

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

SABRINA NOGUEIRA DE QUEIROZ

**O EIXO DE SETAS COMO RECURSO DIDÁTICO: ANÁLISE DE DIFICULDADES
E CONTRIBUIÇÕES PARA O APRENDIZADO DE JUROS SIMPLES NO 9º ANO.**

João Pessoa – Paraíba

2025

SABRINA NOGUEIRA DE QUEIROZ

**O EIXO DE SETAS COMO RECURSO DIDÁTICO: ANÁLISE DE DIFICULDADES
E CONTRIBUIÇÕES PARA O APRENDIZADO DE JUROS SIMPLES NO 9º ANO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do curso de Licenciatura em
Matemática da Universidade Federal da Paraíba
como requisito parcial para obtenção do título de
licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius Martins Varela

João Pessoa – Paraíba

2025

SABRINA NOGUEIRA DE QUEIROZ

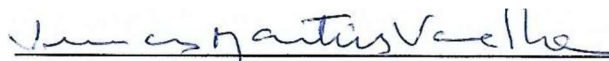
**O EIXO DE SETAS COMO RECURSO DIDÁTICO: ANÁLISE DE DIFICULDADES
E CONTRIBUIÇÕES PARA O APRENDIZADO DE JUROS SIMPLES NO 9º ANO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius Martins Varela

Aprovado(a) em: 26 /09/2025.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Vinicius Martins Varela

(Orientador)



Prof. Me. Edison Thadeu Bichara

(Avaliador)



Profa. Dra. Rogéria Gaudencio do Rêgo

(Avaliadora)

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

Q3e Queiroz, Sabrina Nogueira de.
 O eixo de setas como recurso didático : análise de
 dificuldades e contribuições para o ensino de juros
 simples no 9º ano. / Sabrina Nogueira de Queiroz. -
 João Pessoa, 2025.
 82 p. : il.

 Orientação: Vinicius Martins Varella.
 TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) -
 UFPB/CCEN.

 1. Matemática financeira. 2. Eixo de setas. 3. Juros
 simples. 4. Registros de representação semiótica. I.
 Martins Varella, Vinicius. II. Título.

UFPB/CCENCDU 51(043.2)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e por me permitir estar aqui. Agradeço por me sustentar com sua força, por cada graça e por estar comigo todos os dias da minha vida.

Agradeço a minha mãe, Sandra, que me criou com muito carinho e amor e com sua força diária me permitiu ser quem eu sou hoje e me permitiu enxergar o mundo além das dificuldades, me dando a herança e o aprendizado de que com esperança, fé e dedicação, conseguimos viver e ser feliz.

Agradeço pelos meus familiares e pelos amigos da minha mãe que me apoiaram, acolheram e acreditaram em mim ao longo da vida.

Agradeço por todos os meus amigos que estiveram comigo durante a minha formação e que permitiram que essa trajetória fosse mais leve.

Agradeço ao Professor Vinícius, meu orientador, por ter aceitado esse desafio e também pela paciência, dedicação e inspiração. Agradeço por demonstrar o seu amor pela docência e por contagiar os discentes com a sua prática, mostrando o elo da educação além do ensino da matemática, mas principalmente pelo impacto que nós professores realizamos na vida dos alunos, assim como ele marcou a minha vida.

Agradeço a Professora Rogéria Gaudêncio pela inspiração do tema e por ter ensinado a matemática além das fórmulas, mas sim, por ter demonstrado como compreender e desenvolver o pensamento matemático do aluno, contribuindo de forma rica para a minha prática docente.

Agradeço ao Professor Edison pelo seu carisma e por ter ensinado constantemente sobre a matemática sob a perspectiva de Duval, que inspirou este trabalho. Além disso, obrigada por trazer diferentes perspectivas que contribuiu enriquecedoramente na minha prática e descoberta docente.

Agradeço a todos os colaboradores que passaram pela minha vida durante a educação básica, demonstrando amor à docência e me inspirando a ser essa profissional que muda a vida das outras pessoas através da educação. Em especial, agradeço aos professores Alex, Leandro e Lindivânia pela inspiração matemática na Educação Básica.

Agradeço a minha pessoa por ter insistido ao invés de desistir, por continuar ao invés de parar e por ficar de pé quando quase caiu, mas que as mãos que o Senhor providenciou me ajudaram a levantar.

Por fim, agradeço a todos que tiraram um tempo para ler esse trabalho e espero que de alguma forma, ele contribua para a sua formação.

RESUMO

A matemática financeira é uma área que estuda o comportamento do dinheiro ao longo do tempo. Para tanto, seu domínio é uma condição necessária para a aplicação da educação financeira, que visa formar cidadãos capazes de tomar decisões conscientes, analisando investimentos e riscos. Este trabalho analisa a contribuição do eixo de setas como ferramenta didática na resolução e compreensão de questões com juros simples contextualizados no 9º ano em uma escola municipal de João Pessoa na Paraíba, identificando as dificuldades encontradas no cálculo de juros simples através do uso do recurso visual e comparando o desempenho dos estudantes com e sem sua aplicação. Além disso, fundamenta-se na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval, que busca consolidar o conhecimento matemático por meio de conversões entre os registros e no livro “Matemática Financeira na Escola Básica: Uma abordagem prática e visual” do Projeto Fundação da UFRJ. Trata-se de uma pesquisa aplicada com abordagem quantitativa e qualitativa, de caráter explicativo e descritivo, que analisa e classifica as dificuldades no ensino de juros simples. Os resultados demonstraram que embora os principais erros dos alunos tenham sido nas conversões entre registros, o eixo de setas mostrou ser eficaz para melhorar a aprendizagem de juros simples em testes comparativos.

Palavras-chave: matemática financeira, eixo de setas, juros simples, registros de representação semiótica.

ABSTRACT

Financial mathematics is a field that studies the behavior of money over time. Therefore, mastering it is a necessary condition for the application of financial education, which aims to develop citizens capable of making informed decisions, analyzing investments and risks. This study analyzes the contribution of the arrow axis as a teaching tool in solving and understanding questions about simple interest contextualized in the 9th grade, identifying the difficulties encountered in calculating simple interest through the use of visual aids and comparing student performance with and without its application. Furthermore, it is based on Raymond Duval's Theory of Semiotic Representation Registers, which seeks to consolidate mathematical knowledge through conversions between registers, and on the book "Matemática Financeira na Escola Básica: Uma abordagem prática e visual" by the Fundão Project at UFRJ. The study also includes a critical analysis of the teaching of simple interest in 9th grade classes at a municipal school in João Pessoa. This is an applied research with a quantitative and qualitative approach, explanatory and descriptive in nature, which analyzes and classifies the difficulties in teaching simple interest. The results showed that although students' main errors were in conversions between registers, the arrow axis proved effective in improving learning about simple interest in comparative tests.

Keywords: financial mathematics, arrow axis, simple interest, semiotic representation registers.

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CDB	Certificado de Depósito Bancário
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
ENEF	Estratégia Nacional de Educação Financeira
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IM	Instituto de Matemática
LD	Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
MPS	Ministério da Previdência Social
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
Previc	Superintendência Nacional de Previdência Complementar
Senacon	Secretaria Nacional do Consumidor do Ministério da Justiça e Segurança Pública
STN	Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda
Susep	Superintendência de Seguros Privados
TRRS	Teoria dos Registros de Representação Semiótica
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Habilidades da BNCC que indicam a aprendizagem de sistema monetário.	20
Quadro 2: Dados sobre as resoluções da questão 2	38
Quadro 3: Dados sobre as resoluções da questão 3	39
Quadro 4: Comparação entre o número de acertos com e sem eixo de setas.	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Atividade do LD sobre juros simples no 9º ano.	22
Figura 2: Outra atividade do LD sobre juros simples no 9º ano.	22
Figura 3: O eixo de setas.....	25
Figura 4: Cálculo dos juros simples da questão 29 no eixo de setas	26
Figura 5: Operação de juros simples no eixo de setas da esquerda para direita	27
Figura 6: Operação de juros simples no eixo de setas da direita para esquerda (adaptado).	27
Figura 7: Adaptação do eixo de setas para calcular o montante e alteração do tempo	28

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Questão 2 no eixo de setas com representação da taxa em porcentagem	48
Imagem 2: Questão 2 no eixo de setas com representação da taxa em decimal	49
Imagem 3: Questão 2 na representação do eixo de setas pelo aluno “E”	49
Imagem 4: Questão 2 no eixo de setas pelo aluno “M”	50
Imagem 5: Questão 3 no eixo de setas com resolução algébrica	51
Imagem 6: Questão 3 no eixo de setas sem resolução algébrica	51
Imagem 7: Questão 3 no eixo de setas representado incorretamente	52
Imagem 8: Questão 3 com eixo de setas exemplificado pela operação inversa	52
Imagem 9: Resolução no eixo de setas do aluno “F”	53
Imagem 10: Representação no eixo de setas considerando a taxa anual	55
Imagem 11: Representação no eixo de setas com incompreensão de conceitos	55
Imagem 12: Resolução no eixo de setas do aluno “I” sobre a taxa de 11,14%	56
Imagem 13: Resolução no eixo de setas do aluno “B” sobre a taxa de 27,14%	56
Imagem 14: Resolução no eixo de setas do aluno “R” sobre a taxa de 22,14%	57
Imagem 15: Resolução no eixo de setas do aluno “E” sobre a taxa de 31,14%	57
Imagem 16: Representação no eixo de setas do item “b” da questão 4	58
Imagem 17: Representação no eixo de setas do aluno “M”	59
Imagem 18: Representação no eixo de setas do aluno “B”	60
Imagem 19: Resolução do item “c” da questão 4 do aluno “R”	62
Imagem 20: Resultado do item “c” da questão 4 do aluno “R”	62
Imagem 21: Resolução no eixo de setas do item “a” da questão 5	64
Imagem 22: Resolução do item “a” da questão 5 do aluno “O”	64
Imagem 23: Representação no eixo de setas da resolução do aluno “P”	65
Imagem 24: Resolução do item “a” da questão 5 pelo aluno “K”	65

Imagem 25: Resolução do item “a” da questão 5 pelo aluno “C”	66
Imagem 26: Resolução do item “b” da questão 5 no eixo de setas	67
Imagem 27: Resolução do aluno “B” do item “c” da questão 5	69
Imagem 28 : Representação do valor de R\$1,25	77
Imagem 29: Representação do valor de R\$420,00	77

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Objetivos.....	17
1.2 Organização do texto	18
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Discussão sobre o ensino de juros simples no contexto da Educação Financeira	19
2.2 O uso do eixo de setas como recurso didático	24
3. METODOLOGIA.....	30
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	35
4.1 Comparação da abordagem com e sem eixo de setas	35
4.2 As dificuldades encontradas no cálculo de juros simples através do uso do eixo de seta.....	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
REFERÊNCIAS	72
APÊNDICES.....	74

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2005), a Educação Financeira é um processo por meio do qual as sociedades melhoram sua compreensão sobre produtos e conceitos financeiros almejando desenvolver valores e competências necessárias para uma maior conscientização de oportunidades e riscos, procurando fazer boas escolhas ao adotar ações que buscam melhorar o seu bem-estar.

Para tanto, em 2010, foi instituída a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF)¹, por meio de decreto presidencial (Decreto nº 7.397, de 22 de dezembro de 2010), com o objetivo de promover a educação financeira e previdenciária, bem como aumentar a capacidade do cidadão para a realização de escolhas mais conscientes sobre o uso de seus recursos. A iniciativa visa contribuir para a eficiência e solidez dos mercados financeiros, de capitais, previdência, capitalização e seguros.

Ela é coordenada por órgãos e entidades públicas como o Banco Central do Brasil, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM), a Superintendência de Seguros Privados (Susep), a Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda (STN), o Ministério da Previdência Social (MPS), a Superintendência Nacional de Previdência Complementar (Previc), a Secretaria Nacional do Consumidor, do Ministério da Justiça e Segurança Pública (Senacon), e o Ministério da Educação (MEC).

Através desta Estratégia, busca-se alcançar crianças, jovens e adultos por meio de programas instituídos nas escolas de ensino fundamental e médio sob a orientação do MEC. A produção das suas ações ocorre por meio de parcerias com agentes públicos e privados, podendo ser mediadas através de palestras, seminários, competições, programas de TV, cursos, centro de atendimento, entre outros meios. Além disso, desde 2014 vem sendo realizada anualmente a Semana ENEF, evento que conta com a participação das instituições contribuintes para promover atividades próprias e gratuitas destacando a importância da educação financeira.

Apesar de sua implementação, o letramento financeiro no Brasil ainda não alcança as expectativas que tal decreto sanciona, pois, de acordo com dados do PISA 2022, estima-se que mais de 40% dos estudantes brasileiros não são capazes de

¹ Os dados do segundo e terceiro parágrafo podem ser encontrados em: https://www.bcb.gov.br/pre/pef/port/Estrategia_Nacional_Educacao_Financeira_ENEF.pdf

aplicar seus conhecimentos em situações reais que envolvam questões e decisões financeiras. “Eles apenas conseguem aplicar conceitos básicos matemáticos como comparação de preços por unidades e operações simples, em que provavelmente presenciaram em seu cotidiano em algum contexto financeiro”(PISA, 2022, p.57).

Essa estatística é um reflexo da formação financeira no Brasil, porque, embora haja discussões sobre o ensino de finanças, somente em 2018, com a implementação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), sua importância foi formalizada. Busca-se, com a matemática financeira, o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, almejando discutir sobre taxas de juros, inflações, aplicações financeiras e impostos. É válido ressaltar que embora não seja suficiente para que o indivíduo seja capaz de atuar ativamente e plenamente em uma sociedade complexa, o conhecimento da Matemática Financeira é uma condição necessária para que o cidadão seja capaz de atuar com plenitude no cotidiano (Vaz e Nasser, 2021).

É válido esclarecer que Matemática Financeira é uma área que estuda temas relacionados com o universo financeiro. Ou seja, é a aplicação da matemática em situações financeiras do cotidiano, sendo presente nos juros simples e compostos, nos sistemas de amortização, aumentos e descontos financeiros. Já a Educação Financeira é o processo que os indivíduos melhoram sua compreensão sobre os produtos financeiros, utilizando informações necessárias para desenvolver os valores e competências para se tornarem mais conscientes financeiramente, reconhecendo riscos e oportunidades a fim de melhorarem o seu bem-estar ao realizarem escolhas bem informadas (OCDE, 2005).

Dessa maneira, “A escola deve oferecer uma Educação Financeira que vá além do pleno domínio de técnicas para os cálculos financeiro” (Vaz e Nasser, 2021, p. 4). Sendo necessário refletir de que forma a Matemática pode contribuir para que os jovens possam melhorar o seu bem-estar através do uso eficaz dos cálculos, possibilitando o uso consciente e responsável dos seus orçamentos, indo além dos conceitos básicos, aplicando-os em situações financeiras complexas que surgem no cotidiano.

Almejando promover a permanência e conclusão escolar, em novembro de 2023 o Governo Federal criou o Programa *pé-de-meia*, de incentivo financeiro-educacional, objetivando a democracia, a redução da desigualdade social, fomentando a educação inclusiva e a mobilidade social para os jovens beneficiários do Cadastro Único matriculados no Ensino Médio Público brasileiro (Brasil, 2025).

Neste Programa, cada estudante recebe R\$200,00 ao se matricular no Ensino Médio, incentivo de R\$225,00 pela frequência ao considerar o ano letivo, com saques imediatos, e R\$1.000,00 a cada ano concluído, sendo este disponível apenas após a conclusão da última etapa do ensino básico. Adicionalmente, há um bônus de R\$200,00 para participação no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Estima-se um valor acumulado de até R\$9.200,00 por estudante.

Como os estudantes receberão incentivos financeiros, faz-se necessário apresentar a matemática no contexto da educação financeira, especialmente em situações financeiras reais.

Destaca-se que, de acordo com Duval (2012), para que a aprendizagem matemática seja efetiva é necessário que o indivíduo seja capaz de fazer transformações das representações dos objetos matemáticos, ou seja, é preciso que o estudante consiga representar em diferentes contextos o mesmo objeto matemático

Em nossa pesquisa optamos por apresentar, através do eixo de setas, o cálculo de certificados de depósitos bancários pré-fixados, aplicado em um período de até um ano, no contexto de juros simples, para os alunos do 9º ano de uma Escola Municipal em João Pessoa, na Paraíba.

A escolha do eixo de setas como ferramenta didática, justifica-se por “sua representação visual que funciona como um diagrama composto por um eixo horizontal representando a escala do tempo e setas verticais indicando valores em cada tempo” (Nasser, 2019, p. 21), abordando juros sem o uso de fórmula. Esse trabalho traz a exemplificação do cálculo de uma maneira prática e visual, melhorando a visualização da capitalização dos CDBs pré-fixados.

Ademais, os certificados de depósito bancário pré-fixado aplicados em um período máximo de um ano será utilizado como contexto financeiro, pelo alinhamento com a BNCC (Brasil, 2018, p.317):

(EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira.

Cabe salientar que um investimento pré-fixado é aquele em que já sabemos os juros recebidos ao aplicar o capital, recomendado quando as taxas de juros estão decrescendo de acordo com o tempo. O limite da aplicação máxima de um ano sobre sua análise deve-se ao recorte reflexivo sobre o Programa *pé-de-meia*, cujos estudantes precisarão administrar seus recursos mensalmente até anualmente, além de

que períodos mais longos exigiriam juros compostos, o que, de acordo com a BNCC, é um estudo para o Ensino Médio.

Ou seja, considera-se que os CDBs pré-fixados aplicados em um período máximo de um ano, rendem com o regime de juros simples devido a sua taxa pré-estabelecida pelo banco. Embora haja oscilações das taxas ocasionadas pelo CDI podendo ocasionar variações mês a mês, estima-se que o seu acúmulo no final do ano chegue no índice pré-estabelecido pelo banco. Por isso, para fins acadêmicos, foi considerado que essa taxa mensal rende em juros simples e é fixa de acordo com o seu índice anual quando aplicadas em um período máximo de até um ano.

