



Utilizando a Matemática para discutir problemas financeiros

Vanessa Oechsler

Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Gaspar
Brasil

vanessa.oechsler@ifsc.edu.br

Resumo

Nos últimos anos a Educação Financeira tem despertado a curiosidade dos alunos e passou a ser um tema discutido nas escolas. Este trabalho apresenta algumas discussões que surgiram a partir de atividades desenvolvidas com alunos do Ensino Médio com o tema de Matemática Financeira aliado aos conteúdos de porcentagem, função exponencial e função logarítmica. Explorando a Educação Matemática Crítica durante o desenvolvimento das atividades, levando os alunos a refletirem e questionarem seus resultados, percebeu-se a importância da discussão da Matemática Financeira com os alunos. Eles indicaram que as discussões e a resolução das atividades os levaram a perceber a Matemática como uma ferramenta que pode auxiliá-los no dia-a-dia.

Palavras-chave: Educação Financeira; Educação Matemática Crítica; Matemática Financeira; Ensino Médio; Investimentos; Empréstimo.

Introdução

A Educação Financeira é um tema que tem despertado o interesse de alunos e professores nos últimos anos. Isso se deve, principalmente, à necessidade percebida pelas famílias em analisar seu orçamento financeiro. Em setembro de 2022, a quantidade de brasileiros inadimplentes (ou seja, que não pagaram alguma dívida) era de 68,39 milhões (Serasa, 2022). Isso corresponde a 31,96% da população brasileira.

Por perceber a necessidade da discussão de Educação Financeira em sala de aula, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que norteia o currículo brasileiro, traz a Educação Financeira como um tema transversal, ou seja, é um conteúdo que deve ser incorporado aos currículos de estados e municípios e não precisa ser abordado apenas no componente curricular de Matemática (Brasil, 2018).

Durante a pandemia, vários foram os Youtubers que começaram a falar sobre Educação Financeira, explicando como investir o dinheiro e ganhar juros. Os alunos passaram a seguir esses Youtubers e a se interessar por temas como bolsa de valores, criptomoedas, investimentos e discutir esses temas com seus colegas, tentando entender como poderiam investir e ganhar dinheiro.

No segundo semestre do Curso de Ensino Médio Integrado (curso em que os alunos fazem o Ensino Médio junto com o curso técnico) do Instituto Federal de Santa Catarina Câmpus Gaspar, os alunos estudam os conteúdos de Função Modular, Função Exponencial, Função Logarítmica e Matemática Financeira. Percebe-se que os alunos participam bastante das discussões acerca de Matemática Financeira e, desde 2021, optou-se por explorar o conteúdo de Matemática Financeira com os alunos a partir de atividades e problemas e, conforme a necessidade destes problemas, são introduzidos os demais conteúdos previstos para o semestre. Por exemplo, para calcular o tempo em que um valor deve ficar investido em determinado investimento para dobrar de valor, utilizam-se os conceitos de logaritmos. Então, quando este problema é apresentado, passa-se a discutir logaritmo e função logarítmica com os alunos, assim como com os demais conteúdos previstos para o semestre.

Este trabalho relata uma atividade desenvolvida com turmas do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal de Santa Catarina Câmpus Gaspar nos anos de 2021 e 2022. O objetivo deste trabalho é apresentar as atividades desenvolvidas e discutir a percepção dos alunos acerca do trabalho desenvolvido.

Fundamentação Teórica

Os assuntos de juros simples e juros compostos são explorados nas escolas desde o Ensino Fundamental. Normalmente os alunos são apresentados às fórmulas e realizam alguns exercícios. No entanto, não discutem os resultados e nem como esses conteúdos estão presentes na sua vida.

No Ensino Médio estes conteúdos voltam a ser explorados, repetindo a estratégia de resolução de exercícios. E, nesta faixa etária, os alunos estão ávidos para discutir estratégias financeiras, pensando em seu futuro. De acordo com D´Aquino (2001, p. 03)

A Educação Financeira colabora para que nossas crianças venham a tornar-se adultos seguros, responsáveis e equilibrados. Adultos, enfim, capazes de assumirem as rédeas de uma vida independente e, para isso, capazes inclusive de saber organizar seu dinheiro.

