Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Departamento de Matemática, Estatística e Informática
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Linha de Pesquisa: Metodologia para o Ensino de Matemática no Nível Médio

VITOR MAURO DE ANDRADE FRAZÃO

ENSINO DE JUROS SIMPLES
A PARTIR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

BELÉM/PA
2025

VITOR MAURO DE ANDRADE FRAZÃO

ENSINO DE JUROS SIMPLES
A PARTIR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Texto apresentado como requisito parcial para Qualificação no curso de Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade do Estado do Pará. Linha de Pesquisa: Metodologia para o Ensino de Matemática no Nível Médio.
Orientador: Prof. Dr. Miguel Chaquiam.

BELÉM-PA
2025

VITOR MAURO DE ANDRADE FRAZÃO

ENSINO DE JUROS SIMPLES A PARTIR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Texto apresentado como requisito parcial para Qualificação no curso de Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade do Estado do Pará. Linha de Pesquisa: Metodologia para o Ensino de Matemática no Nível Médio.
Orientador: Prof. Dr. Miguel Chaquiam

Data de aprovação:

Banca examinadora:

_____.
- Orientador - Prof. Dr. Miguel Chaquiam
Doutor em Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Universidade do Estado do Pará

_____.
Examinadora (Interna) Profª. Dr. Acylena Coelho Costa
Doutora em Educação Matemática - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Universidade do Estado do Pará

_____.
Examinador (Externo) Prof. Dr. Alailson Silva de Lira
Doutor em Educação Ciências e Matemáticas UFPA
Instituto Federal do Pará

Ficha catalográfica

VITOR MAURO DE ANDRADE FRAZÃO

ENSINO DE JUROS SIMPLES A PARTIR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará. Linha de Pesquisa: Metodologia de Ensino de Matemática no Nível Fundamental.

Orientador: Prof. Dr. Miguel Chaquiam.

Data de aprovação: 05/06/2025

Banca examinadora

Orientador
Prof. Dr. MIGUEL CHAQUIAM
Doutor em Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte / UFRN
Universidade do Estado do Pará

Examinador Interno
Profa. Dra. ACYLENA COELHO COSTA
Doutora em Educação Matemática – Pontifícia Universidade Católica / PUC-SP
Universidade do Estado do Pará

Examinador Externo
Prof. Dr. ALAILSON SILVA DE LIRA
Doutor em Educação – Pontifícia Universidade Católica / PUC-RJ
Secretaria Estadual de Educação do Pará - SEDUC/PA

Belém – PA
2025

DEDICATÓRIA

À Deus, por proporcionar a oportunidade
de realizar esse estudo, e a minha família
que tanto me incentivou e apoiou.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus e a Nossa Senhora de Nazaré pela dádiva da vida, por me guiarem e fortalecerem nos momentos mais difíceis do desenvolvimento deste projeto por me permitirem a conclusão de mais essa etapa acadêmica.

À minha família, por acreditar e incentivar no prosseguimento da minha formação profissional, ações importantíssimas para a concretização deste trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Miguel na elaboração de cada etapa desta pesquisa, por todo incentivo, conversas confortantes que me tranquilizaram para o sucesso desta etapa acadêmica. Professor Miguel Chaquiam, muito obrigado por todos os seus ensinamentos ao longo do mestrado.

Agradeço ao Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial pela transferência do Cep-Castanhal para o Cep- Ananindeua para que eu pudesse desenvolver minha qualificação profissional com êxito e engrandecer minha formação docente em matemática.

Sou grato aos docentes e discentes do programa de pós-graduação em ensino de matemática da Universidade do Estado do Pará, em especial aos colegas de turma e de profissão, pela troca de experiências vivenciadas em sala de aula com os estudantes e pelas contribuições importantes para elaboração da Sequência Didática, e avanço de meu conhecimento e comportamento pessoal e profissional.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Triângulo didático..... 20
Figura 2: Quadro das situações didáticas..... 22
Figura 3: Quadro da relação TSD e UARC..... 31
Figura 4: Gráfico Montante(M) x Tempo(n)..... 36
Figura 5: Quadro dos livros didáticos analisados..... 41
Figura 6: Quadro de Dificuldade de aprendizagem..... 44
Figura 7: Organograma de aplicação da sequência didática..... 46
Figura 8: Quadro de juros simples..... 49
Figura 9: Quadro demonstrativo de aplicação..... 51
Figura 10: Quadro: Resultado do teste de conhecimento básico 54
Figura 11: UARC 1 – Grupo 1..... 58
Figura 12: UARC 1 – Grupo 1..... 59
Figura 13: UARC 2 – Grupo 1..... 61
Figura 14: UARC 2 – Grupo 1..... 62
Figura 15: UARC 2 – Grupo 4..... 62
Figura 16: UARC 2 – Grupo 5..... 63
Figura 17: UARC 2 – Grupo 1..... 63
Figura 18: UARC 3 – Grupo 1..... 65
Figura 19: UARC 3 – Grupo 1..... 65
Figura 20: UARC 3 – Grupo 1..... 66
Figura 21: IAA – Grupo 1 67
Figura 22: IAA – Grupo 1..... 68
Figura 23: Transcrição dos diálogos da UARC 1..... 69
Figura 24: Transcrição dos diálogos da UARC 2..... 70
Figura 25: Transcrição dos diálogos da UARC 3..... 72
Figura 26: Transcrição dos diálogos da IAA 1..... 74
Figura 27: Transcrição dos diálogos da IAA 2 75

FRAZÃO, Vitor mauro de Andrade. Uma Proposta de Ensino de Juros Simples a partir de uma Sequência Didática. 50 f. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2024.

RESUMO

Esta pesquisa investigou as potencialidades de uma sequência didática para o ensino e aprendizagem dos conceitos de juros simples em turmas do ensino médio de escolas públicas do Estado do Pará, realizada durante o curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, na qual, buscou-se respostas a seguinte questão de pesquisa: *Que potencialidade apresenta uma sequência didática destinada ao ensino de juros simples para alunos do ensino médio de escolas públicas, estruturadas segundo as Unidades Articuladas de Reconstrução Conceitual, em consonância com a microgenética e análise do discurso*? Para obtenção de elementos que respondessem a esse questionamento, foi estabelecido como objetivo geral *analisar as potencialidades de uma sequência didática, estruturada relacionada ao conceito de juros simples segundo as Unidades Articuladas de Reconstrução Conceitual, para o ensino médio de escolas públicas, tendo em vista a identificação de potencialidades a partir dos dados resultantes de sua aplicação e a análise do discurso e a microgenética*. A pesquisa contou com a realização de revisão de literatura, pesquisa de campo com professores, análise de livros didáticos, estudo histórico e epistemológico do objeto matemático Ensino de Juros Simples. A metodologia utilizada contribuiu a um melhor entendimento sobre o ensino dessa temática. A inclusão de juros simples em documentos oficiais balizadores da educação reflete sua importância, principalmente frente as habilidades para tomada de decisões financeiras, gerenciar suas finanças pessoais e se preparar para o sucesso em suas vidas pessoais e profissionais. Em livros didáticos contatou-se distintas metodologias que contribuíram à constituição dessa proposta. Os resultados esperados incluem a identificação de desafios enfrentados pelos professores, estratégias pedagógicas eficazes, percepções sobre o desempenho dos alunos e sugestões para melhorias no ensino desses conceitos. Essa proposta apresentou potencial desejado e pode contribuir ao processo de ensino de juros simples, incentivar o uso de outras práticas pedagógicas e contribuir para a promoção e sucesso dos alunos quanto ao domínio da matemática financeira. Ressalta-se que a partir do relatório final de pesquisa foi gerado o Produto Educacional intitulado **JUROS SIMPLES – UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**, disponível em *www.produtoeducacional.ppgem-uepa.br*.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Matemática Financeira. Juros Simples. Sequência didática.