Por exemplo, R\$100,00 foi investido em um CDB que oferece 15% ao ano, estima-se que no final daquele período se tenha R\$15,00 a mais. No entanto, ao decorrer do ano, o rendimento varia devido ao CDI – taxa estabelecida diariamente pelos bancos – mas no final do período, seu acúmulo será de acordo com os 15% pré-estabelecidos. Esse fato pode ser conferido através do acompanhamento em sites que mostram a variação do CDI, que demonstram o acúmulo de 4,35% ao mês, no outro 3,14% e assim sucessivamente, mas pelo estabelecimento da taxa inicial de 15% do banco emissor, estima-se que depois do período de aplicação, o valor acumulado será de acordo com a taxa oferecida no início.

Diante do exposto, busca-se investigar a seguinte questão: Quais dificuldades os alunos do 9º ano de uma escola municipal de João Pessoa na Paraíba apresentam sobre juros simples, diante de aplicações com o eixo de setas?

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral analisar a contribuição do eixo de setas como ferramenta didática na resolução e compreensão de questões com juros simples contextualizadas no 9º ano.

Para tanto, partimos dos seguintes objetivos específicos:

- Identificar as dificuldades encontradas no cálculo de juros simples através do uso do eixo de setas;
- Comparar o desempenho dos estudantes na resolução de problemas com juros simples com e sem o eixo de setas.

1.2 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Este trabalho está dividido em quatro capítulos. No primeiro, trazemos uma breve apresentação sobre o tema trabalhado, a qual apresentamos a pergunta que baseou a nossa pesquisa, além de estabelecer os objetivos gerais e específicos.

No segundo Capítulo, trazemos o referencial teórico, discutindo sobre o ensino de juros simples no contexto da educação financeira. Explanando sobre sua abordagem na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além de apresentar conceitos da matemática financeira como os juros e realizar uma análise crítica do seu ensino do capítulo 8 da obra *Matemática e Realidade: 9º ano* (Iezzi; Dolce; Machado, 2022). Ademais, apresentamos o eixo de setas como recurso didático abordando também a perspectiva da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) de Raymond Duval.

No terceiro Capítulo, apresentamos a Metodologia utilizada na pesquisa, os sujeitos envolvidos, bem como o procedimento e o instrumento aplicado.

No quarto Capítulo, fazemos a análise dos resultados, trazendo as dificuldades e contribuições do eixo de setas para o ensino de juros simples no 9º ano. Encerrando o texto com as considerações finais sobre a sua abordagem.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste Capítulo, iremos fazer uma breve discussão sobre o ensino de juros simples no contexto de educação financeira, destacando sua relevância e sua abordagem ao longo da educação básica. Para tanto, serão apresentados os conceitos fundamentais dos juros simples para o ensino da Matemática Financeira, acompanhados de uma análise crítica de sua aplicação em uma escola municipal de João Pessoa.

Além disso, apresentaremos o eixo de setas como recurso didático, detalhando a adaptação feita para sua aplicação no 9º ano. Será destacada, sobretudo, a sua importância sob a perspectiva da Teoria de Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval.

2.1 DISCUSSÃO SOBRE O ENSINO DE JUROS SIMPLES NO CONTEXTO DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA

O ensino de Matemática Financeira é de extrema importância para a formação do estudante como cidadão, visto que esse tema está diretamente ligado com a vida cotidiana, englobando tarefas simples como as compras feitas em supermercados e atividades mais complexas sobre a tomada de decisões de investimentos financeiros feitos ao longo da vida. É através do estudo da Educação Financeira que se pode diminuir gastos com escolhas mais conscientes, melhorar a segurança financeira através de atitudes que visam multiplicar o patrimônio, além de disseminar tais conhecimentos para o equilíbrio financeiro da geração atual em prol das ações futuras.

Para tanto, a BNCC traz em seu documento normativo, o ensino da Matemática Financeira, inclusive buscando a interdisciplinaridade com a História, que permite o desenvolvimento transversal de competências pessoais e sociais dos estudantes em excelentes contextos para aplicações cotidianas que, além de incluir a relação entre dinheiro e tempo, é capaz de realizar estudos que incluem estratégias atuais de *marketing* (BNCC, 2018)

Ainda é válido ressaltar que a Matemática Financeira é estudada ao longo da educação básica, buscando a formação integral do aluno para que o mesmo seja capaz de aplicá-la em diversas situações da sua rotina. As habilidades desenvolvidas através dos seus estudos estão presentes ao longo de todo o ensino fundamental como mostra o Quadro 1.:

Quadro 1 - Habilidades da BNCC que indicam a aprendizagem de sistema monetário.

(EF01MA19) Reconhecer e relacionar valores de moedas e cédulas do sistema monetário brasileiro para resolver situações simples do cotidiano do estudante.
(EF02MA20) Estabelecer a equivalência de valores entre moedas e cédulas do sistema monetário brasileiro para resolver situações cotidianas.
(EF03MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam a comparação e a equivalência de valores monetários do sistema brasileiro em situações de compra, venda e troca.
(EF04MA25) Resolver e elaborar problemas que envolvam situações de compra e venda e formas de pagamento, utilizando termos como troco e desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável.
(EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros.
(EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira.

Fonte: (Brasil, 2018).

Como podemos observar pelas habilidades presentes no Quadro 1, nos dois anos iniciais, a ênfase na Matemática Financeira está situada no reconhecimento de cédulas e de quantidades monetárias em situações do cotidiano do estudante. A partir do 3º Ano, a proposta é de resolver e elaborar problemas, envolvendo situações de compra, venda e formas de pagamento, em consonância ao consumo consciente e responsável como propõe a Educação Financeira.

No 5º e 6º Ano, as habilidades estão focadas em resolver e elaborar problemas, utilizando a Matemática Financeira, para que o aluno seja capaz de associar representações percentuais com estratégias de cálculo mental e calculadora, além da associação de problemas que envolvam a porcentagem sem o uso necessário da regra de três no contexto da Educação Financeira.

Já no 7º e 9º Ano, é necessário que o estudante seja capaz de lidar com acréscimos e decréscimos simples, além de lidar com percentuais sucessivos e conseguir determinar taxas percentuais, contextualizados com situações do cotidiano que os façam refletir sobre a tomada de decisão financeira consciente. Sendo preferencialmente com o uso de tecnologias digitais.

Para este trabalho, será considerada principalmente a habilidade EF09MA05 que trata da resolução e elaboração de problemas envolvendo porcentagens que adaptamos para a compreensão dos juros simples em Certificado de depósito bancário, visto que o aluno deve entender taxas e prazos, elementos cruciais para esse tipo de investimento.

De acordo com Duval (2011), o ensino de Matemática deve buscar resolver problemas do cotidiano, cabendo ao professor adequar condições para que a aprendizagem seja consolidada. Dessa maneira, faz-se necessário trazer situações cotidianas para que o conhecimento adquirido em sala de aula, seja identificado na realidade do aluno.

Ainda é crucial pontuar que a Matemática Financeira é uma condição necessária para que o cidadão seja capaz de atuar com plenitude no cotidiano (Vaz e Nasser, 2021). É por isso que a defesa desse trabalho consiste no ensino de juros simples contextualizados com CDBs para o 9º ano, reiterando a importância dessa abordagem aplicada além do domínio técnico dos cálculos financeiros, almejando promover o conhecimento necessário para que os alunos possam aplicá-lo ao longo das suas vidas.

Para isso, faz-se necessário definir que “Juro é a remuneração recebida por quem dispõe de um capital (dinheiro) e o empresta durante certo tempo a alguém” (Iezzi, et. al., 2020, p. 103). Para calculá-lo é necessário considerar o capital (c), ou seja, o valor inicial aplicado; o tempo de aplicação (t) e a taxa (i), onde os dois últimos termos devem estar na mesma medida de tempo. Além disso, considera-se também o montante (M) da operação como a soma do capital (c) e dos juros (J).

$$J = c.i.t$$

$$M = C + J$$

Ademais, juros simples é aquele que incide apenas sobre o valor inicial aplicado.

Para fins acadêmicos, realizou-se uma breve análise do Capítulo 8 intitulado como “Porcentuais sucessivos”, da obra *Matemática e realidade: 9º ano* (Iezzi; Dolce; Machado, 2022), livro didático (LD) adotado pela rede municipal de João Pessoa. O intuito é refletir sobre o ensino de juros simples direcionados aos estudantes do 9º ano do ensino fundamental.

O Capítulo inicialmente traz o conceito e fórmula de juros simples e montante, trazendo exemplos com empréstimo de dinheiro. Sua resolução traz uma estratégia sem o uso direto da fórmula apresentada no início, como exemplificado na Figura 1.

Figura 1: Atividade do LD sobre juros simples no 9º ano.

Cláudio vai emprestar R\$ 2.000,00 a Ricardo, por 2 anos, à taxa de 12% ao ano. Quanto Ricardo vai pagar de juro ao devolver o empréstimo ao final dos 2 anos?

Acompanhe o raciocínio da resolução desse problema. Como a taxa é de 12% ao ano, em 1 ano Ricardo pagará 12% de R\$ 2.000,00:

$$\frac{2\,000 \cdot 12}{100} = 240$$

Em 1 ano, o juro é de R\$ 240,00. Em 2 anos, como $2 \cdot \text{R\$ } 240,00 = \text{R\$ } 480,00$, Ricardo pagará R\$ 480,00 de juro. Isso significa que, ao final de 2 anos, Ricardo terá que devolver a Cláudio o valor de: $\text{R\$ } 2.000,00 + \text{R\$ } 480,00 = \text{R\$ } 2.480,00$.

Fonte: Livro didático Matemática e realidade – 9º ano (Iezzi; Dolce; Machado, 2022, p.103).

Ao decorrer das atividades do Capítulo, os autores da obra trazem diversas abordagens cotidianas como o crédito, a aplicação do dinheiro e sua relação com a taxa dos juros e tempo, a cobrança monetária motivada pelo atraso de pagamento, além de trazer reflexões sobre o investimento antes de uma compra à vista, permitindo que os alunos reflitam se esse tipo de atitude deve ser tomada. Na figura 2, vemos uma atividade que os autores aplicam no contexto de juros simples para a compra de um terreno à prazo.

Figura 2: Outra atividade do LD sobre juros simples no 9º ano.

9. Vera quer comprar um terreno que custa R\$ 14.200,00. Para isso, ela aplicou a quantia de R\$ 13.200,00 pelo prazo de 10 meses à taxa de 9,5% ao ano.

a) Quando Vera for resgatar o dinheiro aplicado, o valor será suficiente para comprar o terreno?

Sim, porque ela vai receber R\$ 14.245,00.

b) Você concorda com a atitude de Vera de aplicar seu dinheiro para, depois, comprar à vista? Por quê?

Resposta esperada: Sim, pois desse modo Vera não faz dívidas nas quais poderia pagar juro.

Fonte: Livro didático Matemática e realidade do 9º ano, manual do professor (Iezzi; Dolce; Machado, 2022, p.104).

É crucial frisar que para tais atividades os autores sugerem o auxílio da calculadora, permitindo que os alunos aprendam a manusear as teclas de sinais, numéricas e de memória, além de ganhar tempo na resolução de situações-problemas, facilitando a concentração em aspectos que vão além do processo do cálculo (Brito, 2011). Dessa forma, seu uso concede maior agilidade sobre o raciocínio da atividade proposta, aproximando ainda mais a Matemática Financeira a situações recorrentes. O

restante do Capítulo não é de interesse desse trabalho, pois aborda percentuais sucessivos, em juros compostos, fugindo do contexto de certificado de depósito bancário pré-fixado.

Embora o livro traga questões envolvendo a compra de um imóvel, empréstimos financeiros, atrasos de pagamentos e a aplicação monetária antes da compra de um produto à vista, no ensino de juros ele falha em contextualizar a realidade do regime de juros simples nas aplicações financeiras atuais. Isto é, os exercícios propostos são adaptados de forma superficial, pois na prática exigiriam o uso de juros compostos, ao invés do regime simples.

Além disso, a maioria das atividades exige apenas a aplicação direta da fórmula como “Quanto rende de juro um capital?” ou “Quanto eles pagarão de juro?” sem explorar contextos que condizem com a realidade, desvinculando a Matemática Financeira de situações reais. Outrossim, esse enfoque limita o pensamento matemático do aluno, pois não estimula o aluno a refletir sobre outras estratégias de resolução do problema proposto.

Percebeu-se ainda que não há questões que explorem a realização de cálculo algébrico que possibilite saber qual foi a taxa aplicada a partir do valor de juros, em determinado tempo. Este tipo de atividade pode permitir que o estudante se pergunte a qual taxa ele deve aplicar o valor que possui para conseguir os juros que almeja receber depois de determinado tempo, questionando se precisa aplicar mais dinheiro ou se existe alguma taxa oferecida que compreenda as suas expectativas, adequando assim a sua realidade monetária com o mercado financeiro.

Conclui-se que, embora o ensino dos juros simples aos estudantes do 9º ano de uma escola municipal em João Pessoa abordados em seu livro didático, traga questões que condizem com a realidade, ainda é preciso adaptar para que os alunos sejam capazes de identificar o conceito e aplicação da remuneração simples sobre o capital atrelado ao seu cotidiano. Não apenas trazendo questões diretas sobre a sua fórmula, mas contextualizando para que eles possam comparar e refletir sobre o seu uso, indo além do técnico, formando um cidadão capaz de tomar decisões financeiras mais responsáveis e eficientes.

2.2 O USO DO EIXO DE SETAS COMO RECURSO DIDÁTICO

O eixo de setas é um recurso didático composto por setas verticais que se posicionam sobre datas em um eixo horizontal que funciona como uma escala de tempo, indicando os valores em cada uma delas. O recurso é apresentado no livro “Matemática Financeira para a escola básica: Uma abordagem prática e visual”, do Projeto Fundão do Instituto de Matemática (IM) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Esta iniciativa teve início em 1983 e o Setor Matemática atua sem interrupção no Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IM/UFRJ) até hoje, promovendo ações que buscam a melhoria do ensino de matemática percorrendo áreas de pesquisa, ensino e extensão. A equipe conta com professores internos da instituição e externos, da educação básica, além de contar com estudantes de graduação do IM, onde todos os membros planejam, realizam e avaliam as ações do Programa.

A metodologia do Projeto Fundão de Matemática consiste na reunião dos grupos que discutem sobre o tema inicialmente escolhido por eles, buscando elaborar e testar subsídios à prática docente. Durante os encontros são realizadas pesquisas bibliográficas, trabalhos temáticos em grupos e avaliações das experiências docentes. Promovendo a divulgação das ações pelos docentes para a realização da testagem na escola básica, orientados pela convicção do trabalho feito por professores, para professores.

Atualmente, o Projeto de Matemática conta com grupos como o da “História da Geometria em Sala de Aula”, “Transição do Ensino Médio para o Ensino Superior – Minimizando as Dificuldades em Cálculo”, o “Ensino de Matemática para Deficientes Visuais”, entre outros que também trabalham no ensino de matemática. Além disso, o Programa publicou várias obras dentre as quais podemos citar a “Avaliação de Aprendizagem e Raciocínio em Matemática: Métodos Alternativos” (1997), Álgebra: Pensar, Calcular, Comunicar, ...” (2008), “Grafos: Jogos e Desafios” (2010) e “Matemática Financeira na Escola Básica: uma abordagem prática e visual” (2010), onde queremos destacar o último como principal inspiração para este trabalho.

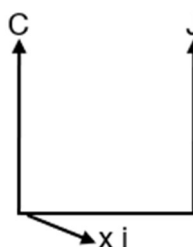
Destinado aos professores da Educação Básica, este livro apresenta, por meio de representação visual, problemas práticos de financiamento, de pagamentos de imposto e compras para o ensino de Matemática Financeira considerando a variação do

dinheiro no tempo (Projeto Fundação, 2013). Dessa maneira, a abordagem de ensino nesta obra traz possibilidades de criação de soluções próprias nos contextos financeiros, mostrando um recurso que vai além da metodologia tradicional, que consiste na apresentação e aplicação de fórmulas da matemática financeira.

Portanto, cumpre destacar que “O eixo de setas é um diagrama composto por um eixo horizontal que funciona como uma escala de tempo, e setas verticais posicionadas sobre datas, indicando os valores em cada data” (Nasser, 2019, p. 21). Nesse recurso, são utilizados no mínimo duas setas e um eixo horizontal. No entanto, a depender do problema é são permitidas mais ramificações para a resolução da questão.

Para a aplicação de juros simples com duas setas, que adotamos para este trabalho, na primeira delas, da esquerda para direita, deve constar o capital (c) ou valor inicial do problema; no eixo horizontal deve ser posicionada a taxa, preferencialmente em sua forma decimal; no último indicador deve ser colocado o valor do juro. Para realizar o cálculo, é considerado o fluxo da esquerda para a direita, em que a operação realizada entre o primeiro eixo e a linha horizontal é a multiplicação, cujo resultado será sinalizado na seta posterior, como mostra o esquema abaixo:

Figura 3: O eixo de setas



Fonte: Adaptação do livro Matemática financeira para a escola básica: Uma abordagem prática e visual. (Nasser, 2019).

Lê-se: Capital vezes a taxa é igual aos juros.

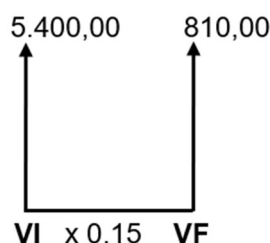
Para melhor entendimento, vejamos um exemplo adaptado da aplicação do eixo de setas da questão 29 da página 44 do livro “Matemática Financeira para a escola básica: Uma abordagem prática e visual”: “Calcular o juro simples referente ao capital de R\$5.400,00, investidos a taxa de 15% a.a. pelo prazo de 12 meses”.

