

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



## A MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO: UMA INTEGRAÇÃO ENTRE TECNOLOGIAS, LINGUAGEM MATEMÁTICA E APLICAÇÕES.

Norton Pizzi Manassi<sup>1</sup>

Arno Bayer<sup>2</sup>

### Educação Matemática no Ensino Médio

**Resumo:** A necessidade da aproximação entre os conteúdos estudados na escola e assuntos ligados ao cotidiano dos estudantes, a urgência de fomento na educação financeira na escola, bem como o uso de tecnologias na educação motivam a discussão presente neste trabalho. Com base na teoria de David Ausubel é desenvolvido o debate acerca da integração de três elementos no ensino de matemática financeira: ferramentas tecnológicas, aplicações emergentes do dia a dia dos estudantes e a linguagem matemática envolvida na resolução de situações/problemas emergentes da matemática financeira. O objetivo da junção entre tais elementos visa possibilitar aos alunos uma aprendizagem significativa e, conseqüentemente, viabilizar uma melhor consciência financeira.

**Palavras Chaves:** Ensino Médio. Matemática Financeira. Tecnologias. Aprendizagem Significativa. Educação Financeira.

### INTRODUÇÃO

São muitos os indicadores de pesquisas que apontam um elevado número de brasileiros que não conseguem honrar suas dívidas. Alguns fatos recentes – como exemplo a redução das taxas de juros – e outros nem tanto, mesmo assim desafiadores, como é o caso da estabilização da moeda, exigem atenção e conhecimentos financeiros por parte dos consumidores.

Segundo a Confederação Nacional de Comércio de Bens, serviços e Turismo (CNC), 64,3% das famílias brasileiras estão endividadas. Uma realidade que, se por um lado preocupa, por outro pode oferecer oportunidades para o ensino de matemática, pois esse cenário nacional (e suas impactantes implicações) constitui um aporte didático a diversos

<sup>1</sup> Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática. ULBRA. nortonmanassi@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Ciência da Educação pela Universidad Pontificia Salamanca. Professor titular da Universidade Luterana do Brasil. bayer@ulbra.br

conteúdos escolares, favorecendo a contextualização dos mesmos – desafio corrente nos ambientes escolares.

O desejo de contextualizar os conteúdos, no Ensino Médio, se evidencia nos professores e equipes pedagógicas, com o propósito de aproximar o ensino – sobretudo de ciências – à realidade dos estudantes. Esse fenômeno reflete as pesquisas nas áreas de Educação, bem como, algumas iniciativas por parte do governo.

No âmbito das pesquisas, podemos observar como fizeram Ruth Margareth Hofmann e Maria Lucia Faria Moro, que diferentes linhas de pesquisas, tais como a etnomatemática, a matemática realística, a resolução de problemas, a educação matemática crítica, entre outros, possuem um ponto de convergência: a contextualização.

Segundo as autoras,

[...] tanto a etnomatemática quanto na matemática realística, a importância atribuída ao contexto no desenvolvimento de competências matemáticas parece interessante por duas razões: [...] o esforço de contextualização soa como um esforço de harmonizar, de algum modo, matemáticas diferentes ( a matemática escolar e a matemática do cotidiano) e, talvez, como uma tentativa de harmonizar a própria relação entre a escola e a sociedade. (2012, p.38).

Hofmann e Moro (2012) ainda alertam que: (a) “A Educação Matemática Crítica [...] pressupõem uma transição da fundamentação na matemática pura para o embasamento na vida real”; (b) “A educação matemática realística toma como argumento central a importância da resolução de problemas reais, factíveis e a partir de experiências cotidianas [...]”.

A tendência em contextualizar os conteúdos desenvolvidos em ambientes escolares também encontra adesão nas iniciativas públicas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN), por se tratarem de diretrizes elaboradas pelo governo federal com objetivo de orientar a educação básica, constituem um exemplo em torno dessa realidade. Segundo este documento, uma das finalidades do ensino de matemática é levar o aluno a “aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas suas atividades cotidianas”.

Em contrapartida a essa tendência na cultura escolar, existe a dificuldade dos profissionais em adaptar os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula à realidade dos estudantes. No caso da matemática, ocorre que existem tópicos não favoráveis a tal transposição, ou seja, nem sempre é possível aproximar, de maneira direta, alguns assuntos desta disciplina à realidade discente. Isso ocorre em função da característica essencial dos conteúdos matemáticos, que podem ser divididos em matemática pura e matemática aplicada.