ABSTRACT

This research investigated the potential of a didactic sequence for teaching and learning the concepts of simple interest in high school classes in public schools in the state of Pará, carried out during the Professional Master's Degree in Mathematics Teaching, in which the following research question was sought: What potential does a didactic sequence have for teaching simple interest to high school students in public schools, structured according to the Articulated Units of Conceptual Reconstruction, in line with microgenetics and discourse analysis? In order to obtain elements that would answer this question, the general objective was to analyze the potential of a didactic sequence, structured related to the concept of simple interest according to the Articulated Units of Conceptual Reconstruction, for high school students in public schools, with a view to identifying potential from the data resulting from its application and the analysis of discourse and microgenetics. The research included a literature review, field research with teachers, analysis of textbooks, and a historical and epistemological study of the mathematical subject of Teaching Simple Interest. The methodology used contributed to a better understanding of the teaching of this subject. The inclusion of simple interest in official documents that guide education reflects its importance, especially in relation to the skills for making financial decisions, managing personal finances, and preparing for success in their personal and professional lives. Different methodologies were found in textbooks that contributed to the development of this proposal. The expected results include the identification of challenges faced by teachers, effective pedagogical strategies, perceptions of student performance, and suggestions for improving the teaching of these concepts. This proposal showed the desired potential and can contribute to the process of teaching simple interest, encourage the use of other pedagogical practices, and contribute to the promotion and success of students in mastering financial mathematics. It is worth noting that the final research report generated the Educational Product entitled SIMPLE INTEREST – A TEACHING SEQUENCE, available at www.produtoeducacional.ppgem-uepa.br.

Keywords: Mathematics Teaching. Financial Mathematics. Simple Interest. Teaching Sequence.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 12

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... 18
2.1. TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS..... 18
2.2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA..... 23
2.3. MODELO ESTRUTURANTE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA..... 27
2.4. ANÁLISE MICROGENÉTICA E ANÁLISE DO DISCURSO..... 32

3. SOBRE O OBJETO MATEMÁTICO JUROS SIMPLES..... 35
3.1. PORCENTAGEM, TAXA, TEMPO..... 38
3.1.1. Porcentagem..... 38
3.1.2. Taxa de Juros..... 38
3.1.3. Tempo..... 38
3.1.4. Importância da Relação em Juros Simples..... 39
3.2. MONTANTE..... 39
3.2.1. Característica do Montante em Juros Simples..... 39
3.2.2 Aplicação do Montante..... 40

4. SOBRE O ENSINO DE JUROS SIMPLES..... 41
4.1. JUROS SIMPLES EM LIVROS DIDÁTICOS..... 41
4.2. JUROS SIMPLES EM DOCUMENTOS OFICIAIS..... 42
4.3. RESULTADO E ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA..... 44

5. PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA..... 46
5.1. UARC 1: O CONCEITO DE JUROS SIMPLES..... 47
5.2. UARC 2: CÁLCULO DE JUROS SIMPLES..... 48
5.3. UARC 3: A FÓRMULA DO MONTANTE DE JUROS SIMPLES..... 50
5.4. INTERVENÇÃO AVALIATIVA APLICATIVA..... 52
6. PROCEDIMENTO PARA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA..... 54
6.1. PROCEDIMENTO ANTERIOR À APLICAÇÃO..... 54
6.2. SOBRE A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA..... 56
6.2.1 APLICAÇÃO DA UARC 1..... 57
6.2.2. APLICAÇÃO DA UARC 02..... 60
6.2.3. APLICAÇÃO DA UARC 3..... 64
6.2.4. APLICAÇÃO DAS INTERVENÇÕES AVALIATIVAS APLICATIVAS 66
7. TRANSCRIÇÃO E ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA..... 69
7.1. Transcrição e Análise da Aplicação da UARC 1..... 69
7.2. Transcrição e Análise da Aplicação da UARC 2..... 70
7.3. Transcrição e Análise da Aplicação da UARC 3..... 72
7.4. Transcrição e Análise da Avaliação Aplicativa 74
8. INTERPRETAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS INDÍCIOS NA APLICAÇÃO DA SD..... 77

8.1 Contribuição da sd professor – aluno – saber..... **77**
9. CONTRIBUIÇÃO PARA MINHA FORMAÇÃO MATEMÁTICA..... 80
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 82
11. REFERÊNCIAS 85

12. ANEXO 88

13. APÊNDICE..... 92

1. INTRODUÇÃO

No âmbito da Universidade do Estado do Pará e do programa de Pós-graduação em ensino de Matemática, desenvolvi uma pesquisa de mestrado sobre a qual apresento o seu percurso metodológico e seus resultados. Nesta introdução apresento meu histórico pessoal e profissional, as linhas gerais de minha pesquisa, motivações, justificativas, objetivos, aportes teóricos e metodológicos, objeto de pesquisa e resultados sobre sua potencialidade para o ensino do conceito de juros simples no Ensino Médio.

Minha mãe foi professora de Escola Pública, onde se aposentou pelo Estado e Município, ela foi meu grande incentivo na área da educação, além de alguns professores de matemática que tive durante os Ensinos fundamentais e médios. Graduei-me em licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Pará em 2008 e desde então exerço a profissão docente, onde os conhecimentos de Matemática são muito úteis.

Desde minha formatura realizei formação continuada e aperfeiçoamento na área de ensino de Matemática e atuei como professor no sistema modular de ensino do Estado, hoje ministro aulas no Senac na formação inicial e continuada, cursos técnicos e aprendizagem de jovens na inserção ao mercado de trabalho.

A importância de se estudar juros simples reside no fato de que este conceito está presente em diversas situações do cotidiano das pessoas, desde o pagamento de contas até investimentos financeiros. Compreender como os juros simples funcionam é essencial para tomar decisões financeiras mais conscientes e evitar endividamentos desnecessários. Além disso, o conhecimento sobre juros simples é fundamental para a compreensão de conceitos mais complexos, como os juros compostos, ampliando assim a capacidade de análise e tomada de decisão dos cidadãos (Rodrigues; Olgin, 2017).

A relevância de uma sequência didática para facilitar o aprendizado dos conceitos relacionados aos juros simples está diretamente ligada à necessidade de uma abordagem estruturada e progressiva no ensino desses conteúdos. Uma sequência didática bem elaborada pode proporcionar aos alunos uma aprendizagem mais significativa, promovendo a construção gradativa do conhecimento e a aplicação prática dos conceitos estudados. Dessa forma, a sequência didática se apresenta como uma ferramenta pedagógica fundamental para tornar o ensino dos juros simples mais eficaz e acessível (Binotto; Barbieri, 2023).

A abordagem teórica que foi utilizada para embasar o estudo dos juros simples ao longo da dissertação fundamentou-se nos princípios matemáticos que regem esse tipo de cálculo financeiro. Foram explorados conceitos como capital inicial, taxa de juros e tempo de

aplicação, buscando estabelecer relações claras entre esses elementos e exemplificar sua aplicação prática em diferentes contextos. A partir dessa base teórica sólida, pretendeu-se desenvolver uma análise crítica e reflexiva sobre os juros simples, visando ampliar o entendimento dos alunos sobre esse tema (Silva, 2023).

A metodologia foi empregada para desenvolver a sequência didática e avaliar sua eficácia no processo de ensino-aprendizagem consistiu em um estudo experimental com um grupo de alunos previamente selecionados. Foram realizadas atividades práticas, exercícios dirigidos e avaliações formativas ao longo do processo, visando verificar a evolução do aprendizado dos estudantes e identificar possíveis lacunas no ensino dos juros simples. A Análise qualitativa dos resultados obtidos permitiu avaliar a eficácia da sequência didática proposta e intentar ajustes necessários para otimizar o processo de ensino Reis et al (2021).

Os objetivos específicos que nortearam a elaboração da sequência didática incluíram: proporcionar aos alunos uma compreensão clara e precisa dos conceitos relacionados aos juros simples; desenvolver habilidades de cálculo e interpretação desses conceitos; estimular a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos em situações reais; promover a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes em relação aos temas abordados. Esses objetivos serão balizados na elaboração das atividades propostas na sequência didática e na avaliação do desempenho dos alunos ao longo do processo (Freitas, Ferreira, 2021).

As possíveis dificuldades que os alunos enfrentaram ao aprender sobre juros simples relacionaram - se à complexidade matemática envolvida nesse tema, bem como à falta de contextualização prática dos conceitos abordados. A linguagem técnica utilizada na explicação dos juros simples foi um obstáculo para muitos estudantes, assim como a dificuldade em visualizar as aplicações concretas desse conhecimento em seu dia a dia. Nesse sentido, a sequência didática proposta visou superar essas dificuldades por meio de atividades dinâmicas, exemplos contextualizados e estratégias pedagógicas diversificadas as quais favoreceram a compreensão efetiva dos alunos (Marchetti, 2017).