Para a resolução desse problema através da representação do eixo de setas, o percentual da taxa de juros deve ser representado preferencialmente em sua forma decimal, a fim de que o cálculo seja realizado de maneira mais direta com ou sem uso

de calculadora. Posteriormente, deve-se identificar o problema e as informações fornecidas por ele. No exemplo apresentado, conseguimos identificar o capital de R\$5.400,00, a taxa como 15% ao ano e o prazo de 12 meses, ou seja, 1 ano para padronização da unidade de tempo.

Na primeira seta, da esquerda para a direita, é identificado o valor inicial do problema; na linha horizontal, é colocado o valor da taxa na sua representação decimal. E por fim, na última seta, da direita para a esquerda, deve ser colocado o resultado da operação multiplicativa realizada entre os dois elementos anteriores, ou seja, os juros. Trazendo a abordagem visual, indicado na Figura 4.

Figura 4: Cálculo dos juros simples da questão 29 no eixo de setas



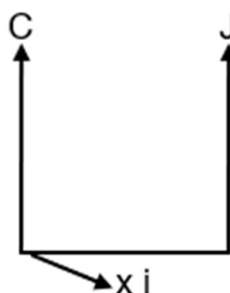
Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Lê-se: O capital de R\$5.400,00 aplicado por uma taxa de 15% ao ano forneceu um juro de R\$810,00.

Como tem apenas um intervalo no eixo horizontal, então significa que o valor foi aplicado pelo prazo de um ano. Como mencionado anteriormente, este recurso permite a resolução de problemas ~~per~~ com o uso de mais de duas setas, no entanto, em consideração ao público-alvo e para fins exclusivos dessa pesquisa, foi considerado esse limite para que a abordagem fosse menos complexa, potencializando sua compreensão.

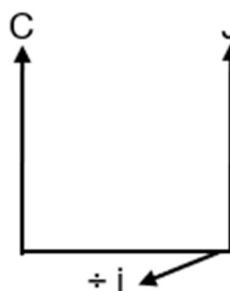
Considerando as particularidades dos alunos de uma escola pública em João Pessoa, o recurso foi adaptado da seguinte forma: para o estudo dos juros simples, a primeira seta representa o capital (C), o eixo horizontal possui o valor da taxa (i) preferencialmente na representação decimal e a segunda seta possui o resultado da multiplicação entre os valores anteriores, ou seja, o capital inicial e os juros (J). Além do mais, para realizar o cálculo basta seguir o fluxo das setas: da esquerda para a direita multiplica-se os valores (Figura 5) e da esquerda para a direita, divide-se (Figura 6), facilitando a inversão das operações.

Figura 5: Operação de juros simples no eixo de setas da esquerda para direita



Fonte: Adaptação do livro Matemática financeira para a escola básica: Uma abordagem prática e visual. (Nasser, 2019).

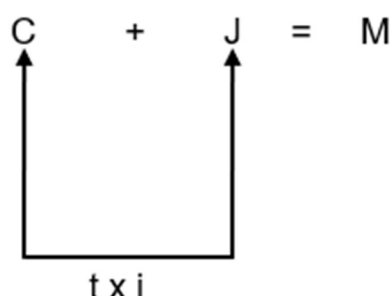
Figura 6: Operação de juros simples no eixo de setas da direita para esquerda (adaptado).



Fonte: Adaptação do livro Matemática financeira para a escola básica: Uma abordagem prática e visual. (Nasser, 2019).

Além disso, buscando demonstrar mais de uma possibilidade de resolução para os alunos, para a variação do tempo no recurso visual tínhamos que: a taxa é multiplicada pelo tempo depois da padronização entre eles ou os juros eram multiplicados pelo tempo ao finalizar o cálculo. Dependendo da escolha do estudante, o cálculo do montante era realizado pela adição dos extremos ou pela adição do capital com os juros depois do tempo aplicado, respectivamente (Figura 7).

Figura 7: Adaptação do eixo de setas para calcular o montante e alteração do tempo



Fonte: Adaptação do livro Matemática financeira para a escola básica: Uma abordagem prática e visual. (Nasser, 2019).

Em resumo, a abordagem com o eixo de setas potencializa, de acordo com a teoria semiótica de Raymond Duval², o entendimento matemático do problema. Conforme a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), o aluno aprende matemática ao conseguir converter os diferentes registros de representação, entre a linguagem materna, a escritura algébrica, gráficos, símbolos, entre outros.

Ainda de acordo com a TRRS, é necessário que a semiose, que são entendidas como as representações semióticas dos símbolos que seguem uma regra para gerar significado e têm funcionamento próprio, e a *noesis* (a apreensão conceitual de um objeto) sejam inseparáveis, para que o aprendizado matemático seja consolidado. Em suma, não basta apenas saber transitar entre os registros³ e representações, é necessário que cada um deles seja reconhecido em suas variações.

Para tanto, é necessário demonstrar domínio pelo menos de dois tipos de registros distintos para que o aprendizado matemático seja consolidado. Em nosso caso, justificamos pelo uso do eixo de setas como um recurso gráfico e consideramos os conhecimentos adquiridos da EF07MA02 por acréscimos e decréscimos simples como uma extensão do conhecimento na utilização de tais saberes no contexto de juros simples.

Dessa forma, tal recurso permite que o aluno realize os cálculos visualmente e a partir dele transite entre os registros. Em particular, podemos citar a conversão⁴ das

² Raymond Duval é um pesquisador francês, filósofo e psicólogo de formação. Autor da obra *Sémiosis et pensée humaine: Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels* (1995).

³ Trata-se da variação das representações semióticas podendo ser gráfica, algébrica, linguística, entre outros.

⁴ De acordo com a TRRS, trata-se da transformação de uma representação em um outro registro, conservando o conteúdo da representação inicial.

porcentagens para os números decimais através da representação gráfica do eixo de setas, favorecendo o uso dessas representações na aprendizagem dos juros simples, além da interpretação da linguagem materna para o registro gráfico, de relacionar os símbolos entre si em consonância ao uso do cálculo aritmético, manualmente ou com o auxílio da calculadora.

Além disso, a estratégia do eixo de setas permite maior flexibilidade devido à sua manipulação prática e visual, propiciando condições necessárias para consolidar a aprendizagem. Isso ocorre porque a representação de situações envolvendo juros simples estimula o aluno a fazer suas próprias escolhas na conversão entre os registros, com base na interpretação do problema proposto, utilizando o diagrama como ferramenta de apoio.

3. METODOLOGIA

A pesquisa proposta para este trabalho possui natureza aplicada, justificada pela relevância dos conhecimentos práticos na vida financeira dos alunos com abordagem quantitativa e qualitativa. Além disso, possui o objetivo explicativo e descritivo, pois busca analisar, classificar e interpretar as dificuldades sobre o ensino de juros simples com abordagem de eixo de setas contextualizados.

Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de um estudo comparativo tendo como referência principal o livro “Matemática Financeira para a escola básica: Uma abordagem prática e visual” do Projeto Fundão. Caracteriza-se como um estudo exploratório e de campo, visto que almeja comparar o desempenho na resolução de problemas com e sem o eixo de setas em juros simples dos estudantes do 9º ano de uma escola municipal de João Pessoa.

Este trabalho foi aplicado em uma escola municipal em João Pessoa, na Paraíba, na qual a pesquisadora já tinha um conhecimento prévio do público-alvo, justificado pelas experiências acadêmicas adquiridas no estágio docente obrigatório. O estudo contou com a participação dos alunos do 9º ano do ensino fundamental do turno da manhã, que receberão incentivos financeiros para darem continuidade aos estudos a partir do Ensino Médio, criando assim, uma correlação prática com o conteúdo abordado na pesquisa.

Para essa abordagem, mediante a autorização de pesquisa aprovada pela escola, a coordenação estabeleceu os dias para a realização das aulas, ficando acordado que elas ocorreriam no contraturno, nas quartas e sextas-feiras, em cinco encontros, das 13h20 às 15h na sala disponibilizada pela própria instituição, espaço que, além de permitir o número mínimo de pessoas, dispunha de aparelhos tecnológicos como lousa digital⁵, *chromebooks*⁶, e calculadoras.

A seleção do público-alvo ocorreu de forma voluntária, mediante convite aos alunos, explicando-lhes a natureza da pesquisa que se tratava de um trabalho de conclusão de curso sobre matemática financeira com o objetivo de orientá-los sobre investimentos em produtos específicos do mercado financeiro. Ressaltou-se ainda que a participação era relevante, visto que no ano seguinte, ao ingressarem no Ensino

⁵ Lousa digital é um quadro que combina recursos visuais e superfície escrita.

⁶ *Chromebooks* são *notebooks* desenvolvidos pelo Google possuindo um sistema operacional baseado no *Google Chrome*.

Médio, receberiam auxílio financeiro e conhecer noções básicas e aplicar a matemática financeira sobre a gestão de recursos evitaria gastos inadequados.

Além desses benefícios, contou-se com o apoio da professora de matemática da instituição, que incentivou a participação dos alunos ao vincular o projeto como uma avaliação extra da disciplina. Isto é, os estudantes que participassem das aulas, teriam uma nota extra, podendo substituir uma das avaliações realizadas durante as aulas de matemática. É válido destacar que a avaliação foi organizada da seguinte forma: 2,5 para assiduidade, 2,5 para a resposta dos dois primeiros questionários e 5 pontos para o questionário final. Esses incentivos motivaram o interesse de 25 alunos dos 66 matriculados das turmas A e B do 9º ano, os quais receberam o termo de autorização para o consentimento dos responsáveis, contendo informações sobre os horários e normas estabelecidas para a participação na pesquisa. Aos estudantes que não participaram,

No primeiro dia, foram apresentados aos estudantes quais assuntos seriam abordados ao longo dos cinco encontros, divididos da seguinte forma: teste diagnóstico; a importância da educação financeira; introdução aos Certificados de Depósitos Bancários; revisão sobre porcentagem, números decimais e regra de três, bem como a introdução aos juros; o eixo de setas como ferramenta didática e aplicação de avaliação.

Inicialmente, foram aplicados dois questionários com duração mínima de 45 minutos e máxima de 1h30min em que o primeiro (Apêndice 1) possuía oito questões abertas e foi um teste diagnóstico para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre conceitos matemáticos essenciais para o estudo de tópicos de matemática financeira, abordando principalmente a porcentagem, no qual também foi permitido o uso de calculadora para a realização dos cálculos.

Posteriormente, aplicou-se um segundo questionário buscando conhecer a opinião dos alunos sobre a educação financeira, suas expectativas, o que eles sabiam sobre dinheiro e como a matemática se relacionava com esses assuntos, contendo cinco questões fechadas e seis abertas, respondido através do *Google Forms*. (Apêndice 2), além do termo de consentimento de pesquisa.

Ressalta-se que, durante o primeiro encontro, os alunos entregaram os termos de autorização assinados pelos responsáveis e através do questionário aplicado via *Google forms*, concordaram em participar da pesquisa, declarando estarem cientes

dos objetivos, do caráter voluntário, da confidencialidade dos dados pessoais e do uso exclusivo dos resultados para fins acadêmicos.

No segundo encontro, a aula foi sobre educação financeira, discutindo seu conceito e organização eficaz, pontuando a importância da gestão do dinheiro bem como métodos para economizá-lo. Como se tratava do 9º ano, apresentou-se o Programa pé-de-meia como justificativa para planejamento de gastos, considerando as diferentes opções relatadas pelos alunos através dos dados obtidos por meio do questionário aplicado anteriormente, onde foi possível encontrar respostas como gastos imediatos, poupar agora e gastar depois, investir, economizar ou auxiliar os pais em casa, dados que serão discutidos posteriormente.

Além disso, explicou-se que era possível investir com menos de dezoito anos, detalhando os cuidados, benefícios e procedimentos necessários que deveriam seguir caso quisessem aplicar o seu dinheiro. Foram introduzidos conceitos básicos como investimentos, riscos, rentabilidade, juros, liquidez, perfil do investidor, os tipos de investimento e o que deveria ser considerado antes da aplicação monetária.

Por fim, foi apresentado o que seria trabalhado de Matemática Financeira: os certificados de depósitos bancários pré-fixados, cujo rendimento é conhecido antes mesmo da sua aplicação, exemplificando-os com exemplos reais de produtos oferecidos pelos bancos digitais. Para garantir credibilidade, os materiais coletados para apresentação dos conteúdos foram baseados em fontes oficiais, como o site da bolsa de valores brasileira, do Banco Central do Brasil e corretoras certificadas. Ao final, revisaram-se os conceitos e as dúvidas surgidas durante a exposição, que foram esclarecidas.

No terceiro encontro, introduziu-se o conceito de juros e como a matemática poderia ajudá-los a compreender os rendimentos proporcionados por Certificados de Depósito Bancário (CDBs). Realizou-se também uma revisão sobre conceitos matemáticos fundamentais como porcentagem, representações decimais e regra de três simples. É válido ressaltar que se optou por não utilizar a fórmula do cálculo de juros simples, pois o estudo visava especificamente analisar as dificuldades encontradas nos cálculos desses juros mediante a abordagem do eixo de setas, além de que a utilização da fórmula seria apresentada posteriormente no conteúdo programático do 9º ano.

A fim de avaliar o nível de conhecimento adquirido nas aulas anteriores, cada aluno utilizou um *Chromebook* para participar do jogo de perguntas desenvolvido no

*Kahoot*⁷ (Apêndice 3), onde foram avaliadas formas de representação da porcentagem, conceito de juros, investimentos e seus componentes como tempo mínimo, fundo de garantia de crédito, certificados de depósitos bancários e tipos de rendas.

No quarto encontro, apresentou-se o eixo de setas como método de resolução para cálculo de juros, abordando diferentes perspectivas, inclusive as que foram trabalhadas no questionário diagnóstico inicial, contextualizadas com Certificados de Depósitos Bancários, especialmente para aplicações de até um ano.

Para fins avaliativos, propôs-se uma atividade em equipe, na qual os estudantes auxiliariam o personagem *Cedebinho*⁸ para selecionar a melhor opção de investimento pré-fixado para que o seu dinheiro pudesse maximizar seus rendimentos. O objetivo da tarefa, além de proporcionar o trabalho em equipe, era que os alunos pudessem comparar o comportamento de diferentes CDBs ao longo de um ano, que, em certos casos, era mais vantajoso aplicar de forma trimestral consecutivamente do que uma aplicação anual, mesmo que inicialmente parecesse mais vantajoso em relação aos outros.

No último encontro, aplicou-se um questionário para avaliar a aprendizagem sobre Certificado de Depósito Bancário e a utilização do eixo de setas no cálculo de juros obtidos por meio dessas aplicações financeiras. Para responder o instrumento foi estabelecido um tempo entre 45 minutos e 90 minutos, com perguntas abertas e permitido o uso de calculadora para realização dos cálculos.

Durante a aplicação, surgiram algumas dúvidas não mencionadas anteriormente sobre a metodologia, sendo necessária uma orientação sobre a aplicação do método solicitado na questão. Embora o objetivo fosse apenas analisar a abordagem do eixo de setas como recurso didático o qual permitia uma intervenção direta, buscou-se também incentivar a autonomia dos alunos na resolução dos problemas propostos.

É crucial pontuar que os materiais utilizados ao decorrer dos encontros foram disponibilizados integralmente através do *Google Drive*⁹, divulgado no grupo do *WhatsApp* dos pais, para que os alunos pudessem estudar o assunto e permitir que os

⁷ Disponível em: <https://create.kahoot.it/share/cdb-e-porcentagem/92cd984e-6bba-4246-9585-65784d39cd04>

⁸ *Cedebinho* foi um personagem inspirado no nome CDB para que os estudantes pudessem ajudá-lo a encontrar o melhor produto financeiro a fim de maximizar seu rendimento em até um ano.

⁹ Materiais utilizados ao decorrer dos encontros: <https://drive.google.com/drive/folders/1eunN4BFhF9dFMYjDo9atLSGmgK1S8O?usp=sharing>

responsáveis também tivessem acesso ao conteúdo ministrado no projeto. Ademais, foi entregue um certificado simbólico considerando aqueles que estiveram presentes 60% da jornada ou que alcançaram a nota sete nas atividades realizadas.

A análise dos dados obtidos foi realizada com base nos questionários aplicados, organizando, descrevendo e identificando os erros cometidos e estratégias adotadas pelos estudantes, além da observação de dificuldades conceituais, procedimentais ou ambas. Além disso, foi realizada uma análise comparativa entre o primeiro e último questionário, permitindo identificar as principais dificuldades em relação do cálculo de juros simples, bem como possíveis avanços na compreensão a partir do eixo de setas em contextos dos CDBs

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a análise dos resultados, foi considerado o questionário sobre as percepções sobre Educação Financeira e incentivos, o teste diagnóstico em relação ao conhecimento dos alunos sobre a porcentagem e o questionário sobre o eixo de setas. É importante destacar que a sala que os alunos participaram das atividades do projeto possuía mesas de formato circular. Então, para evitar que os estudantes copiassem as respostas uns dos outros e buscando medir individualmente o desempenho de cada um, foi atribuído um número único para cada aluno, garantindo que todos na mesma tivessem valores diferentes para calcular a taxa estabelecida. Para dissertar sobre os dados, cada aluno será identificado por uma letra do alfabeto a fim de preservar a identidade de cada participante.

4.1 COMPARAÇÃO DA ABORDAGEM COM E SEM EIXO DE SETAS

No total, foram analisados 25 questionários, referentes aos estudantes presentes. O questionário aplicado via *Google Forms* buscava analisar as percepções da Educação Financeira e as contribuições do projeto para os estudantes. A análise dos dados nos forneceu os seguintes resultados:

25 alunos responderam que o projeto sobre o eixo de setas como recurso didático contextualizado com os Certificados de Depósito Bancário contribuiria com a vida deles.