A matemática pura muitas vezes apresenta uma maior dificuldade em sua contextualização, pois, devido sua característica abstrata, constitui uma linguagem científica que respeita princípios lógicos e estruturas internas (à matemática) e que se validam.

A Matemática aplicada, por sua vez, como define Philio J. Davis e Reuben Hersh:

A Actividade em que a matemática é utilizada fora dos seus próprios interesses é normalmente designada por matemática aplicada. A matemática aplicada é inerentemente multidisciplinar e deveria ser estudada por quem não tem na matemática seu principal interesse. (1995, p.88).

Em decorrência da característica multidisciplinar desses tópicos da matemática, e ainda sua utilização fora dos seus próprios interesses, como coloca o autor, implica que esta área do conhecimento apresenta a necessidade de um lastro, uma espécie de cenário que lhe dará o devido suporte. Este cenário, no qual consiste a área que sofrerá a aplicação, juntamente com a matemática envolvida no processo, muitas vezes propicia um ambiente de contextualização, no que tange o ensino.

A matemática financeira, tópico da matemática aplicada, encontra no cotidiano dos estudantes um suporte didático e um excelente argumento acerca da importância de seu estudo. Ao contrário de outros temas trabalhados no Ensino Médio, ela se envolve com assuntos ligados à rotina dos estudantes, e constitui ainda uma ferramenta estratégica aos que desejam planejar o futuro.

É importante ressaltar que esta não é uma via de único sentido, pois se a realidade dos consumidores oferece uma oportunidade para o ensino, o ensino, por sua vez, também tem como objetivo oportunizar ao seu público uma melhor qualificação no assunto. A educação financeira é também considerada de grande relevância e estreitamente ligado a qualidade de vida e ao desenvolvimento do país. Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN referente às ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, afirmam:

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. (2000, p.43).

Desses fatos – um país com um grande número de endividados e um ensino ávido por contextualização – surge o questionamento: como fomentar o ensino de matemática financeira no Ensino Médio? Em sintonia com os PCN, é importante enfatizar que o êxito no ensino de matemática financeira significa possibilitar ao estudante a transferência do seu conhecimento para o contexto do dia a dia, pois o estudo de matemática financeira não deve ter fim em si mesmo, ele deve se coadunar à educação financeira.

Com intuito de uma melhor compreensão do assunto, o ensino de matemática financeira, neste artigo, será dividido em três vieses: A linguagem matemática, a tecnologias e as aplicações.

Neste trabalho linguagem matemática fará referência aos conceitos matemáticos envolvidos no estudo da Matemática Financeira, ou seja, os conhecimentos envolvidos na resolução dos problemas em questão. São tópicos da matemática (alguns da matemática pura) que os alunos deverão aprender ou mesmo revisar.

As tecnologias, aqui neste artigo, correspondem às diversas ferramentas capazes de auxiliar nos cálculos financeiros – e devem estar disponíveis aos profissionais da educação. O terceiro viés, o das aplicações, faz referência às mais variadas formas de contextualizar os conteúdos abordados.

### **LINGUAGEM MATEMÁTICA, TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES**

São variados os pré-requisitos matemáticos necessários para o estudo de matemática financeira, dentre eles estão: proporções, equações logarítmicas, raízes das mais variadas ordens, equações exponenciais, dentre outros. Como já mencionado anteriormente, esses conteúdos serão tratados como a linguagem matemática, suporte para o estudo da matemática financeira.

O estudo de tais pré-requisitos deve, necessariamente, ser anterior à discussão acerca da matemática financeira. Porém, é preciso levar em consideração que, alguns deles – até mesmo por se tratarem de conteúdos da matemática pura – podem ter sido abordados com pouco significado, o que acarretaria em uma rasa compreensão por parte dos estudantes. Existe também a possibilidade de alguns desses, em função de incontáveis motivos, não terem sido abordados.

Sendo assim, o estudo da matemática financeira constitui um excelente momento para revisar (ou mesmo aprender) tais conteúdos – já que agora eles serão utilizados de maneira menos abstrata, com objetivos definidos.