Nesse contexto, o entendimento dos conceitos de juros simples é fundamental para tomar decisões financeiras informadas e construir uma base sólida para a matemática financeira (Santos, 2017). No entanto, o ensino e a aprendizagem desses conceitos podem ser desafiantes, especialmente nas escolas públicas, onde os recursos são limitados e os alunos enfrentam uma variedade de barreiras socioeconômicas.ao longo do processo, visando verificar a evolução do aprendizado dos estudantes e identificar possíveis lacunas no ensino dos juros simples. A análise qualitativa dos resultados obtidos permitiu avaliar a eficácia da sequência didática proposta e propor ajustes necessários para otimizar o processo de ensino Reis et al. (2021).

Para tornar o estudo de juros simples mais dinâmico e atrativo, foi fundamental adotar estratégias pedagógicas que incentivassem a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Atividades colaborativas, debates em grupo e resoluções de problemas contextualizados foram algumas das abordagens que estimularam o interesse dos estudantes pelo tema e promoveram uma aprendizagem significativa. O envolvimento dos alunos no processo educativo contribuiu para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais essenciais para a sua formação integral (Freitas, 2023)

A elaboração de atividades práticas e lúdicas no ensino de juros simples foi um método eficaz para estimular o interesse dos estudantes e facilitou a assimilação dos conceitos matemáticos envolvidos. Jogos educativos, simulações financeiras e desafios matemáticos foram recursos, os quais tornaram o aprendizado mais animoso e motivador, favorecendo a construção do conhecimento de forma mais significativa. Além disso, essas atividades proporcionaram um ambiente mais propício para o desenvolvimento da criatividade, da autonomia e da capacidade crítica dos alunos (Silva, 2019).

Explorar diferentes recursos didáticos no ensino de juros simples foi fundamental para enriquecer o processo de aprendizagem e atender às diferentes formas de aprendizado dos alunos. A utilização de vídeos explicativos, simulações computacionais e materiais manipuláveis contribuíram para diversificar as estratégias pedagógicas empregadas em sala de aula, possibilitando uma abordagem mais interativa e personalizada do conteúdo. A variedade de recursos didáticos disponíveis ampliou a oportunidade de compreensão dos estudantes e favoreceu a construção do conhecimento por meio da experimentação e da vivência prática. (Santos et al., 2021).

A formação continuada dos professores é essencial para desenvolver competências específicas no ensino de juros, garantindo uma abordagem atualizada e eficaz do conteúdo em sala de aula. Os docentes devem estar preparados para utilizar metodologias inovadoras, recursos tecnológicos e estratégias pedagógicas adequadas à realidade educacional contemporânea. A constante atualização profissional permite aos professores acompanharem as transformações no campo da educação matemática e oferecer aos alunos uma educação mais qualificada e significativa. (Sousa et al., 2021)

As contribuições deste estudo para o campo da educação matemática foram diversas, destacando-se a possibilidade de desenvolver estratégias pedagógicas inovadoras para o ensino dos juros simples. Ao analisar criticamente as dificuldades enfrentadas pelos alunos nesse contexto específico, foi possível propor soluções criativas e eficazes para tornar o aprendizado mais acessível e significativo. Além disso, contribui - se para o desenvolvimento de práticas

educacionais mais inclusivas e centradas no aluno, valorizando sua participação ativa no processo de construção do conhecimento matemático. Por fim, este estudo serviu como referência teórica e prática para outros profissionais da área interessados em aprimorar suas práticas pedagógicas no ensino dos juros simples (Sodré et a, 2020).

A matemática financeira é uma disciplina que combina princípios matemáticos com situações financeiras da vida real. Ela capacita os indivíduos a calcularem juros, investimentos, empréstimos, economias e outros aspectos financeiros essenciais. No entanto, apesar de sua importância, o ensino de matemática financeira, em particular dos conceitos de juros simples, é muitas vezes negligenciado ou subdesenvolvido no currículo escolar (Santos, 2017).

A pesquisa nessa área foi de extrema relevância, uma vez que contribuiu para a compreensão das práticas pedagógicas, dos desafios e das abordagens utilizadas pelos professores de Matemática no ensino dos juros simples. Além disso, permitiu identificar possíveis lacunas no sistema educacional e desenvolver estratégias para melhorar o aprendizado da matemática financeira pelos alunos.

Esta pesquisa teve como finalidade explorar a realidade do ensino e aprendizagem dos conceitos de juros simples em turmas do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Alexandre Zacharias de Assumpção, sob a perspectiva dos professores de Matemática. Entender como os professores abordam e percebem o ensino desses conceitos é de suma importância, uma vez que eles desempenham um papel central na transmissão de conhecimento matemático aos alunos.

Para atingir esse objetivo, foi realizada uma pesquisa qualitativa, envolvendo a aplicação de questionários estruturados a uma amostra representativa de professores de Matemática. As respostas dos professores foram analisadas de forma aprofundada, permitindo a identificação de padrões, tendências e insights relevantes para a pesquisa.

Essa pesquisa forneceu uma visão abrangente da realidade do ensino e aprendizagem de juros simples nas escolas públicas. Os resultados esperados incluíram a identificação de desafios enfrentados pelos professores, estratégias pedagógicas eficazes, percepções sobre o desempenho dos alunos e sugestões para melhorias no ensino desses conceitos. Essas descobertas têm o potencial de informar políticas educacionais, práticas pedagógicas e programas de formação de professores, contribuindo para a promoção do letramento financeiro e do sucesso dos alunos no domínio da matemática financeira.

Para isso, buscou-se respostas a seguinte questão de pesquisa: *Que potencialidade apresenta uma sequência didática destinada ao ensino de juros simples para alunos do ensino médio de escolas públicas, estruturadas segundo as Unidades Articuladas de Reconstrução*

Conceitual, em consonância com a micro genética e análise do discurso?

O objetivo geral deste trabalho foi *analisar as potencialidades de uma sequência didática estruturada relacionada ao conceito de juros simples segundo as Unidades Articuladas de Reconstrução Conceitual para o ensino médio de escolas públicas, tendo em vista a identificação de potencialidades a partir dos dados resultantes de sua aplicação e analisados conforme a análise do discurso e a microgenética*. Para delimitar a abrangência e responder a problemática elencada, foram definidos especificamente os seguintes objetivos:

- Efetuar revisão da literatura com vistas a identificar problemas no ensino e aprendizagem de juros simples e obter subsídios para elaboração das atividades da sequência didática;
- Identificar percepções de professores e alunos quanto às dificuldades relacionadas ao processo do ensino e aprendizagem de juros simples;
- Obter elementos a partir da revisão da literatura e percepções de professores e alunos que contribuam para elaboração das atividades da sequência didática;
- Elaborar uma sequência didática, assentada nas UARCs, envolvendo conteúdos de juros simples para ensino médio, tomando por base os elementos obtidos no decorrer da pesquisa;
- Identificar as potencialidades de uma sequência didática, estruturada segundo as UARCs, a partir dos dados obtidos na empiria e analisados segundo a análise do discurso e da microgenética para validar a sequência didática em questão;
- Elaborar um Produto Educacional, tomando por base a sequência didática validada, com vistas à melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem do ensino de juros por alunos do ensino médio.

Este trabalho foi fundamentado teoricamente nas Situações Didáticas criadas por Brousseau (2006), nas concepções de Sequência Didática de Pais (2011) e nas unidades Articuláveis de Reconstrução Conceitual de Cabral (2017) Todas elas foram necessárias para a criação da proposta de Sequência Didática. A pesquisa buscará suporte nas teorias da Análise Microgenética e Análise do Discurso de Góes (2002) Todos esses temas estão no capítulo 2 dessa pesquisa, com o título de Fundamentação Teórica.

No capítulo 3, foram discutidas as considerações sobre o objeto matemática de juros simples, por meio de sua definição e sua associação com a função afim e progressão aritmética, os três elementos fundamentais para a realização do cálculo dos juros simples; o capital, a taxa, o tempo, a importância dessa relação para a obtenção desse cálculo e as características do

montante como proporcionalidade e aditividade e finalizando com uma aplicação do montante.

