões e reflexões. Contemplando assim, um dos objetivos para o ensino médio: “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e desenvolvimento da autonomia intelectual e pensamento crítico” (BRASIL, Lei nº 9.394/1996, Art.35).

REFERÊNCIAS

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2001.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida para o consumo: A transformação das pessoas em mercadorias**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2008.

BRASIL, Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394/96.

CAMPOS, André Bernardo. **Investigando como a educação financeira crítica pode contribuir para tomada de decisões de consumo de Jovens-indivíduos-consumidores (JIC'S)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 2005.

FRANKENSTEIN, Marilyn. **Educação Matemática crítica: uma aplicação da Epistemologia de Paulo Freire**. In: BICUDO, M. A. V. (org). Educação Matemática. 2 ed. São Paulo: Centauro, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1987.

KISTEMANN Jr., Marco Aurélio. **Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências De Ciências Exatas, Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

MACHADO, Lucília de Souza. **Politecnia no ensino de segundo grau**. In: Politecnia no ensino médio. São Paulo, SP: Editora Cortez, 1991.

NASCIMENTO, Maria de Fátima da Costa Fernandes do. **Educação Financeira no Ensino da Matemática: um estudo de caso do Ensino Básico**. Dissertação de Mestrado. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ensino de Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário da Universidade Nova de Lisboa, 2015.

ONUCHIC, Lurdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. Boletim de Educação Matemática, vol. 25, núm. 41, pp. 73-98, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho- Brasil, dezembro, 2011.

PEREIRA, Maria Emília. **Noções de Matemática Financeira**. Projeto Teia do Saber – Programa de Formação Continuada de Professores. Diretoria de Ensino da Região de Guaratinguetá. Secretaria de Estado da Educação – SP, 2006.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação. **Proposta pedagógica para o ensino médio politécnico e educação profissional integrada ao ensino médio - 2011-2014**. Disponível em: http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf. Acesso em: 20/06/2014.

ROLIM, Maria Regina Laginha Barreiros. **O ensino de matemática financeira por meio da criação de objetos de aprendizagem**. Tese de Doutorado. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2014.

SÁ, Ilydio Pereira de. **A educação matemática crítica e a matemática financeira na Formação de professores**. Tese de Doutorado. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo, 2012.

SAVIANI, Dermeval. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, 1989.

SAVIANI, Dermeval. **O choque teórico da politecnia**. Revista Trabalho, Educação e Saúde, 2003. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/3538/1/PoliticFormacaoProfessores.pdf>. Acesso em: 10/06/2014.

SKOVOSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia.** Campinas, SP: Papyrus, 2001.

SKOVOSMOSE, Ole. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade.** São Paulo, SP: Cortez, 2007.

SKOVOSMOSE, Ole. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica.** Campinas, SP: Papyrus, 2010.