Segundo Ruth Margareth Hofmann e Maria Lucia Faria Moro,

“... a importância da conciliação entre a Matemática Financeira e a Educação Matemática, sobretudo no esforço de (a) promover a aplicabilidade do conhecimento matemático escolar, garantindo-lhe a relevância, e (b) conferir significados econômicos aos problemas matemáticos e vice-versa, explorando bidirecionalmente a importância do contexto na construção de sentido e na solução de problemas”. (2012, p.48)

Em consonância com as autoras, o estudo de Matemática Financeira não deve focar exclusivamente na linguagem matemática. Proceder dessa forma acaba por reduzir um tema de elevado interesse social em um estudo focado unicamente em aspectos formais da ciência.

O objetivo dos estudos acerca do tema em questão, como já dito anteriormente, deve focar a aplicação, ou seja, através da linguagem matemática o estudante deve ser estimulado a aplicar seus conhecimentos para, assim, transformar sua realidade através de um olhar mais crítico no que diz respeito às diversas possibilidades de escolha oferecidas pelo mercado. Dessa forma – quando o estudante deixa de resolver problemas unicamente escolares e transfere seu conhecimento para o dia a dia – a abordagem dos conteúdos de matemática financeira acaba por compor a educação financeira.

Nesse sentido é razoável a ideia de que a linguagem matemática encontrará mais significados no momento em que for contextualizada, ou seja: a linguagem matemática implica aplicações.

Se o estudo de matemática financeira deve ser aplicado, é razoável pensar que as aplicações devem partir de assuntos relacionados ao cotidiano dos estudantes. Com essa abordagem, o estudo parte dos conhecimentos prévios dos mesmos, agregando maior sentido aos assuntos abordados.

Ocorre que tal transposição dos conteúdos de matemática financeira para problemas do cotidiano dos estudantes, em diversos momentos, se difere dos problemas elaborados pelos livros didáticos. Os problemas do segundo caso, em função de diferentes fatores, dentre eles as condições em que são resolvidos em aula, podem domesticar a matemática utilizada em sua resolução. Skovsmose (2000 ,p.8) define tal fenômeno como semi-realidade, para o autor, “... não se trata de uma realidade de facto, mas uma realidade construída, por exemplo, por um autor de um livro didático de Matemática”.

Sendo assim, problemas que emergem da realidade dos estudantes estão sujeitos a situações matemáticas adversas do tipo, por exemplo, a raiz décima de 50. Nesses casos o uso de calculadoras se torna indispensável já que questões deste tipo, muitas vezes são sugeridas pelo próprio estudante e não tem algoritmo para resolver. Exigem tabelas ou então equipamentos tecnológicos pertinentes.

Casos como esse destacam também a importância de ferramentas adequadas para que o conhecimento seja colocado em prática de maneira eficiente. Ou seja, o uso de calculadoras e outras tecnologias, reduzem o tempo gasto na resolução de cálculos exaustivos, que possivelmente serão realizados de maneira mecânica e, dessa forma, podem desviar o foco do conteúdo principal.

Somado a esses fatos, segundo o PCN, as competências e habilidades a serem desenvolvidas na matemática, no que se refere à contextualização sociocultural consistem em “utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades”. E assim, reconhecendo que o uso de tecnologias amplia a autonomia dos estudantes e professores na resolução de problemas, e ainda, o aprendizado acerca do uso das tecnologias também é de responsabilidade do ensino de matemática, fica evidenciado que as aplicações implicam no uso das tecnologias.

Neste momento é preciso ressaltar que, no contexto do ensino de matemática financeira, existem diferentes tipos de recursos tecnológicos que podem ser utilizados em sala de aula. Tais recursos podem ser divididos em duas categorias: equipamentos que realizam cálculos financeiros e equipamentos cujo objetivo não é o de realizar esse tipo de cálculos, mas sim resolver operações procedentes da linguagem matemática.

Para ilustrar a diferença entre as ferramentas disponíveis é possível citar as calculadoras científicas (que não realizam cálculos financeiros diretamente) e, por outro lado, as calculadoras financeiras e planilhas eletrônicas.

As calculadoras científicas não realizam cálculos financeiros diretamente, e sim contribuem minimizando cálculos advindos da linguagem matemática. Nesse caso, o seu uso não desonera seus usuários de uma interpretação acerca do conteúdo.