Ao serem questionados sobre o motivo de participação e como eles achavam que o projeto contribuiria para a vida deles, os estudantes responderam que ajudaria a saberem como investir, teriam mais conhecimentos em Matemática, ampliaria a noção de economizar e administrar melhor o dinheiro em prol do futuro. Já outros responderam que a razão se deu pela pontuação que ajudaria na nota da disciplina.

Ao serem indagados sobre o que fariam se recebessem R\$200,00 por mês durante 3 anos, as respostas dos alunos se resumiram em guardar uma parte para investir, economizar para a faculdade, ajudar os pais em casa e gastar com o que quisessem comprar.

Todos os alunos disseram que ganhar dinheiro para estudar os motivariam a serem mais empenhados na escola.

22 alunos responderam conhecer o Programa Pé-de-meia. A maioria deles respondeu que se tratava de um Programa que oferecia R\$200,00 mensais para motivar os alunos a estudarem, frequentarem a escola e terminar o Ensino Médio.

Ao serem questionados sobre o que era investimentos, os estudantes resumidamente responderam que era juntar dinheiro para futuramente ter um valor maior e conseguir comprar algo que seja muito. Compreendendo que investimento é um valor que depositamos para receber uma quantia maior do que a inicialmente aplicada e a partir disso, conseguir comprar alguma coisa ou ter um apoio financeiro no futuro.

Ao serem indagados sobre o que era investir dinheiro e o que esperavam ao investi-lo, os alunos responderam que achavam que era sobre guardar, juntar ou colocar em algum lugar para que ele pudesse retribuir posteriormente ao multiplicar o dinheiro.

24 alunos responderam não saberem do que se tratava um investimento pré-fixado e apenas um respondeu que conhecia sobre o assunto. No entanto, ao analisar sua resposta sobre do que se tratava, ele demonstrou não dominar o tema. Ademais, os outros estudantes responderam que achavam que era algo relacionado com algo seguro ou um valor que você investia sempre.

21 alunos disseram ter dificuldades com a porcentagem.

Este último dado foi possível analisar com mais clareza através do teste diagnóstico, que buscava analisar as dificuldades dos alunos em relação a porcentagem, além dos conhecimentos prévios para acréscimo e decréscimos simples com uma contextualização do que seria estudado.

É importante destacar que a sala que os alunos participaram das atividades do projeto possuía mesas de formato circular. Então, para evitar que os estudantes copiassem as respostas uns dos outros e buscando medir individualmente o desempenho de cada um, foi criado quatro testes, garantindo os alunos tivessem valores diferentes para calcular a questão.

Na questão 01 (Apêndice 1), buscava-se diagnosticar o conhecimento declarativo dos alunos sobre a porcentagem, ou seja, saber o que eles entendiam sobre esse conceito. A expectativa é que eles relacionassem a definição como “uma razão de denominador 100, que representa uma taxa de aumento ou desconto, que incide sobre um valor.” (Nasser, 2019, p.10).

Os resultados da Questão 1 revelaram os seguintes resultados:

- O aluno D afirmou que “porcentagem é quantos por cento o número pode se dividir para cada valor”. Ele tentou relacionar o conceito com outros conhecimentos, demonstrando confundir com noções de fração e representação percentual;
- Cinco alunos definiram porcentagem como “uma forma de resolver uma conta”. Dentre esses, três especificaram que é dividindo, associando o conceito com o seu método de resolução;
- O aluno “S” respondeu que é “um modo de expressar uma proporção ou uma relação entre os valores a partir do número 100” ;
- Apenas o aluno “C” não respondeu à questão;
- Cinco alunos associaram porcentagem com “os números que tem por cento” (%), relacionando o conceito com sua representação simbólica. Desses, dois especificaram que se refere a um valor específico;
- Dois alunos responderam que porcentagem é uma parte ou o todo de um número, indicando uma aproximação com o conceito de fração;
- Dois alunos referiram-se a porcentagem como uma forma de representar uma razão ou fração com base 10, ao invés de 100;
- Um aluno respondeu que era uma equação;
- Um aluno disse que “é uma quantidade de por cento nos números que podem somar por 100”;
- Um aluno respondeu que é um valor desconhecido sobre cem que é o todo;
- Três alunos disseram que é uma probabilidade, provavelmente devido à relação da probabilidade como sua forma percentual;
- Um aluno disse que é aquilo que serve para parcelar em partes;
- Um aluno disse que é a divisão de um número por cem, refletindo a operação do cálculo percentual.

Para as questões 02 e 03, buscava-se analisar como os alunos conseguiam fazer as representações semióticas da porcentagem. Um aluno propôs transformar os números decimais em porcentagem e a outra em seu processo inverso. O Quadro 2 traz os dados encontrados na segunda questão.

Quadro 2: Dados sobre as resoluções da questão 2

Resolução	Número de alunos que responderam de acordo com cada questão				
	A	B	C	D	E
Dividiu por 10	12	10	15	4	14
Dividiu por 100	3	2	2	14	3
Dividiu por 1000	1	0	2	1	0
Repetiu os valores	5	6	4	4	4
Multiplicou por 100	3	2	2	2	3
Multiplicou por 10	1	2	0	0	0
Outra resolução	0	3*	0	0	1**

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Legenda:

* Três alunos se equivocaram na resolução do item b da questão 2. Dois desses dividiram por dez e: um deles, ao dividir manualmente 2 por 10, registrou o resultado como 0,5%, incluindo a representação simbólica da porcentagem; e o outro escreveu a resposta como a divisão de 1 por 10.

O terceiro aluno multiplicou o valor por 100 e somou 1.000, escrevendo a resposta “1’200” usando o apóstrofo para representar a vírgula.

** Um aluno não respondeu à questão.

Os dados nos revelaram que os erros cometidos pelos alunos, foram devidos à sua concepção sobre a relação entre os conceitos. Por exemplo, assim como porcentagem está relacionado com 100, o número decimal está relacionado ao 10, o que possivelmente explica por que a maioria dos alunos dividiram por 10 e não por 100. Além disso, alguns dividiram por 1000, provavelmente ocasionado pela consequência da divisão por 100 e por 10 simultaneamente. Ainda é interessante destacar que a maioria dos alunos fizeram a divisão correta por 100 na questão “D” que correspondia ao número 150, mesmo tendo dividido por 10 nos demais itens.

Além disso, alguns estudantes apenas repetiram os valores fornecidos pelos itens, optando por mantê-los com ou sem a representação percentual (%). Outros, por sua vez, confundiram as operações necessárias e multiplicaram os números para converter em número em decimal, onde uns fizeram por 100 e outros por 10. Vale ressaltar ainda que alguns estudantes optaram por utilizar o apóstrofo (‘) para representar a

vírgula, enquanto outros efetuaram as operações apenas considerando o número inteiro, não levando em conta as casas decimais.

O Quadro 3 contém os dados encontrados na terceira questão:

Quadro 3: Dados sobre as resoluções da questão 3

Resolução	Número de alunos que responderam de acordo com cada questão				
	A	B	C	D	E
Dividiu por 10	0	1	0	4	0
Multiplicou por 10	6	3	3	0	12
Multiplicou por 100	3	15	9	1	7
Multiplicou por 1000	8	1	0	0	0
Multiplicou por 10.000	5	0	5	1	0
Repetiu o valor	0	2	2	16	4
Não respondeu	0	0	0	3	0
Outra resposta	3	3	6	0	2

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Os dados indicaram que os alunos apresentam dificuldade na conversão dos números decimais para porcentagem, possivelmente motivado pela falta de assimilação do sistema de casas decimais. De acordo com a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), eles demonstraram confundir o objeto com a sua representação. Isto porque os estudantes se concentravam no número sem a apreensão do conceito de porcentagem que os envolviam.

Ao decorrer da análise, observou-se que a linha de raciocínio dos alunos variava conforme a posição da vírgula. No item a, por exemplo, a maioria terminou fazendo a multiplicação por 1000, respondendo 14%, baseando-se apenas no número 14 que estava presente, sem aplicar o conceito de porcentagem adequadamente. Esse mesmo padrão se repetiu nos itens “b” e “c”, visto que a maioria dos alunos acertaram a questão, devido a relação entre o número decimal com a porcentagem.

É válido destacar que no item “c”, parte dos alunos demonstrou confusão quanto a estrutura numérica, não aplicando o conceito de porcentagem e sugerindo uma interpretação inversa. O valor da questão era 0,3546 e responderam 6453, demonstrando a inversão das casas decimais, além da falta de representação percentual.

O item “d” evidenciou que os alunos ainda não dominam a conversão porcentagem, pois ao invés de multiplicar por 100 para obter 200%, apenas repetiram o número e escreveram o símbolo %, resultando em 2%.

No item “e”, alguns estudantes se limitaram a inserir o símbolo % no valor original, enquanto outros demonstraram apenas considerar o número ao invés do conceito de porcentagem, pois responderam o valor resultante da multiplicação de 0,6 por 10, sem efetuar a conversão corretamente.

Ressalta-se ainda que a maioria das respostas não continham o símbolo de porcentagem, evidenciando, mais uma vez, a dificuldade na conversão entre as representações. Alguns alunos tentaram associar a notação científica, embora tenham respondido com expoentes positivos ao invés de negativos, possivelmente motivado pelo conteúdo recente em sala de aula. Houve também respostas com números aleatórios sem relação com o item apresentado na questão.

As próximas questões tinham como objetivo despertar a curiosidade dos alunos, levando-os a indagar se era possível emprestar dinheiro para o banco, como acontecia esse processo, o que era o imposto de renda, e também verificar seus conhecimentos sobre a aplicação da porcentagem na matemática financeira.

Considerando que os estudantes ainda não haviam estudado juros, foi considerada a habilidade EF07MA02. Além da explicação verbal dada durante a aplicação do teste, as questões foram elaboradas com termos como “valor a mais”, “desconto” e “rendimento” para que os alunos pudessem associar aos acréscimos e decréscimos na porcentagem.

É essencial destacar que durante a análise dos dados, percebeu-se que alguns alunos representavam a vírgula pelo ponto e vice-versa. Apesar disso, pelo contexto era possível compreender qual valor eles pretendiam expressar. Esses equívocos possivelmente ocorreram devido à reprodução imediata da notação exibida pela calculadora, que posteriormente foi explicada em sala de aula.

As questões 4, 5 e 6 foram similares às questões 2 e o item “a” da 5ª questão do teste com a abordagem no eixo de setas. A quarta questão buscou verificar como os alunos lidariam inicialmente com o valor 100 e uma porcentagem simples. Já a quinta questão trabalhou o mesmo valor, porém com uma porcentagem composta por número inteiro e casas decimais. A questão 6, por sua vez, apresentou um valor diferente de 100 e a porcentagem com inteiro e decimal. Ressalta-se que a calculadora esteve disponível durante toda a atividade para o uso dos alunos.

Com base na análise da questão 4, verificou-se que:

- Três alunos responderam corretamente, calculando o acréscimo da porcentagem e somando com o valor inicial;
- Onze multiplicaram o número inteiro do percentual pelo valor inicial, resultando em um número na casa do milhar, demonstrando não considerar o conceito de porcentagem;
- Cinco consideraram o número inteiro do percentual e subtraiu pelo valor inicial, demonstrando ausência de compreensão sobre como operar com porcentagens;
- Um estudante converteu o número percentual para o decimal e somou com o valor inicial fornecido pela questão;
- Três dividiram o valor inicial pelo número percentual;
- Um respondeu a questão sem demonstrar como o cálculo foi feito;
- Um aluno somou a taxa percentual com o valor inicial indicado na questão, demonstrando não saber organizar o cálculo da adição corretamente, pois efetuou a conta como “cem mais treze”, posicionado o número 1 abaixo do 1 e o 3 abaixo do 0, resultando em 213, em vez de 113.

A partir da análise da Questão 5, foram obtidos os seguintes dados:

- Oito alunos responderam corretamente, calculando o acréscimo da porcentagem, desses, quatro somaram com o valor inicial;
- Onze multiplicaram o valor percentual pelo valor inicial indicado na questão, resultando em um número na casa do milhar e três desses apresentaram considerar apenas o número inteiro da taxa;
- Duas pessoas responderam a taxa indicada na questão;
- Um multiplicou o número inteiro do percentual pelo valor inicial e somou com as casas decimais da porcentagem, inclusive simbolizando com “%”;
- Um aluno dividiu o valor inicial pelo número percentual;
- Um estudante somou a taxa percentual com o valor inicial indicado na questão, demonstrando não considerar as casas decimais da porcentagem, pois efetuou a conta como “100 + 143”, resultando em 243;
- Um respondeu à questão sem demonstrar como o cálculo foi feito.

A questão 6 revelou os seguintes resultados:

- Quatro alunos operaram corretamente os valores fornecidos na questão, desses um somou com o valor inicial da questão;
- Um operou a multiplicação exigida pela questão, desconsiderando as casas decimais e somando com o capital;
- Sete multiplicaram a taxa pelo valor inicial indicado na questão, não considerando a porcentagem, resultando em um número na casa do milhar. Desses, dois apresentaram considerar apenas o número inteiro, sem considerar as casas decimais;
- Três estudantes multiplicaram o valor percentual pelo valor inicial da questão corretamente, no entanto, escreveram o valor aproximado da operação realizada. Desses, dois representaram em porcentagem;
- Um aluno ao invés de somar a porcentagem, subtraiu-a do valor inicial;
- Dois interpretaram corretamente a questão e operou a taxa pelo valor inicial indicado pela questão, no entanto, não respondeu a questão corretamente, sugerindo confusão sobre o valor posicional da vírgula;
- Um realizou a operação requerida pela questão corretamente, no entanto, posteriormente multiplicou tal resultado pelo valor inicial, resultando em um número exorbitante;
- Um estudante demonstrou errar a questão devido ao uso incorreto da calculadora. O resultado indica que ele possivelmente digitou a taxa inteira, multiplicou pelo valor inicial fornecido pela questão, apertou no símbolo “=” e depois apertou a tecla “%”, novamente em “=” o que resultou em um valor exorbitante (R\$10.257,5124);
- Um dividiu o valor inicial pelo número percentual;
- Um respondeu a questão demonstrando multiplicar o valor percentual por 100, sem considerar os outros dados;
- Dois alunos montaram a questão, mas não finalizaram. Entre esses, uma montagem sugeriu que o cálculo a ser efetuado seria a soma do valor inicial pelo percentual;
- Um aluno respondeu a questão sem demonstrar como o cálculo foi realizado.

Pode-se perceber que os erros cometidos nas questões 4, 5 e 6 foram ocasionadas principalmente pela dificuldade nas conversões das representações, bem como a sua aplicação em acréscimos e decréscimos. Isto é, de acordo com a TRRS,

observou-se que os alunos tiveram dificuldade em converter a linguagem materna para a linguagem matemática, operando os valores das questões entre si. Embora eles estivessem com a calculadora, o acerto nos cálculos não foi tão satisfatório devido à falta da consolidação do conhecimento aplicado da porcentagem.

Em comparação a abordagem do eixo de setas e considerando a intervenção pedagógica motivada pela análise dos testes diagnósticos, percebemos que o recurso visual foi positivo, pois aumentou o número de acertos das questões (Quadro 4).

Quadro 4: Comparação entre o número de acertos com e sem eixo de setas.

Número de acertos			
Sem eixo de setas		Com eixo de setas	
Questão 4	3	Questão 2	17
Questão 5	8		
Questão 6	4	Questão 5, item "a"	8

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A Questão 7 foi similar ao item “b” da questão 5 do teste com a abordagem no eixo de setas. Por se tratar de um tema ainda não trabalhado, a questão foi dividida em duas etapas: a primeira foi explicada verbalmente relacionando rendimento com acréscimo, e a segunda buscou a relação entre desconto e decréscimo, especificando que a cobrança do imposto de renda seria apenas sobre o valor do lucro, com o objetivo de verificar como os estudantes efetuariam esse cálculo.

A análise da sétima questão nos permitiu observar que:

- Seis alunos calcularam o valor desconto, sobre o rendimento. No entanto, não finalizaram a questão respondendo o valor que sobraria;
- Dois montaram a questão, sugerindo a multiplicação entre os termos da questão. No entanto, ao efetuar as operações o número apresentou um valor exorbitante, possivelmente devido a utilização inadequada da calculadora;
- Um somou o valor inicial à taxa para indicar o rendimento e respondeu que o que sobraria seria o valor que somou, demonstrando não compreender o comando da questão sobre o desconto;

- Três alunos escreveram as respostas sem demonstrar como o cálculo foi realizado;
- Um estudante escreveu o resultado do rendimento corretamente, mas ao calcular o desconto, subtraiu diretamente do valor total. Mostrando compreender a operação que deveria ser realizada, mas desconsiderando que seria apenas sobre o lucro;
- Dois responderam corretamente o valor do rendimento. No entanto, equivocaram-se ao calcular o desconto, onde um demonstrou multiplicar a taxa de desconto por 100 para obter tal valor e o outro não demonstrou como o cálculo foi feito;
- Um multiplicou a taxa pelo valor inicial desconsiderando a operação da porcentagem, e depois multiplicou esse resultado pela taxa de desconto em porcentagem. Mostrou compreender a operação que deveria ser realizada, mas desconsiderando que seria apenas sobre o lucro, além de considerar o percentual apenas no segundo cálculo;
- Um aluno calculou o rendimento demonstrando multiplicar o valor inicial pela taxa inteira, desconsiderando a porcentagem, mas dividindo posteriormente por 10. Além disso, para calcular o desconto, multiplicou o rendimento apresentado pela taxa estabelecida, também dividindo-a por 10 ao invés de 100;
- Um multiplicou o valor inicial pela taxa estabelecida, desconsiderando a porcentagem e demonstrando não compreender que o desconto seria sobre o lucro, pois não considerou o rendimento;
- Três estudantes apenas calcularam o rendimento, não respondendo o valor do desconto. Desses, um não considerou a taxa em porcentagem;
- Um aluno demonstrou dividir o valor inicial pelo número inteiro da porcentagem de desconto e multiplicou por 100 ao invés de dividir;
- Dois alunos demonstraram multiplicar os valores fornecidos pela questão entre si para chegar no desconto, no entanto, desconsideraram a porcentagem. Desses, um dividiu o valor total no final por 100;
- Um aluno calculou o rendimento corretamente e depois multiplicou esse resultado pelo valor inicial da questão, indicando a resposta da primeira parte. Depois, ele subtraiu a porcentagem do desconto sobre o valor indicado

anteriormente, demonstrando compreender a operação que deveria ser realizada, mas se equivocando ao multiplicar novamente pelo capital.

