

Atividades de Juros Simples e Compostos para Exploração de Ambientes de Aprendizagem

Simple and Compound Interest Activities for Exploring *Milieus* of Learning

Douglas Ribeiro Guimarães¹

Resumo

O objetivo desta pesquisa é apresentar uma proposta de atividades para o trabalho com juros simples e compostos, segundo a perspectiva da Educação Financeira Escolar. Fundamenta-se as atividades com base na Educação Matemática Crítica, especificamente a abordagem dos ambientes de aprendizagem, propostos por Ole Skovsmose. As atividades seguem os caminhos pelos ambientes, conforme discutido pelo autor, desde o paradigma do exercício até os cenários para investigação. Nas atividades são mostrados exemplos para a sala de aula do Ensino Médio, estudando o *software* GeoGebra, de maneira intradisciplinar; o estudo de um caso semirreal, para discussão sobre juros compostos; e, por fim, uma atividade em grupo que considere as realidades dos estudantes. Sugere-se que esta proposta passe por modificações pelos professores, considerando as especificidades de cada turma.

Palavras-chave: Juros. Atividade Matemática. Educação Financeira. Cenários para Investigação.

Abstract

The objective of this research is to present a proposal of activities for work with simple and compound interest, from the perspective of School Financial Education. The activities based on Critical Mathematics Education, specifically the approach to *milieus* of learning, proposed by Ole Skovsmose. The activities follow the paths through the *milieus*, as discussed by the author, from the tradition of exercises to the landscapes of investigation. In the activities, examples are shown for the high school classroom, studying the GeoGebra software, in an intradisciplinary way; the study of a semi-real case, to discuss compound interest; and, finally, a group activity that considers the students' realities. It is suggested that this proposal undergo modifications by teachers, considering the specificities of each class.

Keywords: Interest. Mathematical Activity. Financial Education. Landscapes of Investigation.

Introdução

Discussões sobre a Educação Financeira no campo da Educação Matemática têm ocorrido com frequência, principalmente depois de instituída a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF), em 2010, a partir de documentos da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OECD), que em 2005 lançou Recomendações sobre Princípios e Boas Práticas de Educação Financeira e Conscientização (OECD, 2005; SILVA; POWELL, 2014).

¹ Licenciado em Matemática e Mestrando em Educação Matemática; Universidade Estadual Paulista/UNESP, Rio Claro, São Paulo, Brasil. E-mail: douglas.guimaraes@unesp.br.

Nesta pesquisa, compreende-se que a Educação Financeira é de suma importância para os estudantes da Educação Básica. Sendo assim, assume-se a perspectiva de Silva e Powell (2013) sobre Educação Financeira Escolar (EFE), que segundo os autores:

[...] constitui-se de um conjunto de informações através do qual os estudantes são introduzidos no universo do dinheiro e estimulados a produzir uma compreensão sobre finanças e economia, através de um processo de ensino, que os torne aptos a analisar, fazer julgamentos fundamentados, tomar decisões e ter posições críticas sobre questões financeiras que envolvam sua vida pessoal, familiar e da sociedade em que vivem (SILVA; POWELL, 2013, p. 12-13).

Afirma-se, também, que as ideias de Silva e Powell (2013), na concepção de EFE dos autores, têm relação com ideias da Educação Matemática Crítica, e é neste ponto de convergência que este trabalho se propõe em apresentar atividades de Educação Financeira para alunos do Ensino Médio, com foco no tema de juros simples e compostos.

Referencial teórico

Nestas atividades são evidenciados os ambientes de aprendizagem (SKOVSMOSE, 2000). Tais ambientes são mostrados para que se discutam as aulas de Matemática, das tradicionais até as investigativas. Skovsmose (2000) desenvolve essas ideias a partir de uma visão crítica da Matemática, encontrando caminhos possíveis para sua principal discussão: a Educação Matemática Crítica (EMC).