No caso das calculadoras ou softwares que realizam cálculos financeiros, apesar de fornecerem respostas sem a necessidade da realização de cálculos matemáticos, o estudante, para manuseá-la, deverá ter clareza dos conceitos no momento de inserir os dados iniciais da situação-problema em questão, bem como, interpretar as respostas fornecidas pelo equipamento.

Dessa forma, o uso de tais recursos não se viabiliza de forma autônoma em relação aos conhecimentos matemáticos. Ou seja, mesmo de posse de diferentes tecnologias, o estudante deverá dispor de conhecimentos matemáticos, sob pena de não obter êxito em seus cálculos.

O uso das tecnologias em questão, aliadas às formulas matemáticas vistas em aula, devem se integrar dando velocidade e significado aos assuntos abordados. O estudante obtém os mesmos resultados, tanto através das tecnologias, tanto através do uso das fórmulas. As tecnologias, nesse caso, acabam por ratificar seus cálculos, porém, em menor tempo.

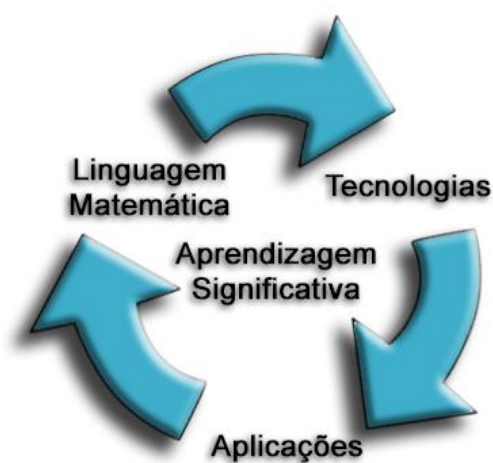
Para Corrêa (2003) “o contato entre educação e tecnologias, quando usadas como mediação de uma determinada prática educativa, elucidada, de forma atraente, o ensino aos estudantes”. Dessa forma, fica aqui explicitado que o uso das tecnologias não torna o estudante mais eficiente com relação à matemática financeira se o mesmo não se apropriar do

conteúdo em questão, em outras palavras, o uso das tecnologias implica a linguagem matemática.

### **A ESTRUTURA CÍCLICA**

Diante das implicações abordadas, é razoável pensar em uma estrutura cíclica na qual a linguagem matemática implica aplicações, as aplicações implicam o uso das tecnologias e, fechando o ciclo, as tecnologias implicam o uso da linguagem matemática.

Figura 1 – Aprendizagem Significativa



Fonte: A pesquisa

Tratando-se de um ciclo, todos os elementos interagem entre si. Por exemplo: é possível afirmar a existência de uma interação entre tecnologia e aplicação – esta, embora não tenha sido citada, constitui uma implicação consequente de tal estrutura – e se legitima através das seguintes reflexões: no momento de uma eventual negociação, estudantes se sentem mais ágeis por dominarem as ferramentas tecnológicas, pois esta, por sua vez, possibilita aos mesmos uma resposta ágil frente às situações financeiras. Conhecer as tecnologias disponíveis significa dispor das ferramentas usadas pelos profissionais das áreas afins ao tema, que no caso, não resolvem suas questões com caneta e papel, mesmo possuindo conhecimento acerca do assunto. Daí o fato que, de posse do recurso tecnológico, os estudantes se mostram mais preparados para uma situação de aplicação dos conhecimentos.