Percebeu-se que os alunos apresentaram diferentes linhas de raciocínio na Questão 7, resultando em respostas variadas. De acordo com as observações, os erros foram ocasionados principalmente pela confusão conceitual entre acréscimo e decréscimo além da interpretação parcial da questão. Mais uma vez, os alunos demonstraram dificuldade em interpretar o comando do enunciado, operando entre os valores presentes, além de demonstrar a inexperiência ao utilizar a calculadora.

Considerando os descontos calculados corretamente nessa questão, em comparação ao uso do recurso visual, não houve melhora ou piora, visto que o número de acertos foi igual. No entanto, a variabilidade de respostas foi menor com o eixo de setas, demonstrando que a mediação didática contextualizada e a apresentação da abordagem visual auxiliou para o aprendizado dos alunos sobre a matemática financeira aplicada.

A análise da Questão 08, similar a questão 04 do teste com abordagem no eixo de setas, permitiu-nos perceber que:

- Um multiplicou o valor inicial pela taxa inteira, não considerando o conceito de porcentagem;
- Um transformou a porcentagem em número decimal e somou com o capital fornecido na questão;
- Uma pessoa apenas repetiu o valor inicial fornecido pela questão;
- Três estudantes montaram a conta sugerindo a multiplicação do valor inicial pela taxa, no entanto, o resultado foi diferente do apresentado na calculadora;
- Sete calcularam o rendimento como o aumento da taxa sobre o capital, desconsiderando o tempo de aplicação, em que um desconsiderou o conceito de porcentagem;
- Dois alunos multiplicaram os valores presentes na questão, considerando inclusive o conceito de porcentagem;
- Três aparentemente subtraíram o capital pela taxa (250-15%) operando na calculadora e um desses dividiu o resultado por 10;
- Uma pessoa aparentemente dividiu a taxa por 12 para convertê-la em mensal, mas não multiplicou pela quantidade de meses. Apenas somou o capital e a taxa convertida em meses;

- Um somou o capital e a taxa sem considerar o conceito de porcentagem;
- Dois estudantes aparentaram somar o rendimento corretamente e depois associar o número 100 com o valor de aumento, somando os dois e colocando como resultado;
- Três alunos responderam incorretamente sem demonstrar como o cálculo foi realizado.

Os dados demonstraram que os alunos tinham dificuldade na conversão entre os registros de representação semiótica, especialmente entre os registros percentual para o decimal. Além disso, alguns demonstraram a interpretação parcial dos dados da questão ao selecioná-los e aplicar operações distintas da requerida pelo exercício.

Em comparação com a abordagem com eixo de setas, percebeu-se uma melhora considerável entre as representações, visto que pelo menos três estudantes conseguiram responder corretamente o exercício, além de outros terem melhorado nas conversões entre os registros.

Ademais, é válido ressaltar que o fato da taxa de acerto não ter sido elevada deve-se ao tempo necessário para o amadurecimento das conversões entre os registros. Isto porque os estudantes demonstraram mecanizar as operações em contextos familiares como a aplicação em um ano e quando se deparam com um valor distinto, há um bloqueio na linha de raciocínio do aluno. De acordo com Duval (2012), trata-se de um enclausuramento de registros, impedindo os estudantes consolidarem o aprendizado matemático devido a ausência de reconhecimento do mesmo objeto em diferentes representações.

4.2 AS DIFICULDADES ENCONTRADAS NO CÁLCULO DE JUROS SIMPLES ATRAVÉS DO USO DO EIXO DE SETAS.

No total, foram analisados 21 questionários, referentes aos estudantes presentes. É válido ressaltar que a lista de questões foi aplicada após a exposição completa do conteúdo e buscava analisar as dificuldades dos alunos em relação aos juros simples, contextualizados na abordagem do eixo de setas.

Na questão 01 (Apêndice 4), buscava-se inicialmente analisar se os alunos sabiam o que representava a sigla CDB (Item a) e se haviam compreendido o conceito do investimento Certificado de Depósito Bancário (CDB) (item b). Além disso, levava aos alunos realizarem uma autoavaliação sobre o que tinham aprendido e se sentiam mais confiantes financeiramente ou não.

Dos alunos que responderam à questão 1, letra a:

- Catorze acertaram, afirmando corretamente que CDB significa Certificado de Depósito Bancário;
- Dois responderam que era Centro de Depósito Bancário;
- Um indicou ser Centro de Dados Bancários;
- Três escreveram que se tratava de Centro de Investimentos;
- Um aluno definiu como um tipo de banco que ajuda as pessoas a investirem o seu dinheiro.

Aos alunos que responderam incorretamente, percebe-se que eles fizeram uma associação das siglas com o nome, mostrando que embora não soubessem exatamente o significado da sigla, tratava-se de investir o seu dinheiro no banco.

A parte b da questão 1, foram obtidos os seguintes dados:

- Nove estudantes responderam corretamente, declarando que o investimento pré-fixado permite saber o valor dos juros a serem recebidos no momento da aplicação;
- Cinco alunos escreveram que se trata do dinheiro aplicado no banco para render;
- Dois deixaram a questão sem resposta;
- Um respondeu que “é um investimento que não se acaba”;
- Um afirmou que “é um investimento que fica fixado para receber todo mês”;
- Um descreveu como “o dinheiro que fica guardado na conta”;
- Um definiu como “um investimento fixo que recebe ou investe”;
- Um respondeu que “é um investimento que não dura o ano todo”.

Embora nem todas as respostas estivessem corretas, os alunos tentaram relacionar o investimento pré-fixado com as características de um CDB, onde o valor investido permanece guardado na conta e a aplicação pode durar menos de um ano.

A partir das perguntas anteriores, conseguimos realizar uma ponte entre o contexto teórico e o prático, trazendo a matemática além da sala de aula e livros didáticos. Ao se deparar com diversos produtos financeiros, saber a teoria sobre um CDB pré-fixado, ajuda o aluno a diferenciar de outros investimentos e aplicar o capital conforme sua escolha.

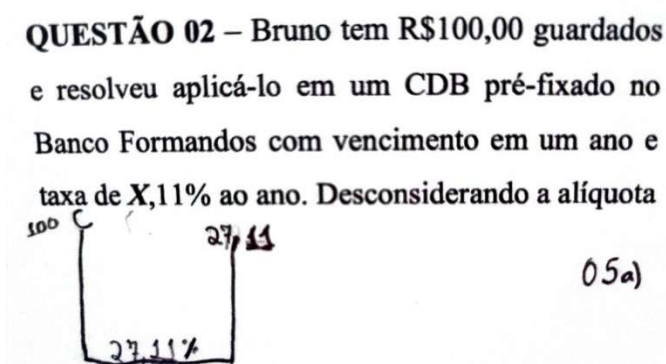
Em relação ao item c da questão 1, na autoavaliação os alunos indicaram que as aulas de educação financeira e matemática financeira os ajudaram a realizar

investimentos de maneira correta, potencializaram a aprendizagem da porcentagem na conversão para números decimais e auxiliaram no manuseio adequado da calculadora. Ademais, entendem que as aulas contribuíram para saber como economizar, administrar, controlar, juntar e aonde guardar o dinheiro, destacando inclusive ampliação do conhecimento para a vida adulta.

Na Questão 02 “Bruno tem R\$100,00 guardado e resolveu aplicá-lo em um CDB pré-fixado no Banco Formandos com vencimento em um ano e taxa de X,11% ao ano. Desconsiderando a alíquota do imposto de renda, quanto Bruno vai receber no final desse período?”, procurou-se verificar a representação do problema pelos estudantes através do eixo de setas, possibilitando os seguintes resultados:

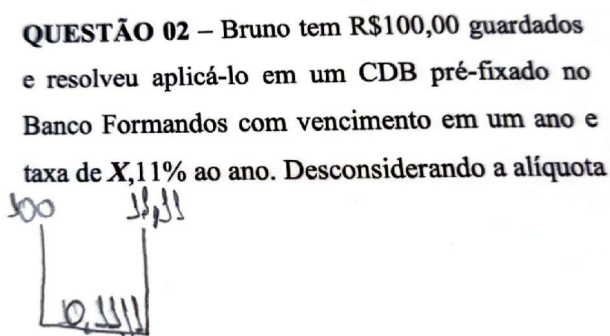
- Dezesete alunos representaram os dados fornecidos através do eixo de setas, dos quais cinco demonstraram corretamente o valor, optando pela representação da taxa em porcentagem, utilizando a tecla “%” da calculadora para efetuar o cálculo (resposta presente na Imagem 1); e doze desenharam corretamente, optando pela representação da taxa em número decimal (Imagem 2).

Imagem 1: Questão 2 no eixo de setas com representação da taxa em porcentagem sobre 27,11%



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

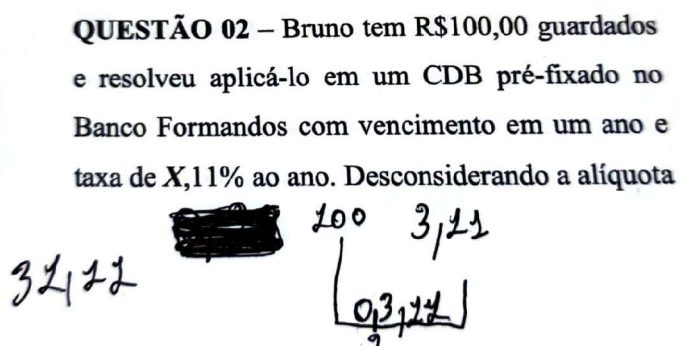
Imagem 2: Questão 2 no eixo de setas com representação da taxa em decimal sobre 11,11%



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025).

- O aluno “E” representou corretamente no eixo de setas, no entanto, os dados numéricos foram explicitas de maneira confusa levando-se a concluir que o aluno não consolidou de fato as representações da porcentagem, embora tenha indicado a resposta correta na questão (Imagem 3).

Imagem 3: Questão 2 na representação do eixo de setas pelo aluno “E”



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- O aluno “M”, ao realizar a representação no eixo de setas, demonstrou interpretar os dados de maneira equivocada, pois considerou apenas a taxa fornecida pela questão, multiplicando o número inteiro pela parte decimal, chegando ao resultado final (Imagem 4).

Imagem 4: Questão 2 no eixo de setas pelo aluno “M”

Handwritten student work for Question 2. The work shows a multiplication of 14 by 11, resulting in 154. To the right, there is a small diagram of a right-angled triangle with a vertical side of 14 and a horizontal side of 11, with the hypotenuse labeled 154.

Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- Dois não representaram no eixo de setas, mas tentaram responder à questão, dos quais apenas um considerou a taxa multiplicando o número inteiro pelas casas decimais, cometendo o mesmo erro que o estudante anterior. Enquanto o outro apenas colocou o resultado sem explicitar como o cálculo foi feito.

O eixo de setas é um recurso visual que permite a valorização do raciocínio em lugar da memorização de fórmulas (Nasser, 2019). Para aplicá-lo, é necessário dominar as representações semióticas do objeto matemático em questão, no caso, o conceito de juros simples. Seu cálculo exige formação, tratamento e conversão de suas representações. Isto é, precisa-se fazer a relação entre os dados seguindo as regras específicas do registro, transformando-os e convertendo-os para que a aprendizagem matemática seja consolidada.

No contexto da Questão 2, o ideal seria converter a linguagem materna nos dados matemáticos fornecidos, representar visualmente no eixo de setas de acordo com a estrutura semiótica e, conseqüentemente, converter essa representação para o recurso visual, facilitando o processo de cálculo pela formalização da operação exigida.

A análise dos dados revelou que a maioria dos estudantes conseguiu realizar as conversões necessárias para aplicar os juros simples via eixo de setas. Contudo, de acordo com a Teoria de Registros de Representação Semiótica de Duval (Duval, 2012), os equívocos observados em outros alunos decorreram pela dificuldade na formação do registro em converter a linguagem materna para o registro visual comprometendo a interpretação correta dos dados e também pela falha na conversão numérica da porcentagem para número decimal.

A Questão 3 “Samuel investiu R\$107,00 em um CDB pré-fixado por um ano e no final desse período, ele tinha R\$143,00. Desconsiderando a alíquota do imposto de renda, qual foi a taxa de aplicação oferecida pelo banco quando ele investiu nesse produto?” demandava um raciocínio mais elaborado do aluno, pois, além de envolver

conceitos essenciais como montante, juros, capital e taxa, exigia também conhecimentos algébricos para resolver uma equação de primeiro grau. A expectativa era que o estudante calculasse o valor do rendimento, representasse no eixo de setas, montasse uma equação e, por fim, descobrisse a taxa aplicada.

A Questão 3 revelou os seguintes resultados:

- Cinco alunos representaram corretamente através do eixo de setas, os dados fornecidos pela questão e resolveram a equação. No entanto, eles não utilizaram o conceito do montante e colocaram o valor integral fornecido no enunciado, chegando no resultado “1,3364” (Imagem 5), dos quais apenas um estudante concluiu que a taxa foi de aproximadamente 33%, enquanto os outros quatro não conseguiram chegar nessa relação

Imagem 5: Questão 3 no eixo de setas com resolução algébrica

The image shows a handwritten student solution. On the left, there is an arrow diagram with a box labeled 'x' at the bottom. Above the box, the number '107' is written on the left and '143' on the right. To the right of the diagram, the equation $107 \cdot x = 143$ is written, followed by a division: $\frac{143}{107} =$ and the result $1,3364485$.

Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- Quatro estudantes conseguiram fazer a representação indicando o valor inicial aplicado e o valor final total, mas não prosseguiram o cálculo, montando a equação sem resolvê-la (Imagem 6).

Imagem 6: Questão 3 no eixo de setas sem resolução algébrica

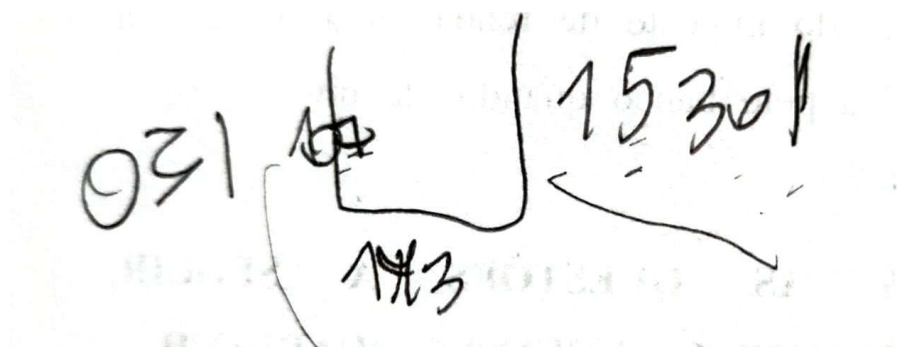
The image shows a handwritten student solution. On the left, there is an arrow diagram with a box labeled 'x' at the bottom. Above the box, the number '107' is written on the left and '143' on the right. Below the diagram, the equation $107 \cdot x = 143$ is written, but it is not solved.

Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- Quatro escreveram apenas a resposta sem a apresentação do cálculo e do recurso visual, dos quais três colocaram 34% e um colocou 36, onde provavelmente diminuiu o maior pelo menor número dados no enunciado;

- Quatro responderam que a taxa foi de 15,30%, dos quais um representou a operação realizada no eixo de setas, multiplicando o valor inicial pelo valor final considerando seu valor aproximado e pelo contexto, dividiu o resultado por 100 para obter a representação em porcentagem (Imagem 7); dois chegaram no mesmo número, sem apresentar o recurso visual; e um escreveu 15,28%, sem explicar o cálculo.

Imagem 7: Questão 3 no eixo de setas representado incorretamente

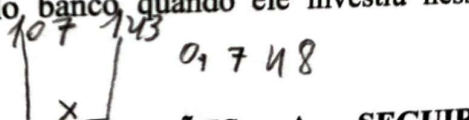


Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- Dois alunos indicaram dividir o capital pelo montante. Um deles tentou converter o resultado decimal em porcentagem, mas cometeu um erro no deslocamento da vírgula. Além disso, indicou um valor aproximado, possivelmente devido ao olhar imediato para a calculadora. Já outro, exemplificou os dados no eixo de setas, no entanto, não obedeceu a operação exigida pelo recurso (Imagem 8).

Imagem 8: Questão 3 com eixo de setas exemplificado pela operação inversa

QUESTÃO 03 – Samuel investiu R\$107,00 em um CDB pré-fixado por um ano e no final desse período, ele tinha R\$143,00. Desconsiderando a alíquota do imposto de renda, qual foi a taxa oferecida pelo banco, quando ele investiu nesse produto?