Estudos deste e de outros pesquisadores, com relação à EMC se concentram nas relações de democracia e Educação Matemática, os papéis sociopolíticos da área, a noção de *foreground* e *empowerment*, inclusão, leitura e escrita do mundo com a Matemática, e outros diversos temas e conceitos.

Skovsmose (2000) traz para a Educação Matemática discussões a respeito de cenários para investigação. Tais cenários são considerados como uma contraposição ao que o autor chama de paradigma do exercício, que é apontado como um ensino tradicional de Matemática, ou seja, uso excessivo de exercícios e técnicas de resolução; ocupação de grande parte da aula com a exposição do conteúdo pelo professor; papel do livro didático como um representante de práticas tradicionais (ao trazer exercícios com apenas uma e somente uma resposta correta).

Assim sendo, os cenários para investigação, como aponta Skovsmose (2000), são alternativas ao paradigma do exercício em uma perspectiva da EMC. Destaca-se que a

participação dos estudantes nestes cenários ocorre por um processo convidativo, onde os mesmos podem ou não aceitar o convite.

O autor faz também associações entre o paradigma do exercício e os cenários para investigação considerando as referências “que visam levar os estudantes a produzirem significados para os conceitos e atividades matemáticas” (SKOVSMOSE, 2000, p. 7). Ao fazer uma combinação entre os dois paradigmas (do exercício e os cenários) com três tipos de referências surge uma matriz com os “ambientes de aprendizagem” (Tabela 1).

Tabela 1 – Ambientes de Aprendizagem.

	Paradigma do exercício	Cenários para investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semirrealidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2000, p. 8).

O ambiente tipo (1) traz referência à matemática pura em exercícios, por exemplo em listas com repetição de técnicas de soma e multiplicação. Outra característica deste ambiente são as atividades que pedem para os alunos efetuar, calcular, resolver, entre outros comandos. No ambiente (2), também relacionado à matemática pura, existe agora um trabalho investigativo, os alunos e o professor podem explorar atividades matemáticas, como as relações entre números e geometria. Ressalta-se que ambos os ambientes estão dentro das discussões matemáticas, sem nenhuma relação com a realidade dos alunos, do professor, da comunidade escolar etc.

Os ambientes (3) e (4) se referem a uma semirrealidade, ou seja, uma realidade “construída” que faz referências com a matemática por meio de contextos (objetos reais), pode-se pensar em exercícios que utilizam supermercados ou afins para representar operações matemáticas (tipo 3) ou ainda podem acontecer os convites para explorar e explicar alguns destes contextos (tipo 4), como comparação de preços de produtos em supermercados (fictícios) diferentes.

Por fim, nos ambientes (5) e (6) as referências vêm da realidade dos estudantes. No tipo (5) o professor pode evidenciar assuntos que estão em discussão e propor exercícios baseados em tais assuntos, como desemprego, falta de água, impacto ambiental, entre outros. Já no tipo (6) as discussões vão além dos exercícios, surgem aqui investigações, reflexões e ações que os estudantes junto ao professor podem buscar.