No capítulo 4 foi abordado sobre o ensino do objeto matemático dessa pesquisa, iniciando por uma análise do conteúdo de juros simples de alguns livros didáticos, que componentes do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) utilizados por professores da Educação Básica, seguido da descrição do conteúdo matemático, apresentamos como os documentos oficiais (LDB, PCN, PNE e BNCC) orientam os docentes a trabalharem o assunto juros simples para que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados.

E para fundamentar mais ainda os objetivos da pesquisa, o capítulo contou com resultados e análises do questionário de pesquisa com professores de matemática do ensino médio da rede pública que buscou responder quais dificuldades os alunos de 1º ano de ensino médio possuem acerca do ensino de juros.

O capítulo 5 foi destinado a Elaboração de uma Sequência Didática, contou com a descrição detalhada de três atividades (UARC 1, UARC 2 e UARC 3), que foram aplicadas em uma turma de 1º ano do ensino médio da escola pública, com a finalidade de identificar as potencialidades de uma sequência didática para ensino de juros simples.

Por fim, convidamos você a realizar a leitura de todo o trabalho, onde detalhamos cada capítulo mencionados. Desejamos que essa leitura seja proveitosa e que possa contribuir para seu anseio e, posteriormente, aplicar o Produto Educacional noutros contextos.

Ressalta-se inicialmente que esse Produto Educacional é decorrente do desenvolvimento de uma pesquisa no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, intitulada JUROS SIMPLES: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA, disponível em www.dissertação.ppgem-uepa.br.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O primeiro capítulo desta dissertação estabeleceu os fundamentos teóricos e metodológicos que forneceram alicerces essenciais para a pesquisa em questão. Os pilares conceituais abordados neste capítulo foram cruciais para compreender as complexas relações entre o processo de ensino e aprendizagem, a Teoria das Situações Didáticas, bem como as teorias que embasam a identificação de indícios de aprendizagem dos alunos durante a aplicação da Sequência Didática.

2.1. TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

A Teoria das Situações Didáticas (TSD) representa um marco significativo no campo da educação, oferecendo uma abordagem teórica abrangente para compreender o processo de ensino e aprendizagem. Desenvolvida por Brousseau (2008), essa teoria se destaca por sua capacidade de analisar e interpretar as complexas interações que ocorrem em contextos educacionais.

O propósito primordial era investigar os processos de aprendizagem e ensino do conhecimento matemático. A partir desses estudos, emergiram outras teorias relevantes, como a Antropologia da Matemática, a Dialética Ferramenta-Objeto, os Registros de Representações Semióticas e a Teoria dos Campos Conceituais.

Foi somente na década de 1970, quando Brousseau (2008), já licenciado em matemática e ocupando o cargo de assistente de matemática na Universidade de Bordeaux, que os primeiros elementos da Teoria das Situações foram apresentados durante uma conferência do Congresso da Associação dos Professores de Matemática do Ensino Público. Ao longo de duas décadas, esses conceitos foram aprimorados e refinados, culminando na formulação da Teoria das Situações Didáticas. Esta teoria proporcionou contribuições significativas para o avanço da Didática da Matemática enquanto campo científico, cujo principal objetivo é a comunicação dos conhecimentos matemáticos e suas transformações (Brousseau, 2008, apud Moçambite, 2016, p. 42).

Para que ocorra a efetiva comunicação dos conhecimentos matemáticos, é imprescindível estabelecer uma relação dinâmica entre o professor, o aluno e o conteúdo a ser ensinado. Cada um desses elementos desempenha um papel crucial nesse processo, contribuindo para a concretização da comunicação. O professor, por sua vez, dedica-se à

preparação das aulas e à organização do conteúdo, selecionando a abordagem que melhor se adequa à sua forma de ensinar. Simultaneamente, o aluno se prepara para assimilar as informações transmitidas pelo professor, adquirindo o conhecimento que lhe é relevante no momento. Conforme salienta Brousseau (2008, apud Moçambite, 2016, p. 42), essa dinâmica é compreendida como uma comunicação de informações no contexto didático.

Dentro dessa perspectiva, o conteúdo matemático atua como um elo essencial para a comunicação entre a transmissão do conhecimento pelo professor e a compreensão pelo aluno. Nesse processo, a didática empregada pelo professor desempenha um papel central na efetividade da transmissão do conhecimento matemático. Brousseau dedicou-se a compreender esse processo didático, investigando tanto as dificuldades inerentes ao ensino e aprendizagem da matemática quanto as técnicas que facilitam o processo educativo. Embora seja comum a apresentação dos conteúdos matemáticos na forma de modelos axiomáticos, Brousseau (1996), apud Ferreira (2016, p. 57), ressalta que o verdadeiro domínio da matemática vai além da mera memorização de definições e teoremas. Implica, de fato, o reconhecimento do momento oportuno para aplicá-los, abrangendo também a compreensão das conjecturas, a capacidade de lidar com erros e a compreensão das discussões históricas subjacentes.

Partindo dessa premissa, o ensino eficaz de matemática transcende as meras exposições axiomáticas e expositivas do conteúdo. A busca pela inovação, a fim de apresentar conceitos significativos para o aluno, pode trazer benefícios substanciais para a concretização do processo de aprendizagem. Conforme Oliveira (2015, p. 35) enfatiza na Teoria das Situações Didáticas (TSD), a aprendizagem matemática se efetiva quando o conhecimento transmitido ao estudante adquire sentido e relevância, podendo ser aplicado em diversos contextos.

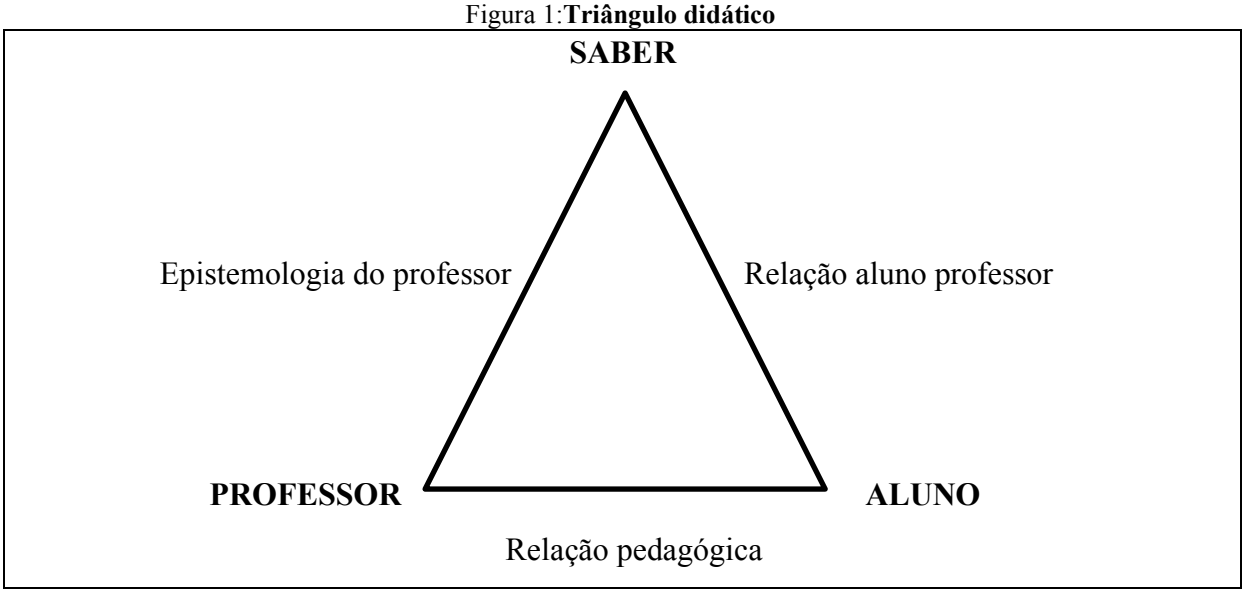
Foi com o intuito de superar as dificuldades inerentes à aprendizagem matemática que Brousseau (1996) concebeu a TSD. Neste contexto, a aprendizagem significativa desempenha um papel central. O professor passa a atuar não apenas como expositor do conhecimento, mas como mediador entre o conhecimento e o aluno, incentivando a participação ativa deste último. Dessa forma, o professor propõe uma série de desafios que estimulam o aluno a refletir sobre eles, utilizando como base seus conhecimentos prévios.