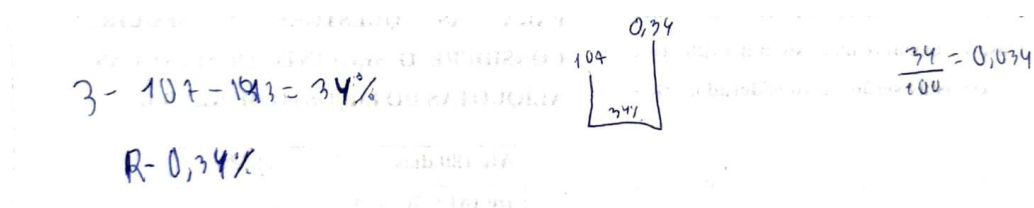
Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- Um não representou o cálculo através do recurso visual, no entanto, somou os dados fornecidos pela questão, resultando em 250.

Fizemos uma análise mais detalhada da resolução do aluno “F”, que indicou a taxa correta sem apresentar como o cálculo foi realizado. No eixo de setas, ele apenas posicionou na primeira seta o valor inicial, no eixo horizontal o número “34%” e na última seta a representação decimal da taxa.

De acordo com a TRRS, os cálculos explicitados revelaram dificuldade na representação do eixo de setas, falha no tratamento da operação sugerida pelo recurso, fragilidade na conversão de registros numéricos (fracionária para a decimal e taxa percentual incorreta), além da subtração equivocada entre os dados fornecidos pela questão. Esses erros sugerem dificuldade na conversão entre os registros, demonstrando enclausuramento¹⁰ de registros de representação (Duval, 2012), pois o aluno indicou o número 34 como valor único, embora as suas representações escritas apontassem para valores distintos (Imagem 9).

Imagem 9: Resolução no eixo de setas do aluno “F”



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

Alguns alunos demonstraram identificar os dados da questão e posicioná-lo corretamente no eixo de setas. No entanto, houve alguns equívocos que surgiram na falha da conversão para o registro algébrico e também pela falta de coerência semiótica. Isto é, apesar de saberem representar visualmente, os estudantes não conseguiram fazer o tratamento do registro algébrico. Embora tenham exemplificado os dados corretamente no eixo de setas e realizado a operação, a falta de consolidação do conhecimento sobre equação do primeiro grau impossibilitou chegarem na resposta.

Além disso, apesar da conversão da linguagem materna para o eixo de setas, os alunos não relacionaram o conceito de montante com juros. Caso esses conceitos tivessem sido consolidados, ao realizar a operação exigida pelo recurso, as respostas seriam tratadas diretamente no registro algébrico. Isto é, ao invés de respostas como “1,3364...”, os estudantes chegariam diretamente na resposta “0,33364” concluindo

¹⁰ Falta de reconhecimento de um objeto nas representações dadas em diferentes sistemas semióticos

pela conversão da taxa decimal pela porcentagem, que a taxa de aplicação foi de 33,64%.

É válido ressaltar que o resultado “1,3364” não está incorreto, pois se caracteriza como fator de aumento. No entanto, como esse tópico não foi abordado durante o projeto, priorizamos avaliar se o aluno relacionou adequadamente os conceitos de montante, juros, capital e tempo, porque o objetivo era explicitar através dos registros semióticos, especialmente na conversão da taxa anual pela taxa mensal a qual discutiremos posteriormente.

Ainda para avaliar a correção do resultado, o estudante poderia reaplicar o valor no eixo de setas, utilizando o capital e a taxa encontrada para recalcular os juros. Dessa maneira, além de identificar o acerto, o aluno demonstraria domínio das conversões entre os registros e consolidação representações semióticas.

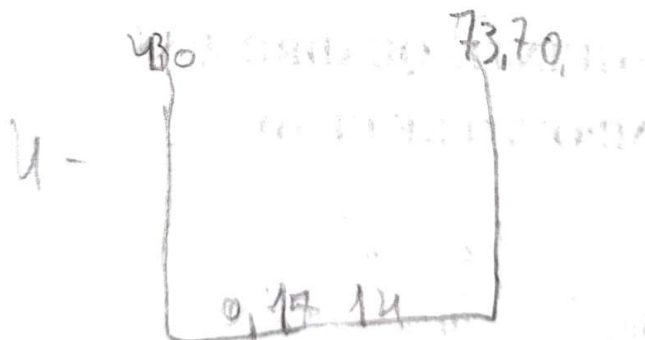
Ademais, em relação aos estudantes que não interpretaram corretamente o enunciado, observou-se que eles conseguiram identificar os valores, no entanto, não relacionaram adequadamente suas representações semióticas. Esse fato se exemplifica quando não respeitaram o tratamento exigido pelo eixo de setas, ou seja, a multiplicação direta. Em vez disso, somaram ou subtraíram, não permitindo a coerência entre os registros.

A quarta questão “O banco Chica Moura está oferecendo X,14% de rendimento ao ano com a liquidez que ocorrerá depois de 3 meses, no seu vencimento. Rodrigo quer investir R\$430,00 nesse CDB.” abordava a aplicação monetária em CDBs por um período menor do que um ano. Na prática, os bancos oferecem esses produtos e pela proximidade com a realidade, o exercício permitiu que os alunos tivessem uma noção do valor aproximado do investimento, caso optassem pela sua aplicação em um prazo inferior a um ano.

Para o item “a – Quanto ele vai receber no final desse período?”, ao serem indagados sobre os juros, a expectativa era que os estudantes conseguissem padronizar a unidade de tempo, podendo ser realizada pela conversão da taxa anual para mensal, dividindo-a por doze (correspondendo aos meses que tem um ano) e depois multiplicando por três (período de aplicação fornecido pela questão) ou calcular os juros gerados por um ano para então descobrir seu rendimento trimestral. A análise nos permitiu observar que:

- Quatro estudantes representaram os valores de forma correta no eixo de setas, mas desconsideraram o período de aplicação de três meses e calcularam sobre um ano (Imagem 10).

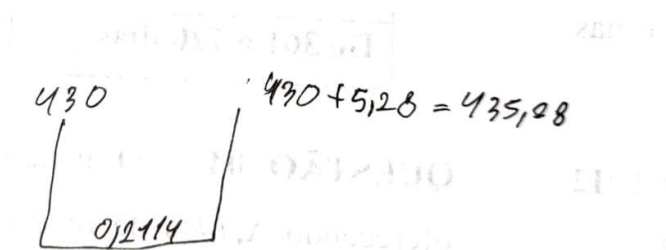
Imagem 10: Representação no eixo de setas considerando a taxa anual



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- Dois alunos aparentemente transformaram a taxa anual para a trimestral e somaram seus valores inteiros com o capital, demonstrando falta de compreensão sobre a operação sugerida pelo eixo de setas, além de não considerar o conceito de porcentagem (Imagem 11).

Imagem 11: Representação no eixo de setas com incompreensão de conceitos



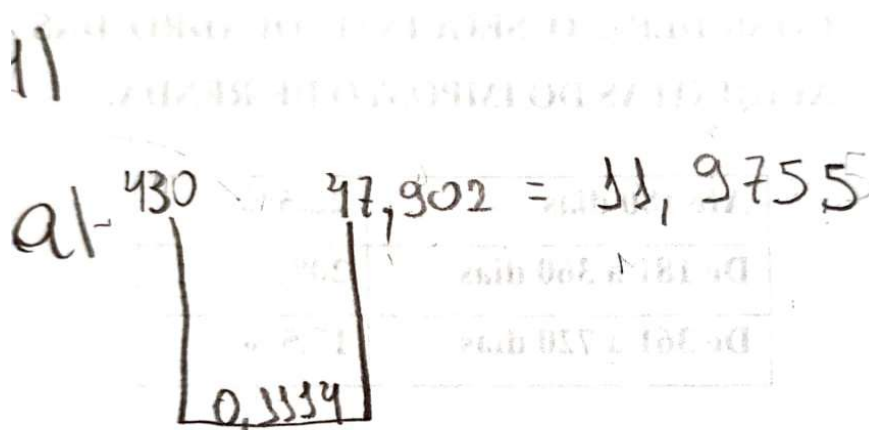
Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- Um aluno multiplicou o número inteiro pelo número decimal estabelecidos pela taxa;
- Um respondeu “3 meses” correspondendo ao tempo de aplicação, demonstrando não compreender o comando da questão;
- Dois alunos multiplicaram o capital pelo tempo de aplicação, desconsiderando a taxa de juros, onde um tentou representar a operação no eixo de setas e o outro apenas indicou o resultado final;
- Cinco responderam sem indicar como o cálculo foi realizado; e

- Um tentou representar com eixo de setas, no entanto, os valores indicados não correspondiam com os dados fornecidos pela questão. Além disso, o estudante apresentou falta de clareza na resolução do cálculo.

Para os cinco alunos restantes, é necessária uma análise mais detalhada das estratégias e dificuldades apresentadas na resolução da questão. Dentre os principais aspectos, observamos que o aluno “I” representou os dados, preferindo calcular sobre a taxa anual e depois calcular para descobrir o rendimento trimestral (Imagem 12).

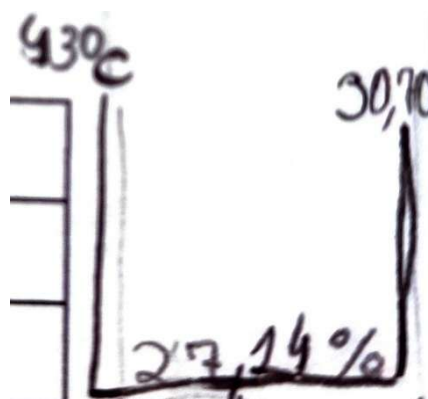
Imagem 12: Resolução no eixo de setas do aluno “I” sobre a taxa de 11,14%



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

Os alunos “B” e “R” representaram os dados no recurso visual, o valor da primeira seta e do eixo horizontal. No entanto, o valor colocado na última seta nos permitiu concluir que o cálculo de B foi realizado antes da representação, pois, ao invés de colocar o produto dos termos identificados na questão, escreveu o resultado do rendimento em três meses, além de apresentar um valor aproximado (Imagem 13).

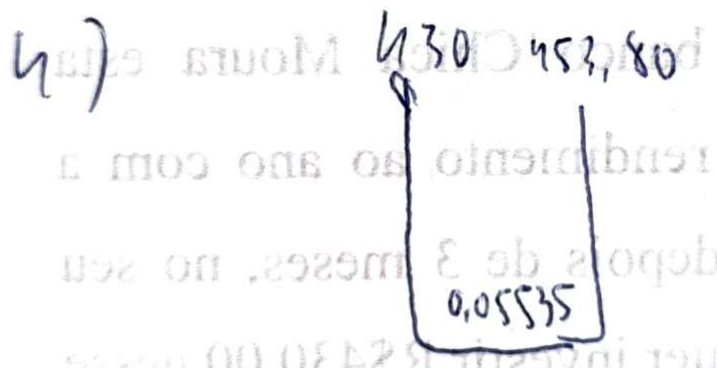
Imagem 13: Resolução no eixo de setas do aluno “B” sobre a taxa de 27,14%



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

O aluno “R” demonstrou optar pela conversão da taxa anual para a mensal, descobrindo o valor dos juros, somando com o capital e o posicionando na última seta (imagem 14).

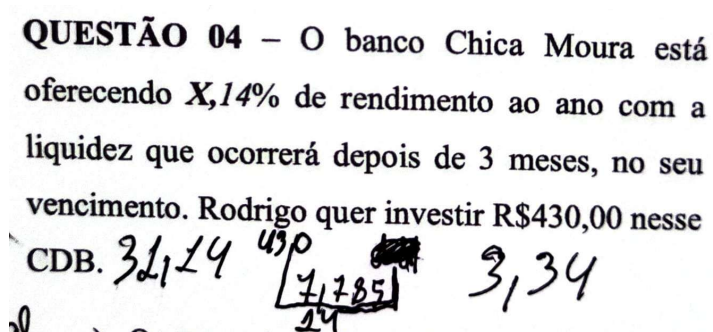
Imagem 14: Resolução no eixo de setas do aluno “R” sobre a taxa de 22,14%



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

O aluno “E” fez a representação no eixo de setas indicando corretamente os valores, demonstrando ter optado pela conversão da taxa anual para a mensal. No entanto, a análise nos permitiu observar que ao utilizar a calculadora, o estudante esqueceu de apertar a tecla “%”, colocando o valor integral, demonstrando também confusão entre o ponto que indica a casa do milhar com a vírgula da casa decimal (Imagem 15). O mesmo ocorreu com o aluno “T”, que demonstrou dificuldade no deslocamento das casas decimais, além de apresentar um valor aproximado da operação. Esse erro pode ter sido causado por um equívoco ao digitar os valores na calculadora.

Imagem 15: Resolução no eixo de setas do aluno “E” sobre a taxa de 31,14%



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

A análise dos dados permitiu identificar que os alunos se fixaram no registro do eixo de setas e na sua operação, sem articular com o seu significado conceitual. Esse fato impediu-os de perceber que o recurso serve para auxiliar na visualização dos cálculos dos juros simples. Para tanto, é necessário que o recurso seja primeiramente representado, para só então os dados serem posicionados e tratados pela operação

exigida. Entretanto, nas análises percebeu-se que alguns alunos optavam por iniciar os registros numéricos, realizando o cálculo integralmente e posteriormente faziam a representação no eixo de setas. Essa inversão pode levar o indivíduo a duplicar a operação, como ocorreu com o aluno “B”.

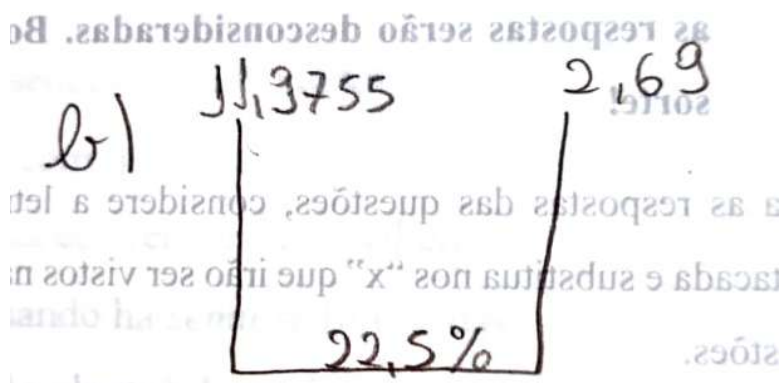
Embora a identificação parcial dos dados tenha sido realizada, observou-se também que a dificuldade na resolução da questão ocorreu principalmente pela conversão entre os registros da taxa de juro anual para a mensal. Essa falha comprometeu a manipulação correta dos dados em detrimento do recurso visual, revelando fragilidade no registro e fazendo-os calcular mecanicamente sobre um ano, desconsiderando o tempo de aplicação requerido na questão.

Ainda é válido ressaltar que, embora os estudantes estivessem com a calculadora, pelo fato de não terem assimilado o conceito de porcentagem fez com que erassem algumas questões. Isto ocorre porque embora eles saibam realizar essas conversões, não sabem o porquê elas acontecem. De acordo com Duval (2012), isso ocorre quando há *semiose* (o uso das representações), mas não há *noesis* (a apreensão conceitual do objeto). Essa dissociação impede a consolidação da aprendizagem, pois para que os objetos matemáticos não sejam confundidos com suas representações, é necessário que elas sejam inseparáveis para que a compreensão matemática seja efetiva.

Com base na análise do item “b – Quanto será o desconto do imposto de renda?” da questão 4, verificou-se que:

- Apenas o aluno “I” representou no recurso visual, interpretou a tabela e calculou corretamente o resultado (Imagem 16).

Imagem 16: Representação no eixo de setas do item “b” da questão 4.



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- Dois estudantes conseguiram representar, interpretar e calcular corretamente, mas aplicaram esses procedimentos ao valor errado devido à desconsideração do tempo de aplicação no item “a”;
- Três alunos responderam a taxa dos juros de rendimento estabelecidos na questão e dois deles optaram pela representação decimal e um pela porcentagem.
- Um aluno não respondeu a questão;
- Cinco alunos apenas colocaram a resposta sem demonstrar como o cálculo foi realizado, sem representação no eixo de setas;
- O aluno “D”, sem apresentação do recurso visual, mostrou não considerar a tabela das alíquotas do imposto de renda e interpretou que o cálculo a ser realizado consistia na conversão da taxa de juros anual para a trimestral;
- O aluno “T” calculou os juros ao invés do desconto, representando o cálculo no eixo de setas, considerando todos os dados corretamente da questão;
- Através da sua representação no eixo de setas, o aluno “M” nos fez concluir que ele interpretou o comando da questão, como a multiplicação da parte inteira da taxa oferecida pelo banco pelo tempo de aplicação, não considerando o quadro das alíquotas (Imagem 17).

Imagem 17: Representação no eixo de setas do aluno “M”

$$4 - \begin{array}{|c|} \hline 14 \\ \hline 3 \\ \hline \end{array} = 42$$

Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- Sem representar no eixo de setas, o estudante “R” demonstrou considerar a tabela do imposto de renda, mas mostrou não compreender que o desconto deveria ser feito apenas sobre os juros gerados. Então, ele usou a taxa do imposto de renda (22,5%) e multiplicou pelo capital investido (R\$430,00), resultando em um valor maior do que o rendimento gerado pelos juros (R\$96,75);
- O aluno “P” calculou o imposto de renda somente sobre os juros, mas não interpretou corretamente a tabela das alíquotas, pois considerou o prazo de 181 dias até 360. Além disso, não apresentou os dados no eixo de setas;

- O aluno “B” representou no eixo de setas o desconto do imposto de renda considerando os juros rendidos e a taxa de rendimento, mostrando não ter considerado o quadro da alíquota e o conceito de porcentagem. Além disso, o resultado final demonstrou não ter sido feita pela operação sugerida pelo recurso (Imagem 19).