A Educação Financeira pode auxiliar muito nas reflexões dos alunos acerca de seu planejamento familiar, principalmente se for aliada à Educação Matemática Crítica. Como axioma¹ básico da Educação Crítica, Skovsmose (2001a, p. 32) apresenta que “a educação não deve servir como reprodução passiva de relações sociais existentes e de relações de poder.”, ou seja, a educação deve contribuir para a reflexão e discussão do que acontece na sociedade. De acordo com Skovsmose (2001b, p. 101),

¹ Norma admitida como princípio, que não precisa ser demonstrada.

[...] crítica tem a ver com: 1) uma investigação de condições para a obtenção do conhecimento; 2) uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação; e 3) uma reação às situações sociais problemáticas. Em outras palavras, o conceito de crítica indica demanda sobre auto-reflexões, reflexões e reações.

O que se defende neste trabalho é uma atividade de Educação Financeira aliada à Educação Matemática Crítica, onde os alunos realizam os cálculos e refletem sobre aquilo que calculam, percebendo suas implicações na sociedade. Dentro desse contexto, a Educação Crítica defende o trabalho com problemas do cotidiano, utilizando os seguintes critérios:

- 1) Deveria ser possível para os estudantes perceber que o problema é de importância. Isto é, o problema deve ter relevância subjetiva para os estudantes. Deve estar relacionado a situações ligadas às experiências deles.
- 2) O problema deve estar relacionado a processos importantes na sociedade.
- 3) De alguma maneira e em alguma medida, o engajamento dos estudantes na situação-problema e no processo de resolução deveria servir como base para um engajamento político e social (posterior). (Skovsmose, 2001a, p. 34).

Nesta citação, percebe-se a forma como a Educação Crítica deveria ser trabalhada: a escolha de um tema de relevância para os estudantes. Neste trabalho, discute-se o conteúdo de Matemática Financeira, pois se percebe que os alunos têm interesse pelo tema e querem discutir como podem investir seu dinheiro e planejar o seu futuro. Partir da realidade do aluno é, de acordo com D'Ambrósio (1996, p. 20), um ciclo vital para a construção do conhecimento: “[...] → REALIDADE informa INDIVÍDUO que processa e executa uma AÇÃO que modifica a REALIDADE que informa INDIVÍDUO → ...”. A partir da realidade (no caso situações de Matemática Financeira), os alunos discutem, refletem, realizam cálculos e executam uma ação que pode modificar a realidade.

De acordo com Borba e Skovsmose (2001, p. 127), “a matemática é usada para dar suporte ao debate político. Mas não apenas isso. Ela se torna parte da linguagem com a qual sugestões políticas, tecnológicas, e administrativas são apresentadas. A Matemática torna-se parte da linguagem do poder.” E essa linguagem de poder acontece inclusive no meio financeiro. Quantas vezes, por desconhecimento da Matemática, as pessoas não analisam a situação e acabam se endividando por contrair dívidas que não conseguem pagar? Por isso, a Educação Financeira passou a ser um tema a ser discutido nas escolas, não apenas nas aulas de Matemática, mas como um tema transversal (Brasil, 2018).

Skovsmose apresenta alguns passos para se refletir sobre o uso da Matemática na resolução de um problema:

- (1) usamos o algoritmo de maneira correta?
- (2) usamos o algoritmo certo?
- (3) Podemos confiar no resultado vindo desse algoritmo?
- (4) Poderíamos ter prescindido de cálculos formais?
- (5) Como o uso efetivo de um algoritmo (apropriado ou não) afeta um contexto específico?
- (6) Poderíamos ter desempenhado a avaliação de outro modo? (Skovsmose, 2001c, p. 92).

Reflexões como estas levam o aluno a pensar sobre aquilo que resolveu e identificar se o resultado é coerente com aquilo que foi solicitado. Isso leva o aluno a não apenas fazer os cálculos mecanicamente, mas a explorar e refletir sobre a resposta.

Na próxima seção serão apresentadas as atividades de Matemática Financeira desenvolvidas em sala de aula pelos alunos, como forma de utilizar a Matemática e refletir sobre o seu resultado.

As atividades desenvolvidas

O objetivo deste trabalho é apresentar as atividades de Matemática Financeira desenvolvidas desde 2021 com os alunos do IFSC Gaspar e refletir sobre as discussões realizadas em sala de aula e as percepções deles acerca das atividades.