Num ambiente educacional, estabelece-se um conjunto de regras, denominado de contrato didático, pactuado entre o professor e o aluno, funcionando como cláusulas de um acordo. Nesse contexto, o aluno engaja-se em atividades que envolvem a formulação, teste e construção de modelos linguísticos, conceitos e teorias, além de promover a interação com seus pares, reconhecendo oportunidades para aplicá-los. Por sua vez, o professor assume o papel de

investigador, desenvolvendo um método de conhecimento personalizado, que se tornará apropriação do aluno, demandando adaptação a um contexto específico (Reis, 2012, p. 42-43).

Assim, o professor inicia a adaptação dos métodos de ensino e, por meio do contrato didático com o aluno, instiga-o a desenvolver métodos intuitivos que o capacitem a abordar desafios de forma mais eficaz. Dessa maneira, o aluno emprega modelos, conceitos e teorias formalizados pelo professor, ou mesmo concebidos anteriormente, para solucionar problemas que se apresentam como novidade para ele. Conforme apontam Teixeira e Passos (2013), citados por Silva Junior (2016, p. 55), a Teoria das Situações Didáticas (TSD) engloba dimensões epistemológicas, cognitivas e sociais no âmbito da Educação Matemática, promovendo a interação entre o professor, o aluno e o saber, consequentemente, facilitando a aprendizagem como mostra a figura.

Figura 1:**Triângulo didático**



Fonte: Elaborado pelo autor, (2024)

Essas interações entre o sistema educacional, o professor e o aluno são conhecidas como Situações Didáticas, concebidas por Brousseau (1996), que destacam o contexto que envolve o aluno, seja gerado pelo professor ou pela própria instituição escolar. Uma Situação Didática representa um conjunto de relações explícitas e/ou implícitas entre um aluno ou grupo de alunos, em um determinado contexto, incluindo possivelmente instrumentos e objetos, e um sistema educacional representado pelo professor. Essa interação visa proporcionar aos alunos um conhecimento que está em processo de construção ou em vias de ser consolidado. Segundo Brousseau (1986; Cavalcante, 2011), apud Silva Junior (2016, p. 55), o trabalho do aluno deve,

ao menos em parte, espelhar as características do trabalho científico em si, assegurando assim a efetiva construção de conhecimentos pertinentes.

De acordo com Reis e Allevato (2015) apud Junior (2015, p. 56), a interação entre conhecimento, professor e aluno é conhecida como Relações Didáticas. Além dessa dinâmica, que busca superar obstáculos para promover a aprendizagem, ocorrem simultaneamente interações entre o sistema educacional, o aluno e o conhecimento. Nestas, a ênfase não está no processo didático empregado pelo professor, mas sim na comunicação entre o professor e o aluno, caracterizando o que é conhecido como Situações de Ensino. Segundo Suleiman (2015, p. 203), na situação de ensino, onde há apenas a interação professor-aluno, a ação do professor é reduzida, enquanto na situação didática, o professor cria um ambiente no qual o aluno pode atuar de forma autônoma.

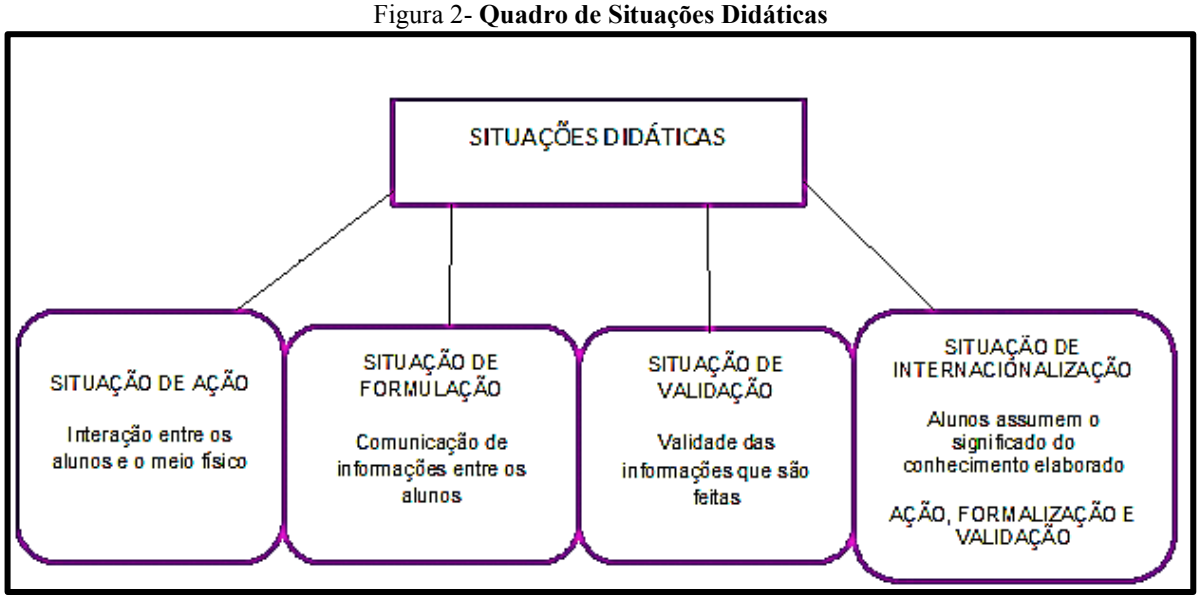
Quando o professor começa a fazer ajustes no processo interativo, isto é, se preocupa com o meio que utilizará para apresentar o conhecimento ao aluno, ele cria uma situação didática, sendo esse meio conhecido como meio didático. Conforme destaca Suleiman (2015, p. 203), o meio didático pode se manifestar de duas formas: como meio material, quando o professor prepara a aula e organiza um ambiente, e como meio objetivo, quando é o aluno que atua em um ambiente concreto de ação.

A Teoria das Situações Didáticas (TSD), conforme Oliveira (2015, p. 34), busca caracterizar uma situação de aprendizagem em sala de aula, envolvendo o aluno, o professor e o conhecimento. A TSD procura entender o processo investigativo que o aluno emprega para adquirir um determinado conhecimento, modelando, assim, o ambiente escolar e tornando a aprendizagem significativa. Segundo Brousseau (2008) apud Moçambite (2016, p. 42), a TSD contribui de maneira substancial para a Didática da Matemática como um campo científico, cujo foco é a comunicação dos conhecimentos matemáticos e suas transformações.

Os conhecimentos matemáticos se adaptam às transformações da sociedade. Dessa forma, é essencial que o ensino de matemática também evolua para atender às diversas culturas, conhecimentos e desafios enfrentados pelos alunos em sala de aula. Reis (2012, p. 50) define a Situação Didática como o ambiente de modelagem que surge na educação sempre que uma situação de ensino é caracterizada.

Brousseau (1996) subdivide a Situação Didática em quatro outras situações: Situação de Ação, Situação de Formulação, Situação de Validação e Situação de Institucionalização.

Figura 2- **Quadro de Situações Didáticas**



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A Situação de Ação é marcada pelo aspecto experimental do conhecimento, pelas tentativas e, frequentemente, pela ausência de argumentação. Nesse contexto, prevalece a intuição e o raciocínio implícito (Moçambite, 2016, p. 44). Na Situação de Ação, o aluno percebe que o problema é familiar para ele, sabendo resolvê-lo, mas enfrenta dificuldades ao explicar os procedimentos utilizados. Isso é exemplificado por um jogador de futebol que, ao chutar a bola e fazer um gol, demonstra habilidade treinada, mas não possui o conhecimento científico subjacente à ação.

Moçambite (2016, p. 44) enfatiza que na situação de formulação, o aluno começa a fazer afirmações sobre a resolução do problema, porém sem questionar ou justificar sua validade. Aqui, o aluno possui o conhecimento dos procedimentos para resolver o problema, mas não consegue discernir se a solução está correta, tampouco justificar a escolha desses procedimentos.

Na situação de validação, surgem mecanismos de prova e a necessidade de validar as afirmações, embora ainda não haja o rigor matemático completo. Nesta etapa, busca-se convencer outros da validade de uma regra ou estratégia, mas os critérios de validação podem ser questionados (Moçambite, 2016, p. 44). O aluno consegue explicar os procedimentos utilizados, empregando argumentação para persuadir, mas ainda não alcança o rigor matemático absoluto.