Imagem 18: Representação no eixo de setas do aluno “B”



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- A partir do erro do item “a”, os alunos “Q” e “K” calcularam o desconto do imposto de renda sobre o valor do item “a” ao invés dos juros rendidos. Além disso, “Q” não interpretou a tabela da alíquota de forma correta, pois não considerou que o tempo de aplicação foi de três meses ou 90 dias, calculando sobre 20% ao invés de 22,5%, enquanto “K” demonstrou interpretar a tabela corretamente;
- Embora o estudante “L” tenha calculado os juros sobre a taxa anual não considerando o tempo de aplicação, o cálculo do desconto do imposto de renda foi realizado em consideração ao período de 90 dias. Além disso, ao fazer a representação no recurso visual, ele colocou os valores dos juros e da taxa corretamente, enquanto na última seta ao invés de escrever o resultado da multiplicação entre esses, ele colocou o desconto já calculado para três meses. Esse fato sugeriu que ele realizou o registro algébrico para depois realizar o registro visual.

Alguns estudantes demonstraram compreender o conceito do desconto e relacioná-lo com o imposto de renda, no entanto, os principais erros cometidos se deram pelo valor calculado erroneamente no item “a”, apesar da interpretação correta da tabela, considerada pelo tempo de aplicação. Em contraste, outro grupo demonstrou

difficuldade na compreensão da tabela da alíquota do imposto de renda, pois demonstraram não relacionar o tempo de aplicação de 3 meses como abatimento do desconto, calculando em consideração a outro período.

Outros alunos não conseguiram interpretar corretamente o comando da questão, pois ao invés de calcular o desconto, calcularam os juros inclusive considerando o período trimestral proposto. Esse fato, sugeriu dificuldade na conversão da linguagem materna para o registro algébrico, além de não terem realizado a representação pelo eixo de setas que poderia ajudar os estudantes na visualização entre os registros.

Uma parte dos participantes conseguiram relacionar o desconto como decréscimo, realizando o registro algébrico de subtração, no entanto, não fizeram a relação com os CDBs. Esse fato foi demonstrado na aplicação do decréscimo sobre o capital e não sobre o rendimento, como proposto pelo contexto, como evidenciado pelo aluno “R”.

Mais uma vez, alguns estudantes demonstraram uma compreensão parcial entre a semiose e a *noesis*. Eles conseguiram interpretar parcialmente os registros semióticos, mas evidenciaram dificuldades específicas na conversão do registro linguístico para a algébrico e gráfico do eixo de setas. No entanto, apesar das conversões das representações evidenciadas nas resoluções, a falha na coordenação dos registros, impediu-os de alcançar a *noesis*. Isto é, não sabiam o que fazer com as representações convertidas.

A partir da análise da parte “c – Quanto será o montante” da questão 4, foram obtidos os seguintes resultados:

- Quatro alunos não responderam o item c;
- Um respondeu o capital indicado no comando da questão;
- Cinco estudantes apenas colocaram a resposta sem demonstrar como o cálculo foi realizado;
- Dois alunos demonstraram relacionar o montante como a soma dos dois itens anteriores, então somou os juros e o desconto do imposto de renda;
- Um estudante confundiu o conceito de montante e utilizou a operação exigida pelo eixo de setas. Dessa forma, ao invés de apenas somar os juros com o capital, ele multiplicou os juros pelo desconto do imposto de renda;
- Um aluno multiplicou o valor dos juros indicado no item “a” pela taxa de juros, desconsiderando também as casas decimais;

- Dois estudantes demonstraram relacionar o montante como a subtração dos dois itens anteriores, então subtraiu o desconto do imposto de renda dos juros
- O aluno “J” calculou os juros obtidos a partir do capital e da taxa anual estabelecidas na questão, desconsiderando o período trimestral;
- O aluno “U” respondeu a questão demonstrando multiplicar o valor inicial pelo tempo de aplicação;
- Os alunos “I” e “L” relacionaram o montante como o valor total a receber depois da aplicação monetária em um CDB, subtraindo o imposto de renda dos juros gerados e somando com o capital;
- O aluno “R” calculou a soma do capital investido com os juros, somando novamente os juros, ao invés de considerar apenas o valor anterior que já correspondia ao montante. Em seguida, subtraiu o valor do imposto de renda (conforme visto anteriormente, esse cálculo gerou um valor superior ao rendimento). Além disso, o resultado dessa operação foi diferente da exemplificada (Imagem 19). No entanto, o resultado escrito se deu pelo cálculo explícito anteriormente, resultando em um montante menor do que o capital (Imagem 20).

Imagem 19: Resolução do item “c” da questão 4 do aluno “R”

$$\begin{array}{r}
 453,80 \\
 + 23,80 \\
 \hline
 477,60 \\
 - 96,75 \\
 \hline
 40,95
 \end{array}$$

Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

Imagem 20: Resultado do item “c” da questão 4 do aluno “R”

c) Quanto será o montante? 380,85

Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

Conceitualmente, o montante em CDBS é a soma do capital inicial com os juros obtidos, menos o desconto do imposto de renda. Alguns estudantes não consolidaram os conceitos de juros e desconto, demonstrando a compreensão isolada de cada

elemento, mas não integrando as operações necessárias. Isto é, alguns estudantes identificaram os dados corretamente, mas ao realizar os cálculos, fizeram a soma ou a subtração entre eles, demonstrando falha na conversão do contexto com as operações. Além disso, alguns utilizaram o eixo de setas posicionando os valores, mas sem relacioná-lo com o significado financeiro, apenas realizando a operação mecânica sugerida pelo recurso.

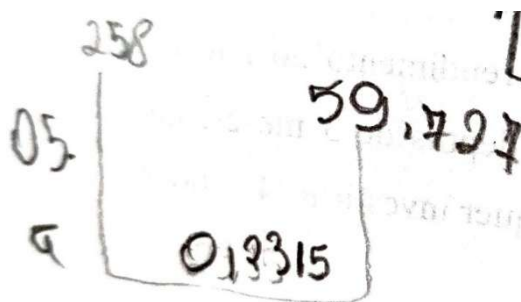
Ademais, ao decorrer da aplicação e após a análise dos dados fornecidos, percebeu-se que uma das dificuldades encontradas pelos alunos foi a ausência do registro dos cálculos. Isto é, alguns demonstraram aplicar os dados na calculadora, indicando duplicidade entre as operações, ocasionando um valor maior ou menor do que o estipulado. Demonstraram dificuldade na coordenação entre conceitos e representações, pois poderiam relacionar o resultado obtido, concluindo que um investimento pré-fixado nunca vai resultar em um valor menor do que o capital investido.

A questão cinco do questionário “Felipe vai emprestar seu dinheiro para o Banco Nonos, que oferece uma taxa de $X,15\%$ ao ano. Como ele juntou R\$258,00 do seu Programa pé-de-meia, ele pretende aplicar esse dinheiro nesse CDB por um período anual” buscou avaliar se os alunos conseguiriam interpretar a questão com a aplicação de um valor diferente de 100, visto que esse número facilita os cálculos. A expectativa era que os estudassem pudessem relacionar os conceitos de rendimento como um aumento ocasionado pela porcentagem, o imposto de renda como um desconto sobre o valor de rendimento, e o montante como a soma do capital com os juros obtidos ou o valor total a ser recebido depois da aplicação financeira conforme a contextualização com o CDB.

A questão 5, letra “a – Quanto ele receberá no final desse período?” nos permitiu verificar que:

- Oito representaram corretamente através do eixo de setas, dos quais quatro optaram pela representação da taxa em porcentagem utilizando a tecla “%” na calculadora, quatro escolheram realizar o cálculo da taxa em representação decimal (Imagem 21);

Imagem 21: Resolução no eixo de setas do item “a” da questão 5



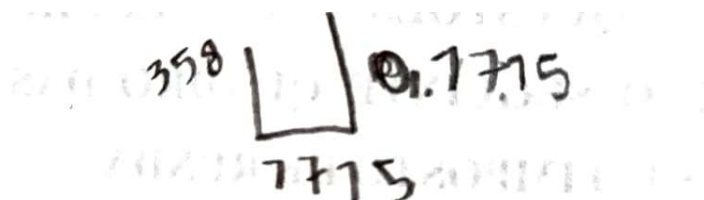
Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- Seis não fizeram a representação do recurso visual e apenas colocaram as respostas incorretas, que a partir da análise dos resultados nos permitiu verificar que cinco não deixaram claro como o cálculo foi realizado e um deles multiplicou o valor do capital pelo número pré-estabelecido, sem considerar as casas depois da vírgula;
- Dois não responderam a questão.

Para os cinco alunos restantes, gostaríamos de fazer uma análise mais detalhada sobre as dificuldades encontradas.

Ao representar no eixo de setas, o aluno “O” escreveu 358 ao invés de 258 na primeira seta (capital), provavelmente devido a uma leitura rápida da questão, sem conferência posterior. No eixo horizontal, há indícios de que ele multiplicou a taxa por 100 ao invés de dividi-la. Já na última seta, representou a taxa em número decimal. Esses equívocos sugerem dificuldade na interpretação dos dados fornecido pela questão, além da incompreensão do funcionamento do eixo de setas (Imagem 22).

Imagem 22: Resolução do item “a” da questão 5 do aluno “O”

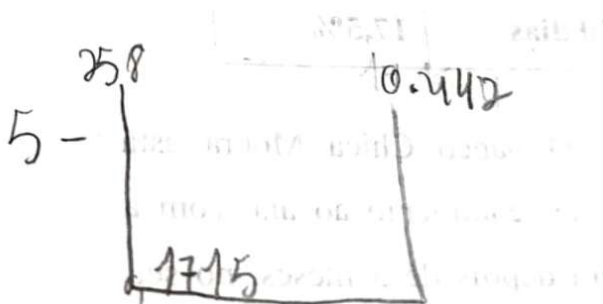


Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

Embora o estudante “P” tenha representado corretamente os valores no recurso visual, o resultado da multiplicação feita entre a primeira seta e o eixo horizontal não foi correta, devido a um equívoco ocasionado pelo uso incorreto da calculadora. A análise dos dados nos permitiu concluir que ao fazer a multiplicação exigida pelo

recurso, o aluno apertou a tecla “%”, resultando no valor dos juros como porcentagem (Imagem 23).

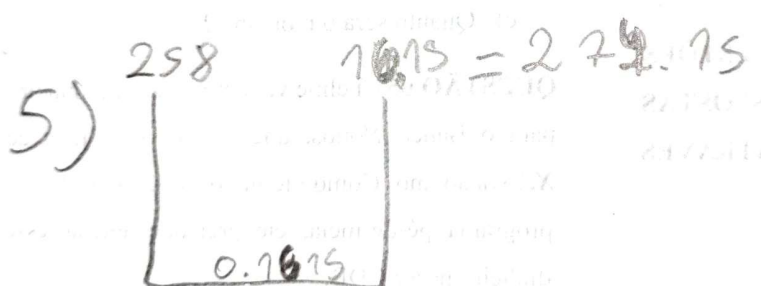
Imagem 23: Representação no eixo de setas da resolução do aluno “P”



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

Os alunos “Q” e “K” representaram corretamente os dados fornecidos pela questão, no entanto, o desenho sugere a falta de compreensão na operação sugerida pelo eixo de setas. Isto é, embora os alunos tenham apresentado domínio sobre a conversão da representação decimal e percentual, sua aplicação gerou confusão ao tentar resolver o exercício. Ao invés de multiplicar o valor indicado na primeira seta pelo eixo horizontal, eles somaram o capital pela taxa, que anteriormente representada por sua forma decimal, foi somada por seu número em porcentagem e posicionada na última seta como resultado (Imagem 24).

Imagem 24: Resolução do item “a” da questão 5 pelo aluno “K”

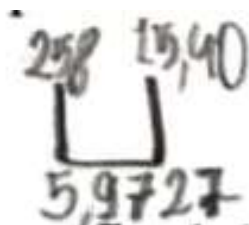


Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

Analisando a representação do aluno “C”, concluímos que antes de evidenciar a taxa no eixo horizontal, ele realizou a multiplicação do capital pela taxa fornecida, além de deslocar a vírgula de forma equivocada. Consequentemente, multiplicou o valor inicial pelo número resultante dessa operação através do eixo de setas,

sugerindo o uso da tecla “%” na calculadora, resultando em um juro de R\$15,40. Embora o estudante tenha demonstrado domínio no uso do recurso visual, ele agiu com precipitação nos cálculos. Ao invés de, inicialmente, organizar os dados no eixo de setas, optou por calcular antes, o que o levou ao erro (Imagem 25).

Imagem 25: Resolução do item “a” da questão 5 pelo aluno “C”



$$\begin{array}{r} 258 \quad 15,40 \\ \hline 5,9727 \end{array}$$

Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

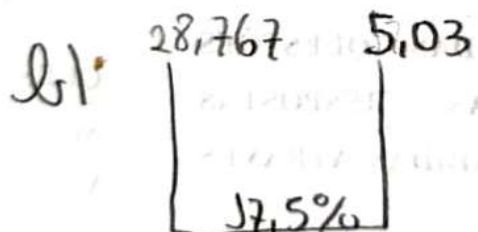
A análise das questões revelou que os erros dos alunos ocorreram devido a falta de assimilação do eixo de setas como recurso para calcular os juros simples e pela dificuldade no manuseio da calculadora, devido a ausência escrita dos passos, ocasionando possíveis duplicações ao apertar as teclas repetidamente.

Além disso, observou-se que alguns converteram diretamente o registro linguístico para o algébrico, realizando os cálculos sem utilizar o eixo de setas como apoio visual. Outros, pela compreensão parcial do recurso, posicionavam os dados fornecidos corretamente, mas realizavam a operação distinta da recomendada.

A partir da análise da parte b “Quanto será o desconto do imposto de renda?” da questão 5, foram obtidos os seguintes dados:

- Cinco alunos mostraram compreensão da abordagem do eixo de setas, além dos juros simples. Demonstraram domínio no conceito de imposto de renda que age como um desconto sobre o rendimento do capital e na relação entre o período de aplicação e a tabela de alíquota (Imagem 26). Dentre esses, temos o aluno “C” que, embora tenha calculado sobre o valor errado motivado pela confusão feita no item “a”, demonstrou compreender todos os conceitos envolvidos no item “b”.

Imagem 26: Resolução do item “b” da questão 5 no eixo de setas



Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

- Seis alunos, além de não apresentarem o eixo de setas, demonstraram não compreender o conceito de imposto de renda aplicado em um CDB, confundindo a taxa de aplicação com a taxa de desconto da alíquota. Quatro deles optaram pela notação da taxa em decimal e os outros dois pela porcentagem;
- Um não representou os dados através do recurso visual, mas, pela análise realizada, demonstrou compreender a operação feita no eixo de setas e interpretar a tabela do imposto de renda, concluindo que após 365 dias, a taxa cobrada seria de 17,5%. Como consequência, multiplicou os juros indicados no item “a” (R\$44,20) pela alíquota (17,5%) sem considerar o conceito de porcentagem, respondendo o número 758;
- Dois não fizeram a representação no eixo de setas, mas as respostas indicadas nos permitiram concluir que eles não compreenderam que o imposto é apenas descontado sobre o rendimento do investimento. Além disso, houve equívoco na interpretação da tabela da alíquota, onde a operação realizada por eles foi a multiplicação do valor integral indicado no item “a” por 20% ao invés de 17,5%;
- Um respondeu demonstrando que multiplicou o valor obtido no item “a” (36,12) pelo número inteiro, desconsiderando as casas depois da vírgula (14), resultando no número R\$505,68;
- Quatro não fizeram a representação do recurso visual e apenas colocaram as respostas erradas, não deixando claro como o cálculo foi realizado;
- Dois alunos não responderam a questão.

Para este item, as dificuldades dos alunos ocorreram devido a ausência da representação do eixo de setas como registro gráfico e pela confusão entre os registros

de taxa, demonstrando falta de domínio na conversão da linguagem materna para a matemática.

Também foi evidenciada a dificuldade na conversão entre o registro numérico e percentual, em que alguns alunos entenderam a porcentagem como número inteiro, confundindo o objeto com a sua representação, motivado pela falha na transição de um registro para o outro ou pelo uso inadequado da tecla “%” da calculadora. Além disso, os alunos demonstraram falha no registro conceitual e algébrico, pois foi observado que não houve assimilação do conceito de imposto de renda, uma vez que aplicaram a taxa de aplicação em vez da de desconto, como exige a operação. Também mostraram falta de compreensão da tabela, já que alguns cometeram o erro de calcular sobre a taxa que correspondia ao outro tempo de aplicação.

Analisando o item c “Quanto será o montante” da questão 5, observamos que:

- Três alunos demonstraram não compreender o conceito de montante, a análise das respostas nos permitiu observar que um estudante registrou a taxa de rendimento multiplicada por 100, enquanto os outros dois confundiram montante com o capital, respondendo o valor inicial indicado na questão;
- Seis apenas colocaram a resposta incorreta sem demonstrar como o cálculo foi realizado;
- Um não apresentou o recurso visual, mas, pela análise da resposta, foi possível concluir que o mesmo não consolidou o conceito de montante, pois somou o capital com a taxa desconsiderando também o conceito de porcentagem;
- Um também não representou o eixo de setas, no entanto, demonstrou conhecer o conceito de montante, resultando na adição do valor do capital com os juros;
- Três alunos não responderam a questão.

Para os sete alunos restantes, faz-se necessário realizar uma análise mais precisa pela relação que fizeram entre o conceito de montante contextualizado com o CDB como valor final a ser recebido, sendo que os estudantes “A”, “B”, “L” e “I” demonstraram calcular os juros, subtraindo o valor do imposto de renda e somando ao capital, resultando no valor total resgatado após a aplicação (Imagem 27).