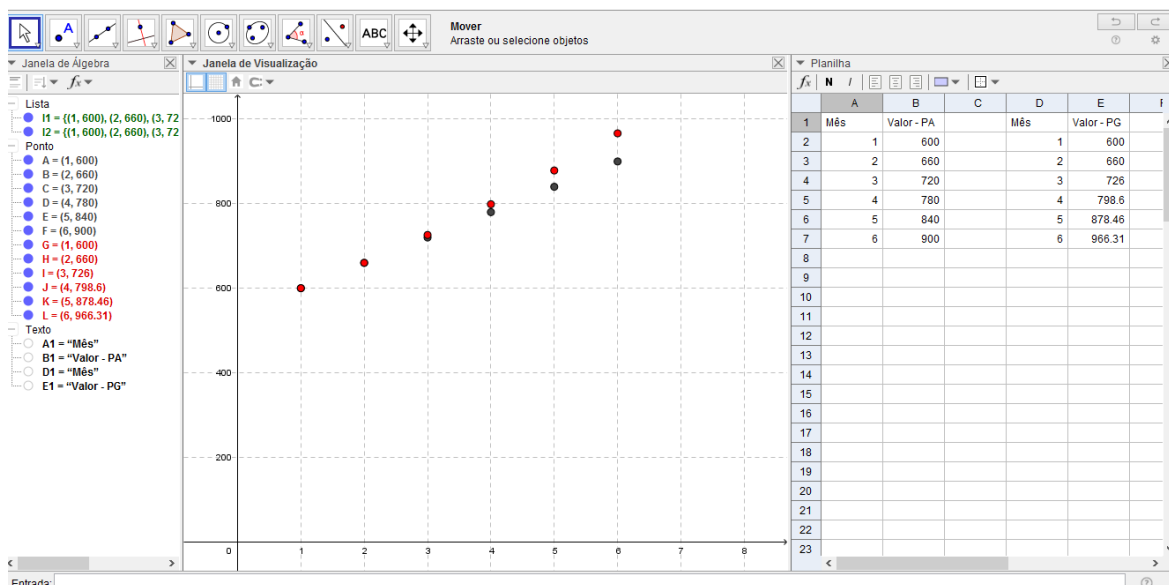
Conforme Skovsmose (2000) destaca, os movimentos entre os diferentes ambientes da Tabela 1 são necessários, não se deve excluir completamente os exercícios e nem privilegiar apenas os cenários para investigação. Além disso, os ambientes podem servir de reflexão para uma avaliação da disciplina, no sentido de que o professor e os estudantes analisem quais ambientes foram mais usados durante o ano (ou bimestre/semestre) e quais podem ser explorados futuramente. A seguir, é apresentado o desenvolvimento das atividades, considerando este movimento pelos ambientes.

As atividades

Para atender aos objetivos destas atividades, a proposta inicial é a abordagem do ambiente tipo (2), com utilização de gráficos e planilhas, encontrados no site² do GeoGebra, para que se inicie uma retomada dos conceitos de Progressão Aritmética (PA) e Geométrica (PG). Tal proposta incide no tipo (2), pois os estudantes serão convidados a participar do processo de investigação, com relação à matemática pura, ou seja, podem compreender, matematicamente, qual a relação entre uma PA e juros simples e entre uma PG e juros compostos (Figura 1). Santos e Nour (2020) destacam que o trabalho em conjunto da PG com os juros compostos pode dar significado ao conteúdo.

Figura 1 – Tela do GeoGebra com as representações de uma PA e uma PG.

² Por exemplo, a atividade de progressões, disponível em: <https://www.geogebra.org/m/HGUvqq6K>. Acesso em: 18 jun. 2020.



Fonte: Elaborada pelo autor no GeoGebra.

Neste ponto, corrobora-se a ideia defendida de uma intradisciplinaridade matemática, o que é fortalecida com o uso do GeoGebra. Para Faria e Maltempi (2019), que utilizam o *software* em sua pesquisa, os

[...] diferentes recursos e janelas permitem mostrar os objetos matemáticos nas representações algébrica, aritmética e geométrica, de modo que todas estão dinamicamente conectadas e respondem de forma simultânea e instantânea às alterações realizadas em qualquer uma delas (FARIA; MALTEMPI, 2019, p. 355).

Desse modo, surgem possíveis reflexões que o professor pode fazer aos alunos:

- *Por que aprendemos juros simples, se na prática utilizamos os juros compostos?*
- *Qual valor da taxa de juros (simples e compostos) para que se tenha o dobro de uma dívida ou investimento, em um determinado período de tempo? Pense nas taxas da poupança (0,35%) e no empréstimo bancário (8%).*

Destaca-se ainda que a primeira questão poderia ser ampliada, pois segundo Silva (2020, p. 1), “[...] Quando pensamos em empréstimo, capitalização ou aquisição de um bem, por financiamento, seja móvel ou imóvel, imaginamos logo o sistema de juros sobre juros conhecido comumente como juros compostos [...]”, contudo, o autor afirma que isso pode ser diferente, uma vez que alguns financiamentos seguem o sistema de amortização constante (SAC).