Na situação de institucionalização, o conhecimento se torna objetivo e universal. Enquanto as três etapas anteriores podem caracterizar situações adidáticas, esta quarta etapa é de natureza didática. Aqui, cabe ao professor reforçar e generalizar o conhecimento adquirido

(Moçambite, 2016, p. 44). O aluno é capaz de explicar os procedimentos com rigor matemático, demonstrando clareza sobre o conteúdo ensinado.

Assim como a situação didática, na qual a teoria é estudada para aprimorar o ensino de matemática, Brousseau (1996) também definiu outras duas situações para complementar a melhoria do ensino de matemática: a Situação Adidática e a Situação Fundamental. Segundo Suleiman (2015, p. 202), na Situação Adidática, o professor atua de forma a não fornecer a resposta ao aluno, que aprende adaptando-se ao ambiente no qual o professor provoca as adaptações desejadas.

Nessa situação, o professor desempenha o papel de mediador do conhecimento, não indicando ao aluno o que deve ser feito para realizar a ação. Em vez disso, o professor guia o aluno ao resultado desejado através de questionamentos, permitindo que o aluno construa seu próprio conhecimento.

Suleiman (2015, p. 202) ainda destaca que as Situações Fundamentais possibilitam ao aluno estabelecer fundamentos para cada novo conhecimento matemático. Para adquirir um novo conhecimento nessa área, o aluno deve já possuir conhecimentos prévios, o que torna o processo de aprendizado mais eficaz.

Todas essas situações, sejam adidáticas, fundamentais ou didáticas, e suas composições, constituem as situações de ensino. Todas são mencionadas para compreender a interação do aluno com um ambiente que o conduz à aprendizagem de um novo conhecimento. Segundo Suleiman (2015, p. 201), "a teoria das situações de ensino, de Brousseau, está ancorada na busca das condições necessárias para a efetivação da aprendizagem". Assim, outros estudos se baseiam na teoria de Brousseau para idealizar o ensino por meio de investigação e atividade, sendo as Sequências Didáticas uma proposta resultante dessa pesquisa.

2.2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Uma sequência didática (SD) é uma ferramenta pedagógica estruturada e planejada que visa promover o aprendizado de determinados conteúdos de maneira progressiva e articulada. Ela é composta por uma série de atividades organizadas de forma sequencial, levando em consideração os objetivos de ensino, os conhecimentos prévios dos alunos e as estratégias pedagógicas mais adequadas.

> A expressão sequência didática apareceu no bojo de uma reforma educacional que ocorreu na França na segunda metade do ano de 1980 e designava um conjunto de atividades ou oficinas de aprendizagem aplicadas ao ensino de qualquer tipo de conteúdo. Anos mais tarde um grupo da Universidade de Genebra que trabalhava na área de linguística, psicologia e filosofia, sistematizou uma proposta teórico metodológica para o ensino de determinados gêneros textuais, daí o fato de a expressão sequência didática ser mais conhecida no campo da linguística, podendo, porém, ser aplicada a qualquer outro campo de estudo. (Pereira, 2017, p. 19).

O principal objetivo de uma sequência didática é proporcionar uma aprendizagem significativa, ou seja, aquela em que o aluno não apenas memoriza informações, mas compreende e integra os conceitos de forma a relacioná-los com seu próprio contexto e experiência. Para isso, a sequência didática deve estimular a participação ativa dos alunos, promover a reflexão e a construção do conhecimento de forma autônoma. A Sequência Didática (SD) se destaca por seus elementos distintivos, sendo caracterizada por uma série ordenada de atividades que se interligam, formando unidades temáticas.

De acordo com Pais (2011, apud Mota, 2019, p. 21), uma sequência didática é composta por um conjunto de aulas meticulosamente planejadas e analisadas antecipadamente com o propósito de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos abordados na pesquisa didática. Essas aulas também são referidas como sessões, dada sua natureza específica para a pesquisa. Em outras palavras, não se trata de aulas convencionais no sentido da rotina de sala de aula.

A elaboração de uma SD está diretamente alinhada com os objetivos de pesquisa do professor/pesquisador. É planejada com base em hipóteses, e as sessões da SD estão interligadas, proporcionando ao aluno uma trajetória direcionada para a aprendizagem do conhecimento matemático proposto pelo professor/pesquisador. Conforme Batista et al. (2013, apud Oliveira, 2018, p. 38), o uso da SD "possibilita ao professor atribuir significado aos conteúdos, tornando possível alcançar um ensino investigativo, com a problematização, organização dos conteúdos e aplicação do conhecimento".

Ao conceber uma SD, o professor/pesquisador pode optar por dedicar-se não apenas a atividades voltadas para algoritmos, mas também explorar outras formas de transmitir o conhecimento por meio dessa abordagem. Isso pode incluir a prática de leitura, atividades de pesquisa individuais ou em grupo, atividades orais ou escritas, entre outras possibilidades. Vieira e Ohira (2013, apud Oliveira, 2018, p. 39) afirmam que "é crucial um planejamento, atenção durante a implementação e avaliação durante e após a aplicação da sequência. Isso implica dizer que uma SD passa por três etapas: planejamento, implementação e avaliação".

Uma sequência didática bem elaborada inicia-se com a apresentação do tema, estabelecendo uma relação com o conhecimento prévio dos alunos. A partir daí, são propostas atividades diversificadas que visam explorar diferentes aspectos do conteúdo, como leituras, discussões, exercícios práticos e atividades colaborativas. É importante que haja uma progressão nas atividades, partindo de situações mais simples para outras mais complexas, de modo a garantir a compreensão gradual e sólida do tema.

Além disso, uma sequência didática deve considerar a diversidade de estilos de aprendizagem dos alunos, adaptando estratégias e recursos para atender às diferentes necessidades. O uso de recursos audiovisuais, materiais didáticos variados e a incorporação de tecnologias podem enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

A avaliação também é um elemento fundamental na sequência didática. Ela deve ser contínua e formativa, ou seja, voltada para o acompanhamento do progresso dos alunos ao longo do processo. Além disso, a avaliação deve ser criteriosa e considerar não apenas a capacidade de memorização, mas também a compreensão e aplicação dos conceitos abordados.

Uma sequência didática bem-sucedida culmina na consolidação do conhecimento pelos alunos e na aplicação prática dos conceitos aprendidos. Ao final, é importante promover uma reflexão sobre o processo, incentivando os alunos a identificarem o que foi aprendido e como podem continuar a desenvolver esse conhecimento em contextos futuros.

As Sequências Didáticas representam uma abordagem que visa instruir um específico conteúdo por meio de um conjunto de atividades interconectadas. Elas estimulam o intelecto dos alunos, promovendo a conexão entre os conhecimentos previamente adquiridos, sejam eles de natureza empírica ou teórica, com o novo aprendizado. Essa metodologia apresenta uma abordagem inovadora de ensino, afastando-se da tradicional prática de aula expositiva, que, embora eficaz, vem sendo questionada nas últimas décadas devido aos resultados menos satisfatórios apresentados pelos alunos.

A expressão "Sequência Didática" tem ganhado destaque no planejamento de estratégias organizacionais para alcançar objetivos educacionais no contexto da Educação Básica. Isso é evidenciado em diversas áreas do conhecimento dentro do atual cenário educacional brasileiro (Gonçalves, 2019, p. 27).

A eficácia da aplicação de uma Sequência Didática repousa, em grande medida, no planejamento criterioso, que abrange desde as fases iniciais até os critérios específicos para cada etapa das atividades, a gestão do tempo, a organização e a avaliação do aprendizado da turma. Também é essencial considerar intervenções planejadas em cada etapa da aplicação da SD. Estas fases cruciais foram delineadas no estudo de Cabral (2017). Segundo a concepção

estrutural da Escola de Genebra (Dolz, Noverraz e Schneuwly, 2004, p.98), a SD se desenvolve em quatro fases distintas: apresentação da situação de ensino, produção inicial, módulos e produção final (Cabral, 2017, p.33).

Cabral (2017) descreve detalhadamente cada uma dessas quatro fases. Na primeira fase, os alunos recebem do professor uma descrição minuciosa da relevância do projeto de ensino em questão bem como dos objetivos, estrutura e condições coletivas de produção dos saberes envolvidos. Já a segunda fase, qual seja, a produção inicial, guarda as intervenções que visam diagnosticar as capacidades já adquiridas pelos alunos em relação ao gênero objeto de ensino e, além disso, procura adequar às ações de ensino posteriores a partir das quais se pretende atingir os objetivos de aprendizagem.