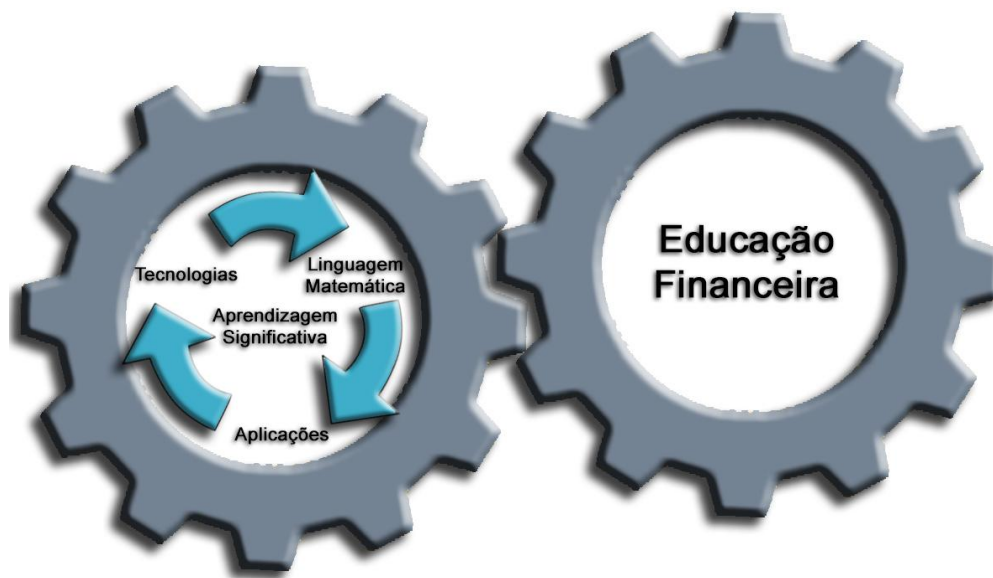
Se pensarmos que os elementos desse ciclo são compostos por fragmentos de conhecimento, é possível observar que um estudante do Ensino Médio possui fragmentos de conhecimento (em diferentes níveis) pertencentes a todos os elementos do ciclo. Esses fragmentos, anteriores à interferência docente, são chamados, na teoria da aprendizagem significativa, de organizadores prévios. Segundo MOREIRA

“a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material pudesse ser aprendido de forma significativa. Ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas”. (2012, p.23).

Sendo assim, tais fragmentos – e agora sim se justifica a idéia do ciclo – interagem entre si, relacionando constantemente as informações advindas de diferentes conhecimentos, aportados em momentos distintos da vida/vivência desses estudantes, e que se relacionam simultaneamente com os novos conhecimentos propostos. Ratificando a teoria de Ausubel e, ao mesmo tempo, alertando uma dentre incontáveis outras nuances inerentes à prática docente, para uma aprendizagem significativa, os novos conhecimentos devem interagir com os conhecimentos prévios dos estudantes. Em outras palavras, os novos conhecimentos devem se ancorar nos conhecimentos já apropriados pelos estudantes.

A interação entre o conhecimento adquirido pela convivência com familiares (obviamente consumidores), a ferramenta tecnológica – que possibilita uma análise das alternativas de mercado – e a teoria matemática, esta por sua vez estudada na escola, compõem um aprendizado significativo.

Figura 2 – Educação Financeira



Fonte: A pesquisa

Como resultado desse processo, um estudante, após se apropriar de uma aprendizagem significativa em torno do assunto, poderá transferir seus conhecimentos às situações cotidianas. Nesse caso, o estudo da matemática financeira atinge o seu objetivo, oportunizando a educação financeira, contribuindo assim com a formação de consumidores mais conscientes.



## **CONCLUSÃO**

As calculadoras e outras tecnologias aqui discutidas, quando utilizadas como ferramentas de mediação, além de propiciar uma maior velocidade na realização dos cálculos, tornam os assuntos abordados mais atraentes para estudantes. Ao passo que favorecem a conexão entre o tema estudado e o dia a dia dos alunos, tais recursos possibilitam um aprendizado significativo acerca da matemática financeira, contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem de matemática no Ensino Médio.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*. Brasília, 2000.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE BENS, PRODUTOS E SERVIÇOS. *Endividamento e Inadimplência do Consumidor*. Disponível em: <[http://www.cnc.org.br/sites/default/files/arquivos/peic\\_maio\\_2013.pdf](http://www.cnc.org.br/sites/default/files/arquivos/peic_maio_2013.pdf)> Acesso em: 11/06/2013.

CORRÊA, J. *Novas tecnologias da informação e da comunicação: novas estratégias de ensino/aprendizagem*. In: COSCARELLI, C.V. (Org.). *Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003, p. 43-50.

DAVIS, Philip J.; HERSH, Reuben. *A Experiência Matemática*. 1. ed. Lisboa: Gradiva, 1995.

HOFMANN, R. M.; MORO, M. L. F.; *Educação matemática e educação financeira: perspectivas para a ENEF*. Zetetiké – FE/Unicamp – v. 20, n.38 – jul / dez 2012. (37 até 54)

MOREIRA, Marco Antônio. *Organizadores Prévios e Aprendizagem Significativa*. Revista Chilena de Educación Científica, vol 7, N°. 2, 2008, pp 23-30.

SKOVSMOSE, O. *Cenário para investigação*. Bolema, Rio Claro, n.14, p. 66-91, 2000.