A segunda questão busca explorar, a partir do contexto puramente matemático, uma relação com a prática que ocorre no Brasil, com o baixo rendimento da caderneta de poupança em comparação com os empréstimos bancários, ou outras formas de financiamento, que geralmente são superiores.

Após os estudantes compreenderem as relações entre as progressões e os juros, eles podem ser convidados a resolver o caso de Fabiana, uma mãe que é chefe de sua família e está enfrentando uma batalha com as dívidas. No quadro 1 é mostrado a atividade dirigida aos alunos, que se encaixa no ambiente tipo (4), por trazer um cenário investigativo, com referência à uma semirrealidade, pois a história foi construída e não representada por alguém “real”.

Quadro 1 – Atividade dirigida aos estudantes – Ambiente tipo (4).

Fabiana é funcionária de uma empresa de telemarketing há três anos, trabalha 40 horas semanais e recebe dois salários mínimos (usar o ano base de 2019 - R\$ 998,00). Além do trabalho na empresa, Fabiana é a chefe de sua família, tem três filhos em idade escolar e é separada há quatro anos. Suas contas geralmente estão atrasadas e a única renda da família vem do seu trabalho, ainda, seu ex-marido não contribui com a pensão alimentícia.

Para conseguir pagar as contas, resolveu ir ao banco fazer um empréstimo. Ela precisava de R\$ 1.500,00, este valor pagaria as despesas com supermercado, material escolar e aluguel. O banco ofereceu duas opções de crédito: realizar o pagamento em 12 parcelas de R\$ 159,90 ou em 6 parcelas de R\$ 279,90. Foi alertada que caso não pagasse uma parcela, seria cobrado juros mensais de 6,5% e 8,5% nas ofertas 1 e 2, respectivamente. Fabiana não sabia qual sua melhor opção, visto que tinha receio de não conseguir pagar por muito tempo (oferta 1) ou por achar o valor da parcela muito alto (oferta 2).

Como explicar para Fabiana suas opções? Existe uma saída melhor? Quais os impactos de se tomar um empréstimo bancário?

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta atividade o professor pode propor aos alunos que conheçam a calculadora do cidadão, disponível online³, onde podem colocar os dados do problema de Fabiana, além de encontrar diversas opções de operações no site. Inclusive, é uma boa hora para apresentar as diferenças e mostrar que os créditos e a poupança, por exemplo, funcionam com o sistema de juros compostos, que para Santos e Nour (2020, p. 47), “[...] estão inseridos em diversos contextos da nossa sociedade, devido ao seu caráter capitalista e a grande incidência de utilização de recursos financeiros para compra, venda, parcelamentos e investimentos”.

Como proposta de solução, tem-se, na Tabela 2, o valor total de cada empréstimo, o valor de uma parcela de juros, e, uma simulação de um, dois e três meses de atraso, respectivamente:

Tabela 2 – Proposta de solução da atividade dirigida.

<i>Oferta 1</i>	<i>Oferta 2</i>
-----------------	-----------------

³ Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAO/jsp/index.jsp>. Acesso em: 26 mar. 2020.

<i>Total</i>	
$12 \times 159,90 = 1.918,80$	$6 \times 279,90 = 1.679,40$
<i>Juros</i>	
$159,90 \times 0,065 \approx 10,39$	$279,90 \times 0,085 \approx 23,79$
<i>Atraso de um, dois e três meses, respectivamente:</i>	
$159,90 + 10,39 = 170,29$	$279,90 + 23,79 = 303,69$
$170,29 + 11,07 = 181,36$	$303,69 + 25,81 = 329,50$
$181,36 + 11,79 = 193,15$	$329,50 + 28,01 = 357,51$

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os valores dos juros variam, pois nas contas consideram-se apenas os juros sobre o valor de uma parcela, porém, os estudantes devem pensar que ainda deve-se acrescentar na conta o valor da parcela seguinte, ou seja, 11,07 e 11,79 representam 6,5%, nessa ordem, das parcelas de 170,29 e 181,36, assim como 25,81 e 28,01 representam 8,5% de 303,69 e 329,50, respectivamente.