Após essa fase diagnóstica dos sujeitos, vem a terceira fase –desenvolvimento dos módulos–na qual serão ministradas as oficinas que se constituem em diversas atividades, relativas ao desenvolvimento das capacidades de linguagem, envolvendo as três práticas linguísticas: leitura, produção e análise da língua.

O número de módulos/oficinas é flutuante e deve se adequar ao suprimento das dificuldades encontradas pelos alunos na escrita inicial do gênero objeto de estudo. Nessa etapa o professor deve variar as abordagens avaliativas explorando questões abertas, fechadas, lacunadas, etc. Após os módulos, segue-se a quarta fase -a produção final, na qual o aluno colocar em prática os conhecimentos adquiridos e, juntamente com o professor, avaliam os progressos alcançado.

Oliveira (2018) argumenta que o uso de sequências didáticas no ensino de matemática pode contribuir para consolidar os conhecimentos em construção, possibilitando novas aquisições. Além disso, ao proporcionar uma progressão didática cuidadosamente planejada, as sequências didáticas têm o potencial de estimular a construção de conhecimentos de forma mais significativa. Ao invés de apresentar informações de maneira isolada, elas promovem a integração dos conceitos, possibilitando que os alunos compreendam as relações entre eles e vejam a matemática como um todo coerente.

Por meio da aplicação de uma sequência didática, o professor também tem a oportunidade de observar de perto o progresso individual dos alunos e identificar eventuais dificuldades. Isso permite ajustes ao longo do processo de ensino, tornando a abordagem flexível e adaptada às necessidades específicas da turma (Oliveira, 2018).

Ademais, ao consolidar os conhecimentos em construção, as sequências didáticas preparam os alunos para adquirirem novos saberes. Ao estabelecer uma base sólida de

compreensão, eles estão mais bem preparados para enfrentar desafios matemáticos mais complexos no futuro.

2.3. MODELO ESTRUTURANTE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Unidade Articulável de Reconstrução Conceitual, conhecida pela sigla UARC, é uma abordagem pedagógica inovadora que visa promover a aprendizagem significativa e aprofundada em diversos campos do conhecimento, especialmente nas disciplinas científicas e matemáticas. Desenvolvida a partir dos estudos de teóricos da educação e psicologia cognitiva, a UARC se destaca por sua ênfase na construção ativa do conhecimento pelos alunos.

Essa metodologia baseia-se na premissa de que a aprendizagem mais efetiva ocorre quando os estudantes não apenas recebem informações de forma passiva, mas também participam ativamente do processo, relacionando novos conteúdos aos conhecimentos prévios e elaborando significados pessoais para o que estão aprendendo. Para tanto, a UARC propõe a criação de unidades de ensino que são estruturadas de maneira articulada e progressiva.

Uma característica marcante da UARC é a organização das unidades em módulos, nos quais cada etapa é cuidadosamente planejada para proporcionar uma sequência lógica de atividades. Esses módulos são desenhados de forma a conduzir os alunos por um caminho que os leva a uma compreensão mais profunda e abrangente do conteúdo em questão.

Além disso, a UARC incentiva a interação entre os estudantes, promovendo a colaboração e a troca de ideias. Por meio de discussões, trabalhos em grupo e atividades conjuntas, os alunos têm a oportunidade de construir conhecimentos de maneira coletiva, ampliando suas perspectivas e enriquecendo sua compreensão.

Um aspecto fundamental da UARC é a avaliação formativa e contínua. Em vez de se basear apenas em avaliações pontuais e exames finais, essa abordagem valoriza a observação constante do progresso dos alunos. Isso permite ao professor identificar eventuais lacunas no entendimento e fazer os ajustes necessários para garantir que todos os estudantes alcancem os objetivos propostos.

Cabral (2017) propõe a criação de uma Sequência Didática (SD) baseada no modelo das Unidades Articuláveis de Reconstrução Conceitual (UARC), onde a construção da SD é realizada de forma progressiva, tendo como princípio a reconstrução conceitual de um objeto matemático.

A concepção que ele apresenta se assemelha à reconstrução conceitual de um objeto matemático com o procedimento utilizado para determinar a medida da área de uma superfície a partir de uma unidade previamente definida. Nesse sentido, o conceito que está sendo reconstruído é representado, por analogia, como uma superfície S.

Para que ocorra a reconstrução conceitual de um objeto matemático, é fundamental ter um ponto de partida, que pode ser definido por meio de uma variedade de conceitos relacionados ao que se deseja reconstruir. No exemplo dado por Cabral (2017), a superfície S é escolhida como ponto de partida, e ao tomar uma segunda superfície "s" como unidade de medida para S, inicia-se o processo de reconstrução conceitual, que ele nomeia de Unidade Articulável de Reconstrução Conceitual de Primeira Geração (UARC-1).

Esse processo pode ser entendido como o revestimento de um piso com placas de área unitária, e é possível iniciar a reconstrução a partir de diversas posições dentro de S. A UARC-1 é então a primeira escolha nesse processo.

A partir da UARC-1, o professor/pesquisador deve fazer uma segunda escolha que esteja ligada à UARC-1. Essa segunda escolha é condicionada, não podendo ser qualquer unidade do objeto matemático. Deve ser uma peça unitária imediatamente ligada à primeira, e é denominada de Unidade Articulável de Reconstrução Conceitual de Segunda Geração (UARC-2).

A partir da UARC-2, uma terceira escolha é feita, definindo a UARC-3, e assim por diante até que todas as UARC sejam definidas, sempre condicionadas à ligação com as UARC inferiores. Dessa forma, ao seguir esses procedimentos, todas as UARC são determinadas, permitindo que na última UARC, chamada por Cabral (2017) de n-ésima UARC, a reconstrução conceitual do objeto matemático seja alcançada.

> À medida que as demais UARC de ordem superior são definidas com os mesmos critérios das anteriores, o objeto matemático é reconstruído/revestido. Em tese, os conceitos reconstruídos pelo aluno em cada uma dessas UARC contribuem potencialmente para sua reconstrução do objeto matemático até que, nas interações promovidas numa n-ésima UARC, a reconstrução pretendida é atingida por ele. (Pereira, 2017, p. 24).

A proposta de Cabral (2017) apresenta três intervenções primárias, conhecidas como Intervenções Escritas Pré-formais. Essas intervenções permitem que o professor/pesquisador intervenha de maneira consciente na aplicação da SD. Isso proporciona a obtenção de informações para a pesquisa, ao mesmo tempo em que auxilia o aluno a seguir um caminho que o leve ao sucesso na aquisição de conhecimento suficiente para superar as UARC e alcançar a compreensão do objeto matemático.

As Intervenções Escritas Pré-formais propostas por Cabral (2017) são um elemento crucial em seu modelo de Sequência Didática baseada nas Unidades Articuláveis de Reconstrução Conceitual (UARC). Estas intervenções visam facilitar a intervenção do professor/pesquisador durante a aplicação da SD, permitindo a coleta de informações valiosas para a pesquisa, ao mesmo tempo em que auxilia o aluno a assumir a responsabilidade pelo seu próprio processo de aprendizado.

A primeira intervenção consiste na seleção da Unidade Articulável de Reconstrução Conceitual de Primeira Geração (UARC-1). Essa escolha inicial é essencial, pois determina o ponto de partida para a reconstrução conceitual do objeto matemático em questão. Ao utilizar a analogia de revestir um piso com placas de área unitária, Cabral exemplifica como é possível iniciar a UARC-1 a partir de diversas posições dentro do objeto matemático.

A segunda intervenção ocorre na escolha da Unidade Articulável de Reconstrução Conceitual de Segunda Geração (UARC-2). Essa escolha é condicionada pela ligação com a UARC-1, ou seja, o professor/pesquisador não pode selecionar uma unidade arbitrariamente, mas sim aquela imediatamente conectada à primeira escolha. Isso cria uma sequência lógica e ordenada de unidades, garantindo um processo de reconstrução conceitual coerente.

Por fim, a terceira intervenção envolve a escolha da Unidade Articulável de Reconstrução Conceitual de Terceira Geração (UARC-3) e assim sucessivamente. Cada nova escolha é determinada pela ligação com a UARC anterior, seguindo o mesmo princípio. Esse processo de seleção contínua de UARCs permite a progressiva reconstrução conceitual do objeto matemático, culminando na n-ésima UARC, onde a compreensão completa é alcançada.