A cada semestre são desenvolvidos trabalhos diferentes, sempre com o objetivo de aliar Matemática Financeira com os conteúdos de porcentagem, função exponencial e função logarítmica. A seguir serão detalhados os trabalhos desenvolvidos em quatro semestres letivos. A cada semestre as atividades são desenvolvidas com duas turmas diferentes, totalizando uma média de 75 alunos por semestre.

No primeiro semestre de 2021, os alunos desenvolveram um trabalho para discutir uma forma de realizar seus sonhos. Assim elencaram o que gostariam de ter quando adultos (casa, carro, viagens) e pesquisaram qual o salário médio da profissão que pretendem seguir, identificando em quanto tempo conseguiriam atingir seus objetivos. Após esta pesquisa, solicitou-se que os alunos pesquisassem alguns termos financeiros e fizessem uma apresentação destes termos aos colegas por meio de vídeo ou apresentação com slides. Os termos pesquisados por eles foram: Empréstimo, Financiamento tabela SAC, Financiamento tabela Price, Renda fixa – poupança, Renda fixa – CDB, Renda fixa – Tesouro direto, Renda variável – Bolsa de valores e Inflação. A última etapa do trabalho consistiu em os alunos identificarem como poderiam atingir os seus objetivos a partir do salário e utilizando investimentos e/ou financiamentos e empréstimos apresentados pelos colegas.

No segundo semestre de 2021 os alunos desenvolveram panfletos com os seguintes termos financeiros: Empréstimo, Financiamento tabela SAC, Financiamento tabela Price, Renda variável - Bolsa de Valores, Renda fixa – Poupança, Renda fixa - Tesouro Direto, Renda fixa – CDB, Inflação, Hipoteca/Refinanciamento, Cheque especial e Cartão de crédito. A ideia é que esses panfletos explicassem detalhadamente o que significam os termos financeiros para pessoas leigas, ou seja, que nunca tivessem estudado o conteúdo, além de fazer uma ligação com os conteúdos estudados no semestre.

No primeiro semestre de 2022 pediu-se que os alunos elaborassem uma história em quadrinhos explicando um termo financeiro (Empréstimo, Financiamento, Criptomoedas, Renda variável - Bolsa de Valores, Renda fixa – Poupança, Renda fixa - Tesouro Direto, Renda fixa – CDB, Inflação, Cheque especial, Cartão de crédito). A história deveria ter um enredo que explicasse a definição do tema e ainda conter um exemplo da aplicação do conteúdo matemático estudado no semestre.

No segundo semestre de 2022 os alunos receberam situações problema envolvendo a Matemática Financeira e precisaram utilizar os conceitos matemáticos estudados para resolvê-las.

Na próxima seção serão apresentados alguns resultados das atividades desenvolvidas.

Resultados e discussões

Todos os trabalhos desenvolvidos pelos alunos geraram um produto: ou uma apresentação ou um folder, ou uma história. Esses produtos foram compartilhados entre os colegas e suscitaram discussões acerca do tema de Matemática Financeira. Nesta seção serão apresentadas algumas reflexões advindas durante o trabalho.

Uma das discussões foi, no primeiro semestre de 2021, sobre o valor a ser pago na parcela de um empréstimo. O grupo que pesquisou sobre o termo de Empréstimo, quis calcular em quantos meses eles deveriam pagar um empréstimo de R\$ 30000,00 (trinta mil reais) feito a uma taxa de juros de 3,5% ao mês, sabendo que poderiam pagar, no máximo, R\$ 1000,00 (mil reais) por mês. Os alunos identificaram a fórmula para calcular esta situação:

$$n = \frac{\ln \frac{PMT}{PMT - (P \times i)}}{\ln(1 + i)}, \text{ onde}$$

n = tempo

PMT = valor da parcela

P = valor a ser financiado

i = taxa de juros

Os alunos substituíram os dados na fórmula (PMT = 1000,00; P = 30000,00; i = 0,035) e perceberam que não conseguiam efetuar o cálculo.

$$n = \frac{\ln \frac{1000}{1000 - (30000 \times 0,035)}}{\ln(1 + 0,035)}$$

$$n = \frac{\ln \frac{1000}{1000 - 1050}}{\ln 1,035}$$

$$n = \frac{\ln \frac{1000}{-50}}{\ln 1,035}$$

A partir desta problemática, começaram a discutir com os colegas e a professora o porquê de não conseguirem efetuar os cálculos, afinal, este era um problema bem comum entre pessoas que buscam por empréstimos: em quanto tempo conseguem devolver o valor emprestado à taxa de juros estipulada pela instituição financeira, mas podendo pagar um determinado valor mensal. Neste problema, os alunos acabaram fazendo as reflexões apontadas por Skovsmose (2001b, p.92): “(1) usamos o algoritmo de maneira correta? (2) usamos o algoritmo certo? (3) podemos confiar no resultado vindo desse algoritmo?” Para as questões 1 e 2, os alunos tinham a resposta positiva, pois tinham pesquisado e a fórmula utilizada estava correta. Mas, por que não conseguiam encontrar o valor do tempo? Podiam confiar no resultado?