Pode parecer que a oferta 2 seja a melhor, pois seu valor total se aproxima mais dos R\$ 1.500,00 da dívida inicial, contudo, o valor dos juros e das parcelas são mais altos. Cada parcela desta oferta representa mais de 14% do salário de Fabiana, enquanto na oferta 1 representa pouco mais de 8%. Além disso, caso Fabiana atrase este primeiro mês (pagando R\$ 303,69) e ainda deva pagar a parcela do segundo mês (R\$ 279,90), o valor total de R\$ 583,59 representa mais de 29% do salário dela, o que pode ser mais complicado, em comparação com a oferta 1 ($170,29 + 159,90 = 330,19$) que corresponde a 16,5% do salário.

Outra possibilidade, usando a calculadora do cidadão, é realizar as contas considerando que Fabiana poderia aplicar o valor de cada parcela na poupança. Considera-se, por exemplo, uma média de 0,3% (ano de 2019 - acumulado de 4,26%) nos rendimentos mensais da poupança. Para a primeira oferta, tem-se na Figura 2 os seguintes valores:

Figura 2 – Simulação da Oferta 1 com os rendimentos da poupança.

Aplicação com depósitos regulares
Simule a aplicação com depósitos regulares

Número de meses	12
Taxa de juros mensal	0,300000 %
Valor do depósito regular (depósito realizado no início do mês)	159,90
Valor obtido ao final	1.956,63

Metodologia

Fonte: Elaborada pelo autor na calculadora do cidadão.

O valor final, caso Fabiana aplique regularmente, será superior ao valor total do empréstimo da oferta 1 (R\$ 1.918,80), um aumento de R\$ 37,83 (ou 1,97%).

Fazendo as operações com a oferta 2 (Figura 3), chega-se em:

Figura 3 – Simulação da Oferta 2 com os rendimentos da poupança.

Aplicação com depósitos regulares
Simule a aplicação com depósitos regulares

Número de meses	6
Taxa de juros mensal	0,300000 %
Valor do depósito regular (depósito realizado no início do mês)	279,90
Valor obtido ao final	1.697,12

Metodologia

Fonte: Elaborada pelo autor na calculadora do cidadão.

Neste caso, o valor também será superior ao inicial (R\$ 1.679,40), contudo, com uma diferença menor, de R\$ 17,72 (ou 1,05%).

Outras reflexões que o professor pode fazer aos alunos:

- *O valor pago mensalmente por Fabiana neste empréstimo, com possibilidade de atrasos, representa qual porcentagem de seu salário?*
- *Aplicando o dinheiro na poupança, resolveria os problemas de Fabiana? Por quê?*
- *Podemos pensar em quais alternativas para o caso dela?*
- *O que acontece se Fabiana perder o emprego? O que ela pode fazer?*
- *E o seu ex-marido, deve assumir uma responsabilidade? De qual forma?*

Corroborando com as ideias de Santos e Nour (2020, p. 54), “[...] torna-se importante evidenciar o tempo e a necessidade de aquisição de produtos e serviços de maneira imediata, como um fator prejudicial quando se trata de poupar e investir”. Sendo assim, discute-se a necessidade de explorar com os alunos a variação do dinheiro no tempo, algo fundamental para o trabalho com questões financeiras.