Imagem 27: Resolução do aluno “B” do item “c” da questão 5

Handwritten student work for item c) showing calculations for the final amount. The work includes a table with columns for 'quota' and 'c) Quanto será o montante?' and rows for '05a)', '27,15%', and '12,5%'. The final result is 315,79.

quota	c) Quanto será o montante?
05a)	258
27,15%	70,04
12,5%	28,12,25
	= 315,79

Fonte: Questionário aplicado pela autora (2025)

Enquanto os alunos “Q” e “K”, por não assimilarem a operação sugerida e nem representarem o eixo de setas, o equívoco provocado pelo cálculo dos juros e consequentemente do desconto do imposto de renda, resultou em um valor menor do que o capital. Dessa forma, além de não acertar o resultado, não relacionaram o conceito de investimento pré-fixado com o montante, em que o valor resgatado no final da aplicação sempre será maior do que o capital investido.

O aluno “C” não utilizou o recurso visual. Apesar de ter associado o montante ao valor total a ser recebido, a confusão evidenciada pela resposta do item “a” (conforme abordado anteriormente), levou ao erro da questão. A análise detalhada da resposta revelou que ele subtraiu o valor do imposto de renda pelos juros calculados e depois multiplicou o resultado pelo capital. Isto é, diminuiu R\$2,695 de R\$15,40 e multiplicou por R\$258, resultando em R\$3.277,89.

Os estudantes demonstraram dificuldade na compreensão do conceito de montante, confundindo taxas com porcentagens e respondendo dados da questão como o próprio montante, indicando o capital ou a taxa de rendimento multiplicada por 100. Além disso, somaram o valor inicial e a taxa desconsiderando o conceito de porcentagem, ao efetuar a adição com o número por inteiro.

Outros não integraram o contexto dos CDBS pré-fixados com o registro matemático, já que alguns apresentaram o montante como resultado inferior ao capital. Além disso, em alguns casos, os alunos repetiram mecanicamente a operação do eixo de setas, demonstrando novamente, semioses sem *noesis*, ou seja, sem apreender o conceito do objeto com a sua representação semiótica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como base as dificuldades encontradas dos alunos no ensino de juros simples contextualizados com abordagem do eixo de setas, para os alunos do 9º ano de uma escola municipal em João Pessoa, na Paraíba.

Para tanto, a utilização do recurso visual para ensino da matemática veio associado com a educação financeira trazendo o contexto com Certificados de depósito bancário pré-fixados aplicados em um período máximo de um ano. Sua justificativa se fundamenta pela apresentação de investimentos que servem como base para a consolidação de uma vida financeira equilibrada, em consonância ao incentivo financeiro para permanência escolar no Ensino Médio, o pé-de-meia, possibilitando a proximidade do conhecimento matemático com o cotidiano em consonância ao ensino de juros simples para o 9º ano.

Outrossim, o ensino de juros simples em contextualização com os CDBs, utilizando o eixo de setas permite que os alunos desenvolvam conhecimentos financeiros capazes de melhorar seu desempenho na sociedade, indo além do mecanismo financeiro e técnico. Possibilitando uma maior compreensão sobre os produtos e conceitos financeiros, reconhecendo oportunidades e riscos, buscando o seu bem-estar.

Nesse contexto, o uso do eixo de setas mostrou ser um recurso didático eficaz, pois possibilitou a construção dos conceitos matemáticos através de um registro gráfico. De acordo com a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, a aprendizagem matemática exige o domínio de pelo menos dois registros de representação e em consideração aos conhecimentos prévios dos alunos sobre aumentos e decréscimos percentuais, o eixo de setas foi introduzido como um registro adicional, permitindo a aplicação desses conhecimentos em contextos de juros simples.

Os resultados encontrados demonstraram dificuldades na consolidação do conhecimento em porcentagem, como em suas representações em número percentual e decimal; na conversão entre o registro linguístico demonstrando falhas na interpretação que influenciou nos cálculos realizados pelos estudantes, além da dissociação entre o objeto e sua representação no contexto dos CDBs, onde alguns alunos demonstravam compreender a teoria construída pela base conceitual, mas não aplicavam corretamente por não terem assimilado completamente com a prática.

Além disso, a análise dos dados evidenciou que o eixo de setas contribuiu positivamente para o ensino de juros simples. Ao comparar o desempenho dos alunos antes e depois do recurso, observou-se não apenas um aprendizado mais efetivo,

mas também, avanços significativos na conversão de porcentagens para decimais e na aplicação de operações multiplicativas que permitem a sua aplicação em outras habilidades da unidade temática *Números*.

Ademais, é importante destacar que a calculadora foi uma ferramenta crucial em todo o processo de ensino-aprendizagem, pois permitiu que os alunos a manipulassem em contextos mais próximos da realidade. Embora tenham demonstrado dificuldades iniciais, possivelmente devido a falta de familiaridade com o instrumento, observou-se um progresso no uso da ferramenta ao longo das aulas.

Em suma, os alunos enfrentaram dificuldades principalmente na conversão entre os registros linguísticos, numérico, gráfico e na compreensão da representação. A maioria dos erros se concentrou na conversão entre a linguagem materna, para a algébrica e visual, na ausência do registro escrito dos cálculos dos alunos e no manuseio da calculadora como ferramenta. Notoriamente, através da análise dos dados, percebeu-se que a intervenção pedagógica realizada com a apresentação do eixo de setas minimizou partes dos desafios na aprendizagem matemática.

Esse trabalho também buscou trazer a Matemática Financeira para a sala de aula, destacando-a como protagonista na formação integral do estudante, permitindo a proximidade com a vida cotidiana, possibilitando que a disciplina seja vista como uma ciência que contribui para a construção de cidadãos financeiramente conscientes, indo além de fórmulas prontas que não permite o desenvolvimento do pensamento matemático do aluno e que também fomentam a aversão pela matemática.

A abordagem com eixo de setas contextualizada com os certificados de depósitos bancários em juros simples, buscou incentivar os estudantes a adotarem práticas financeiras saudáveis, capacitando-os não apenas com conhecimentos teóricos, mas com atitudes responsáveis favorecidas pela construção do pensamento matemático. Dessa forma, a Matemática Financeira possibilita a formação dos cidadãos que vão além de aplicações de conceitos básicos na comparação de preços e operações simples, mas sim, com a construção de uma sociedade capaz de atuar de forma responsável, favorecendo assim, o desenvolvimento social atual em prol das gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- ALKIMIM, Maria Eva Freire de; MACÊDO, Josué Antunes de. **Juros no contexto da Educação Financeira Crítica e aprendizagem matemática: um estudo sob aspectos dos Registros de Representação Semiótica**. Pro-Posições, v. 35, p. e2024c1004BR, 2024.
- BRASIL. **A Semana**. Disponível em: <https://www.gov.br/semanaenef/pt-br/sobre/a-semana>. Acesso em: 06 de jun. 2025.
- BRASIL. Banco Central do Brasil. **Estratégia Nacional de Educação Financeira – ENEF**. Brasília, DF: BCB. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/pef/port/Estrategia_Nacional_Educacao_Financeira_ENEF.pdf. Acesso em: 15 de jun. . 2025
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://www.basenacionalcomum.mec.gov.br>.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Pé-de-Meia**. Brasília, DF: MEC, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/pe-de-meia>. 09 de mai. 2025.
- BRITO, Lumena Oliveira. **A importância do uso pedagógico da calculadora no ensino de matemática**. 2012.
- BUSCAPE. **O que é um Chromebook?** Buscapé, 2019. Disponível em: <https://www.buscape.com.br/notebook/conteudo/o-que-e-um-chromebook>. Acesso em: 27 de jul. 2025
- DUVAL, Raymond; MORETTI, Trad Méricles Thadeu. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento: Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée**. Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 7, n. 2, p. 266-297, 2012.
- FARIA, Paula Juliana Barbosa; BARBOSA, Lucas Diego Antunes. **Registro de Representação Semiótica: uma revisão das contribuições de Duval**. Encontro Mineiro de Educação Matemática, n. 10, 2024.
- FLORES, Cláudia Regina. **Registros de representação semiótica em matemática: história, epistemologia, aprendizagem**. Bolema: boletim de educação matemática, v. 19, n. 26, p. 77-102, 2006.
- IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antonio. **Matemática e realidade [livro eletrônico]**. 10. ed. São Paulo: Saraiva Educação S.A., 2022. Disponível em: <https://www.edocente.com.br/pnld/obra/matematica-realidade-9o-ano-pnld-2024->

objeto-1-anos-finais-ensino-fundamental/. (Matemática e realidade). Acesso em: 05 mai. 2025.

MELLO, Marcio. **O que é lousa digital: o que é, como funciona e para que serve**. Victor Vision, 2024. Disponível em: <https://victorvision.com.br/blog/o-que-e-lousa-digital/>. Acesso em: 27 de jul. 2025

NASSER, Lilian. **Matemática financeira para a escola básica: Uma abordagem prática e visual**. 2. ed. Rio de Janeiro: Milograph gráfica e editora, 2019.

OECD (2024), PISA 2022 Results (Volume IV): **How Financially Smart Are Students?**, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5a849c2a-en>.

PROJETO FUNDÃO 30 anos: Matemática / Organização, Comissão Organizadora da Comemoração dos 30 anos do projeto fundão. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pró-reitoria de Extensão, 2013.

PRODNOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

VAZ, Rafael Filipe Novôa; NASSER, Lilian. **Que Educação Financeira Escolar é essa**. EM TEIA-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, Recife, v. 12, n. 2, p. 1-16, 2021.

XP INVESTIMENTOS. **CDI (Certificado de Depósito Interbancário): o que é, como funciona e qual a relação com seus investimentos**. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/aprenda-a-investir/relatorios/cdi/>. Acesso em: 07 de mai. 2025

XP INVESTIMENTOS. **CDB (Certificado de Depósito Bancário): o que é e como investir nesse título de renda fixa?** Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/aprenda-a-investir/relatorios/cdb/>. Acesso em: 07 de mai. 2025

APÊNDICES

Apêndice 1 – Teste diagnóstico sobre porcentagem

Questão 01 – O que é porcentagem?

Questão 02 – Transforme em números decimais as porcentagens abaixo:

- a) 15%
- b) 2%
- c) 14,85%
- d) 150%
- e) 50%

Questão 03 – Transforme em porcentagem os números decimais abaixo:

- a) 0,014
- b) 0,23
- c) 0,3546
- d) 2
- e) 0,6

Questão 04 – Bruno tem R\$100,00 guardado e resolveu investir esse dinheiro no Banco Formandos. O banco prometeu devolver o valor com um acréscimo de 11% depois de um ano. Quanto Bruno vai receber ao final desse período?

Questão 05 – O governo está oferecendo 14,15% de rendimento após um ano. Rodrigo quer investir R\$100,00 com eles. No fim desse período, quanto ele vai receber?

Questão 06 – Felipe vai emprestar seu dinheiro para o Banco Nonos, que promete pagar 15,37% a mais depois de um ano. Ele tem R\$258,00 guardado. No final desse período, quanto ele vai receber?

Questão 07 – Amanda tem R\$350,00 e quer investir esse valor no Banco Chica Moura, que oferece 16% de rendimento ao ano. Ela vai deixar o dinheiro lá por um ano. Com esse rendimento, quanto ela terá no final?

Ah, mas atenção: o governo vai cobrar 22% de imposto de renda sobre o valor do lucro. Quanto vai sobrar para ela depois desse desconto?

Questão 08 – Lara tem R\$250,00 e quer investir no governo, que oferece 15% ao ano de rendimento. Mas ela só pode deixar esse dinheiro por 3 meses. Quanto ela vai receber depois desses 3 meses?

Apêndice 2 – Questionário sobre a contribuição do projeto de Matemática Financeira para a Educação Financeira

1 - Você acha que esse projeto vai contribuir na sua vida?

() Sim

() Não

2 - Por que você quis participar do projeto e como você acha que ele vai atribuir na sua vida?

3 - O que você faria se recebesse R\$200,00 por mês durante 3 anos?

4 - Na sua opinião, ganhar dinheiro para estudar iria lhe motivar a ser mais empenhado na escola?

() Sim

() Não

5 - Você conhece o Programa pé-de-meia?

() Sim

() Não

6 - Se respondeu sim, explique o que é. Mas se você não conhece, responda o que você ACHA que é.

7 - Na sua opinião, o que é investimento?

8 - Como você acha que é investir dinheiro e o que você espera ao investi-lo?

9 - Você sabe o que é investimento pré-fixado?

() Sim

() Não

10 - Se respondeu sim, explique o que é. Mas se você não conhece, responda o que você ACHA que é.

11 - Você possui dificuldades com porcentagem?

() Sim

() Não

Apêndice 3 – Jogo de perguntas do Kahoot

- O que é CDB?
 - a) Certificado de depósito brasileiro
 - b) Certificado de depósito bancário
 - c) É uma renda variável
 - d) Certificado de dinheiro brasileiro

- CDB é um tipo de renda _____
 - a) Variável
 - b) Fixa

- O que é um investimento pré-fixado?
 - a) É um investimento que varia de acordo com o tempo
 - b) Você não sabe quanto vai receber ao aplicar ao dinheiro
 - c) É um tipo de investimento que todos os produtos não possuem FGC
 - d) Você já sabe quanto vai receber ao aplicar o dinheiro

- O que é FGC?
 - a) Fundo Garantidor de crediários
 - b) Fundo de garantia de casas
 - c) Fundo garantidor de crédito
 - d) Fundo de garantia e cash

- FGC protege até R\$250.000,00 por CPF e instituição?
() Verdadeiro () Falso

- O tempo mínimo para investir em um CDB é de um ano
() Verdadeiro () Falso

- É a divisão de um número qualquer por 100
 - a) Juros
 - b) Aumento
 - c) Desconto

d) Porcentagem

- Trata-se da remuneração recebida por quem dispõe de um capital e o empresta por um tempo a alguém

a) Porcentagem

b) Aumento

c) Juro

d) Decréscimo

- Como é representado o seguinte valor

Imagem 28 : Representação do valor de R\$1,25



Fonte: Adaptado do Google (2025)

() 1.25

() 1,25

- Somado com mil, qual é o valor abaixo?

Imagem 29: Representação do valor de R\$420,00



Fonte: Adaptado do Google (2025)

() 1.420

() 1,420

- Só há uma forma de representar a porcentagem
() Verdadeiro () Falso

- Há pelo menos 3 formas diferentes de representar a porcentagem
() Verdadeiro () Falso

- Na forma percentual, como se representa vinte e cinco por cento?
a) 25%
b) 2,5%
c) 250%
d) 2,50%

- Na forma fracionária, como se representa trinta e oito por cento?
a) $3,8/100$
b) $38/10$
c) $308/100$
d) $38/100$

- No Brasil, como é representado um e vinte?
() 1.20 () 1,20

- No Brasil, como é representado mil e trezentos?
() 1.300 () 1,300

- Na forma decimal, como se representa o número cinquenta e seis por cento?
a) 0.56
b) 0,0056
c) 0,56
d) 5,6

- O que é capital de um investimento?
a) É a principal cidade do investimento
b) É o dinheiro que eu recebo no final do investimento

- c) É o dinheiro inicialmente aplicado
- d) É o percentual que será calculado sobre o valor investido

- O que é montante?

- a) É a principal cidade do investimento
- b) É o dinheiro inicialmente aplicado
- c) É o percentual que será calculado sobre o valor investido
- d) É o dinheiro que eu recebo no final do investimento

- O que é taxa?

- a) É o percentual que será calculado sobre o valor investido
- b) É o dinheiro inicialmente aplicado
- c) É a principal cidade do investimento
- d) É o dinheiro que eu recebo no final do investimento

Apêndice 4 – Teste diagnóstico sobre o eixo de setas contextualizados com CDB.

Observação: As respostas e suas devidas explicações deverão ser escritas no verso da folha. Caso os cálculos não estejam explícitos as respostas serão desconsideradas. Boa sorte!

Para as respostas das questões, considere a letra destacada e substitua nos “x” que irão ser vistos nas questões:

A = 23 B = 27 C = 31 D = 18 E = 15 F = 37 G = 11 I = 12 J = 16 K = 13 L = 14
M = 17 N = 21 R = 22 S = 29

Questão 01 – Responda as questões abaixo:

- a) O que é CDB?
- b) O que é investimento pré-fixado?
- c) Por que foi importante essas aulas de educação financeira vinculada à matemática financeira para você?

A partir das questões abaixo, todas as respostas deverão ser respondidas através do eixo de setas.

Questão 02 – Bruno tem R\$100,00 guardado e resolveu aplica-lo em um CDB pré-fixado no Banco Formandos com vencimento em um ano e taxa de X,11% ao ano. Desconsiderando a alíquota do imposto de renda, quanto Bruno vai receber no final desse período?

Questão 03 – Samuel investiu R\$107,00 em um CDB pré-fixado por um ano e no final desse período, ele tinha R\$143,00. Desconsiderando a alíquota do imposto de renda, qual foi a taxa de aplicação oferecida pelo banco quando ele investiu nesse produto?

Para as questões a seguir, considere o seguinte quadro das alíquotas do imposto de renda.

Até 180 dias	22,5%
De 181 a 360 dias	20%
De 361 a 720 dias	17,5%

Questão 04 – O banco Chica Moura está oferecendo X,14% de rendimento ao ano com a liquidez que ocorrerá depois de 3 meses, no seu vencimento. Rodrigo quer investir R\$430,00 nesse CDB.

- a) Quanto ele vai receber no final desse período?

- b) Quanto será o desconto do imposto de renda?
- c) Quanto será o montante?

Questão 05 – Felipe vai emprestar seu dinheiro para o Banco Nonos, que oferece uma taxa de $X,15\%$ ao ano. Como ele juntou R\$258,00 do seu Programa pé-de-meia, ele pretende aplicar esse dinheiro nesse CDB por um período anual.

- a) Quanto ele receberá no final desse período?
- b) Quanto será o desconto do imposto de renda?
- c) Quanto será o montante?