Ao analisar a fórmula, os alunos perceberam a presença do conteúdo de logaritmo (ali aparece o \ln , que é o logaritmo neperiano) e foram estudar o conceito de logaritmo. Como condição de existência do logaritmo, perceberam que o logaritmando não pode ser um valor negativo como o que aconteceu no numerador da fórmula. Assim, os alunos entenderam que havia um valor mínimo para a parcela com aquele valor de empréstimo e aquela taxa de juros. Desta forma, o valor mínimo deveria ser um valor em que o logaritmando fosse positivo:

$$\begin{aligned}PMT - (30000 \times 0,035) &> 0 \\PMT - 1050 &> 0 \\PMT &> 1050\end{aligned}$$

Nesta discussão, os alunos trouxeram um problema da realidade e discutiram sobre ele, percebendo que, se o caso fosse real, ou a pessoa precisaria disponibilizar mais dinheiro para a parcela ou precisaria pegar menos dinheiro emprestado ou, ainda, buscar uma instituição com uma taxa de juros menor. Ou seja, discutiram um problema relevante para eles, e tentaram achar soluções a partir da Matemática (Skovsmose, 2001c), utilizando os conhecimentos de logaritmo.

Quando os alunos apresentaram os materiais sobre a poupança (apresentação, panfleto e história em quadrinhos), outra dúvida surgiu: “Como uma pessoa pode perder dinheiro ao investir dinheiro na poupança se o montante lá aumenta com o passar dos meses?” Os alunos trouxeram esta dúvida, pois ouvem em casa e nos noticiários que quem aplica na poupança perde dinheiro. Mas, ao efetuar o cálculo de juros compostos, percebem que, com o passar do tempo, o valor só aumenta.

Novamente os alunos utilizaram as perguntas sugeridas por Skovsmose (2001b) para identificar se estavam efetuando corretamente os cálculos. Perceberam que o montante aumentava com o passar do tempo. Mas identificaram que havia outro fator a ser levado em conta: a inflação, tema de apresentação de outro grupo. Aliando as pesquisas sobre a poupança e a inflação, os alunos perceberam que o valor da poupança está ligado à inflação. Se a taxa de juros da poupança for menor que a inflação, o poder de compra diminui e, por este motivo, diz-se que se perde dinheiro ao investir na poupança. Os alunos descobriram uma fórmula que indica o aumento real do valor na poupança:

$$i_r = \frac{(1 + i_n)}{(1 + i_i)} - 1$$

onde,

i_r = taxa de ganho real

i_n = taxa nominal ou aparente

i_i = taxa de inflação

Assim, se i_r for negativo, significa que houve perda de dinheiro neste investimento.

Ainda com relação à poupança, em 2022, quando iniciou-se o estudo de juros compostos e função exponencial, calculou-se o montante adquirido quando se investia um valor na poupança por determinados meses, por exemplo, 1 mês, 2 meses, 6 meses e assim por diante.

Durante esta atividade, um dos alunos questionou como calcularia o valor que teria na poupança caso depositasse um valor mensalmente, algo diferente do que estávamos explorando na atividade, pois o valor depositado era único (ou seja, no mês 0). No entanto, a dúvida dele é bastante pertinente pois, normalmente, as pessoas não fazem um único depósito na poupança, geralmente depositando uma quantia mês a mês. E como efetuar este cálculo? Com base nesta dúvida, os alunos começaram a simular situações, inclusive por meio de planilhas eletrônicas e programação (alguns alunos fazem curso técnico em Informática e optaram por utilizar seus conhecimentos técnicos para resolver a questão) e perceberam que se depositassem mensalmente o mesmo valor, acabariam tendo uma Progressão Geométrica e o valor do montante seria dado pela soma dos termos da Progressão Geométrica:

$$M = P \cdot \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

Onde,

M = Montante aplicado ao final de n meses

I = taxa de juros

P = valor aplicado mensalmente

n = tempo de aplicação

Ao final das atividades, questionou-se os alunos sobre a pertinência deste trabalho e destas discussões para sua vida financeira. Um aluno fez o seguinte relato:

Matemática Financeira na minha visão é um dos tópicos mais importantes ao decorrer da vida inteira. Pessoalmente falando, me ajudou em diversos aspectos, tanto ao conhecer conceitos básicos como montante, juros simples e compostos, até mesmo a planejar meu futuro, levando em conta meus gastos, meus sonhos, da minha escolha profissional, etc. Portanto, graças a esse trabalho, me sinto atualmente mais confiante neste aspecto e considero que a possibilidade de futuros problemas financeiros por má gestão diminuiriam drasticamente, além de ver que futuramente, se bem administrado financeiramente, posso transformar meus sonhos materiais em realidade.

Outra aluna indicou:

O trabalho de matemática financeira foi muito interessante e enriquecedor, aprendemos sobre bolsa de valores, poupança, tesouro direto, inflação, CDB, cartão de crédito, financiamento, empréstimo, cheque especial e criptomoedas. Todos esses temas foram abordados de forma dinâmica, usando os conhecimentos adquiridos ao longo da formação e a liberdade da nossa criatividade na criação da história. Tal didática nos fez notar a matemática financeira na prática, em situações diárias, e sua importância para nossa formação como adultos conscientes e financeiramente responsáveis.

Percebe-se que os trabalhos trouxeram informações aos alunos sobre os investimentos e os fizeram perceber a importância de conhecer o tema. As discussões que surgiram a partir do trabalho levaram o primeiro aluno a uma crítica e o auxiliaram a se sentir mais confiante em explorar temas de Matemática Financeira em sua vida.

Considerações finais

É possível perceber que, muitas dúvidas que surgiram no decorrer do trabalho, partiram de situações vivenciadas pelas famílias, como o cálculo do tempo de empréstimo tendo-se um valor máximo para se pagar na parcela, curiosidade sobre investimentos, bolsa de valores e criptomoedas e discussão sobre como se perde dinheiro na poupança se o montante aumenta com

o tempo de aplicação. A partir desta realidade, os alunos refletiram sobre os problemas e utilizaram seus conhecimentos matemáticos para resolvê-los, podendo executar uma ação e modificar a realidade (D'Ambrósio, 1996).

Destaca-se a importância de se partir da realidade dos estudantes para discutir a Matemática Financeira e, a partir daí, explorar até outros conteúdos matemáticos como a função exponencial e logaritmos.

E, a partir do depoimento dos alunos, observa-se que as discussões realizadas em sala de aula contribuíram para que fossem mais críticos com relação ao assunto e pudessem se sentir mais confiantes em utilizá-los em seu cotidiano. Este é um dos papéis da Matemática: que os alunos a percebam como uma ferramenta que podem auxiliá-los na tomada de decisões.

Referências e bibliografia

- Borba, M. de C., & Skovsmose, O. (2001). A ideologia da certeza em Educação Matemática. Em O. Skovsmose, *Educação Matemática Crítica: A questão da democracia* (p. 127–148). Papirus.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação.
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- D'Ambrósio, U. (1996). *Educação Matemática: Da teoria à prática*. Papirus.
- D'Aquino, C. (2001). *Educação Financeira: 20 Dicas para ajudar você a educar seu filho*. (2º ed). Me Poupe.
- Serasa. (2022). Mapa da Inadimplência e Negociação de Dívidas no Brasil. *Serasa Limpa Nome*.
<https://www.serasa.com.br/limpa-nome-online/blog/mapa-da-inadimplencia-e-renogociacao-de-dividas-no-brasil/>
- Skovsmose, O. (2001a). Educação Matemática versus Educação Crítica. Em O. Skovsmose, *Educação Matemática Crítica: A questão da democracia* (3º ed, p. 13–36). Papirus.
- Skovsmose, O. (2001b). Em direção à Educação Matemática Crítica. Em O. Skovsmose, *Educação Matemática Crítica: A questão da democracia*. (3º ed, p. 97–125). Papirus.
- Skovsmose, O. (2001c). Competência democrática e o conhecer reflexivo namatemática. Em *Educação Matemática Crítica: A questão da democracia* (3º ed, p. 65–96). Papirus.