Agora, pensando no movimento para o ambiente tipo (6), o convite será feito aos estudantes para que discutam em grupo suas dificuldades ou facilidades na vida financeira. Reunidos em quatro pessoas, eles devem escolher alguém do grupo e tentar resolver algum problema, por exemplo, trazendo o planejamento familiar, suas contas, seus objetivos etc.

O professor pode acompanhar os grupos como um mediador neste processo, perguntando e fazendo com que os alunos possam refletir e propor ações para possíveis resoluções ou encaminhamentos de respostas. O professor também deve trazer as discussões feitas nas atividades anteriores, a exploração no GeoGebra e o caso de Fabiana, mostrando que todas elas estão conectadas.

Depois de definido o problema, cada grupo deve apresentar suas conclusões para todos. É esperado que ao final das apresentações, surjam novos questionamentos, dessa forma, um novo movimento é sugerido, dessa vez para o ambiente (5), onde os grupos poderão resolver os problemas encontrados nos outros grupos, colaborando para atividades da realidade, porém, numa perspectiva de resolução dos exercícios (que pode ser diferente da mostrada pelo grupo no ambiente (6)).

Considerações finais

Nesta proposta de atividade sobre Educação Financeira Escolar, foram evidenciados os cenários para investigação, propostos por Skovsmose (2000) como alternativa ao paradigma do exercício. Essas ideias investigativas estão em concordância com a prática da sala de aula de Matemática de forma crítica e até mesmo libertadora, em um sentido freiriano, que, apesar de não ser explorada neste trabalho, faz parte dos pressupostos da Educação Matemática Crítica.

Para a avaliação da atividade recomenda-se que seja feita continuamente durante todas as etapas: exploração no GeoGebra, o caso de Fabiana e as atividades em grupo. Alguns instrumentos podem ser usados para essa avaliação, como: participação em todas as etapas da atividade; recebimento, por escrito, das resoluções e encaminhamentos do caso de Fabiana e dos problemas originados do trabalho em grupo; relatórios do trabalho colaborativo.

Nesta atividade, incentiva-se ainda que alterações sejam feitas, principalmente para adequação de cada turma, como a inclusão do ambiente (1) depois da exploração matemática no GeoGebra, com reforço de exercícios, assim como, o ambiente (3) após a discussão da

história de Fabiana. Vale destacar que essas adequações vão ao encontro da proposta de trabalho com os ambientes de aprendizagem, uma vez que não se deve abandonar a resolução de exercícios e nem recorrer, exclusivamente, aos momentos investigativos em sala de aula.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

FARIA, R. W. S. C.; MALTEMPI, M. V. Intradisciplinaridade Matemática com GeoGebra na Matemática Escolar. **Bolema**, Rio Claro, v. 33, n. 63, p. 348-367, abr. 2019.

OECD. **Recommendation on Principles and Good Practices for Financial Education and Awareness**. Directorate for Financial and Enterprise Affairs. 2005. Disponível em: <https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/35108560.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2020.

SANTOS, M. S. S.; NOUR, A. D. Educação Financeira: aprendizagem de progressões geométricas aplicadas aos juros compostos na perspectiva da Educação Matemática Crítica. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 1, p. 45-64, jan./abr. 2020.

SILVA, A. E. C. Resolução de problemas de juros simples com aplicação das fórmulas de progressão aritmética e conceitos de função polinomial do 1º grau. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO E FORMAÇÃO DOCENTE, 1., 2020. **Anais [...]** Redenção: UNILAB, 2020. p. 1-4.

SILVA, A. M.; POWELL, A. B. Um Programa de Educação Financeira para a Matemática Escolar da Educação Básica. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: PUC, 2013. p. 1-17.

SILVA, A. M.; POWELL, A. B. Educação Financeira na escola: A perspectiva da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Boletim GEPEM**, Juiz de Fora, v. 1, n. 66, p. 3-19, jan./jul. 2014.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. Tradução de Jonei Cerqueira Barbosa. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

Recebido em: 25 de junho de 2020.

Aprovado em: 10 de dezembro de 2021.