Essas intervenções são fundamentais para o sucesso da aplicação da Sequência Didática proposta por Cabral (2017). Elas não apenas guiam o processo de reconstrução conceitual, mas também proporcionam ao professor/pesquisador informações valiosas sobre o progresso e as dificuldades dos alunos. Além disso, estimulam a autonomia e o engajamento dos estudantes em seu próprio processo de aprendizado. Portanto, as Intervenções Escritas Pré-formais representam um componente crucial dessa abordagem inovadora no ensino da matemática.

A Intervenção Inicial (Ii) é a primeira intervenção estruturante das Unidades Articuladas de Reconstrução Conceitual orquestrada pelo professor com propósito bem definidos do começo ao fim. É também um ponto chave para que tudo ocorra bem durante as ações, isto porque, corresponde a uma das categorias do discurso dialógico-didático que serve de “aporte para que o professor estimule o aluno a perceber de maneira empírico-intuitiva as regularidades funcionais de um conceito” (Cabral, 2017, p. 40). Vale ressaltar que, essa Intervenção define a natureza das outras intervenções, são ações eleitas intencionalmente pelo professor com a

intenção de promover segundo os pressupostos da Psicologia Histórico-Cultural (Vygotsky) as chamadas Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Dessa forma, espera-se que o aprendiz avançar de um Nível de Desenvolvimento Potencial (NDP) para um Nível de Desenvolvimento Efetivo (NDE). A Intervenção Reflexiva (Ir) "Aqui o aluno é estimulado/orientado a levantar hipóteses, fazer conjecturas, verificar possibilidades e estabelecer consequências", Cabral (2017). Nesse ponto, é também papel do professor estimular o aluno, nesse contexto, as ações interativas e dirigidas pelo professor se materializem através de questionamentos a um ou mais aspectos de reconstrução conceitual do objeto. Com base em Cabral (2017), "o aluno é estimulado durante todo o tempo" das ações interativas a refletir sobre "o que está fazendo e as consequências de esse fazer sobre outros aspectos da atividade que se desenvolve". Segundo o autor, "tudo passa por uma perspectiva de planejamento e de identificação, por parte do professor". Nesse ponto entendemos que no planejamento das ações interativas há um destaque para a organização dos conceitos circunscritos que de forma associada promovam e potencializam a (re)descoberta do conceito objeto de reconstrução.

A Intervenção Exploratória (Ie) Nesse ponto, o objetivo é aprofundar o olhar dos alunos a respeito das respostas alcançadas por cada e um e por todos a partir das Intervenções Reflexivas (Ir). Para Cabral (2017), as respostas "não serão dadas por meio de questionamentos, mas a partir da solicitação da execução de certos procedimentos por parte dos alunos". Nesse contexto, os alunos são convocados para fazerem simulações, experimentações, descrições, preencher tabelas, elaborar gráficos e fazerem observações durante o processo. É nesse contexto segundo o autor, a utilização colaborativa das intervenções reflexivas e intervenções exploratórias – Ir e Ie – estimula o aluno à percepção de "regularidades envolvidas no processo de reconstrução conceitual". O autor declara que, "é justamente a percepção dessas regularidades que permitem aos alunos, ainda que intuitivamente, numa lógica fundamentalmente empírica, serem convencidos de certas verdades do saber matemático".

Vale destacar que as ações combinadas das Intervenções Reflexivas e Exploratórias, torna favorável "um cenário didático estimulante de intervenções estruturantes pré-formais" Cabral (2017). Nesse contexto, a partir das generalizações empírica-intuitiva dos alunos fomentadas pelas Intervenções Estruturantes Reflexivas e Intervenções Exploratórias o professor, se apropria dessas verdades "empírico-intuitivas" sugeridas pelos alunos e, a partir delas, enuncia a Intervenção formalizante (If).

Intervenção formalizante (If) Nesse ponto, o professor reelabora as generalizações empírico-intuitivas dos alunos e, a partir das principais afirmações em torno dos objetos o

professor que aplicou a sequência didática, reorganiza tais proposições de modo formal e disponibilizar a todos os alunos imprimindo o caráter disciplinar formal da Matemática. Desse modo, as percepções dos alunos são materializadas pelo professor que aplicou a sequência didática com uma linguagem mais abstrata e adequado à natureza da matemática. Após as Intervenções Formalizantes (If) o professor pode inserir as Intervenções Avaliativas Restritas (IAr) 45 cuja finalidade é de "estabelecer um primeiro parâmetro de aferição de aprendizagem do conceito objeto de reconstrução conceitual".

Intervenções Avaliativas Restritivas (IAr) Nesse ponto, logo após as intervenções anteriores do conceito objeto de reconstrução. Segundo Cabral (2017), essa Intervenção é o primeiro parâmetro de aferição e o professor é o responsável de averiguar as aprendizagens dos alunos em dois aspectos fundamentais do saber matemático, quais sejam: qual o significado e o sentindo do objeto matemático em estudo? E como se justificam e operam as propriedades e operações decorrentes?

Intervenções Avaliativas Aplicativas (IAap) Nesse ponto, temos um nível mais elevado de avaliação do processo de reconstrução conceitual e, espera-se que o aluno seja capaz de mobilizar as noções associadas as propriedades operacionais do objeto de reconstrução conceitual. Nesse contexto, o objetivo das Intervenções Avaliativas Aplicativa segundo o autor, é aferir a capacidade dos alunos com relação a Resolução de Problemas aplicado em diversos contexto reais ou abstratos adequados ao nível de ensino.

Assim, de acordo com o que vimos até aqui, vejamos um quadro esclarecedor que relaciona as situações didáticas da Teoria das Situações Didáticas (TSD) e as Intervenções na estrutura da Unidade Articulada de Reconstrução Conceitual (UARC) fios condutores deste trabalho conforme Quadro 2 sobre aspectos que relacionam a TSD a UARC.

Figura 3: **Quadro de relação TSD e UARC**

Teoria das Situações Didáticas	Unidade Articulada de Reconstrução Conceitual
Situação de Ação (Sa)	Intervenção Inicial (Ii)
Situação de Formulação (Sf)	Intervenção Reflexiva (Ir)
Situação de Validação (Sv)	Intervenção Exploratória (Ie)
Situação de Institucionalização (Si)	Intervenção Formalizante (If)

Fonte: Elaborado pelo autor, (2024)

Ao adotar a abordagem da Unidade Articulada de Reconstrução Conceitual (UARC) na estruturação de uma Sequência Didática, conforme a proposta de Cabral (2017), foi necessário

dedicar uma atenção especial e muito comprometimento. Isso deveu ao fato de que essa metodologia apresenta múltiplas definições, que, quando observadas de maneira abrangente, revelam uma complexidade substancial. No entanto, esse nível de detalhamento proporciona resultados bastante esclarecedores em relação aos objetivos almejados na aplicação da SD.

Foi crucial compreender que essa abordagem vai além de simplesmente apresentar os resultados de aprendizagem. Ela também oferece informações valiosas sobre todo o processo de ensino-aprendizagem, desde o início até a conquista dos objetivos finais da Sequência Didática. Dessa forma, tornou-se evidente que a aplicação da UARC demandou uma análise minuciosa e um acompanhamento cuidadoso ao longo de todas as etapas do processo educacional.

Ao considerar essa perspectiva, o educador tornou - se não apenas um transmissor de conhecimento, mas também um facilitador do desenvolvimento conceitual dos alunos. Ele desempenhou um papel ativo na construção do entendimento dos estudantes, proporcionando um ambiente de aprendizado enriquecedor e estimulante. Além disso, ao atentar para os detalhes e nuances da UARC, o professor teve a oportunidade de compreender profundamente o progresso e as dificuldades individuais dos alunos, o que contribui para uma abordagem educacional mais personalizada e eficaz.

Nesse contexto, a aplicação da UARC em uma Sequência Didática revelou - se não apenas como uma metodologia, mas como uma filosofia de ensino que promoveu a compreensão substancial e duradoura dos conceitos matemáticos. Requerendo dedicação e atenção cuidadosa, essa abordagem ofereceu resultados que transcenderam a simples avaliação de aprendizado, proporcionando uma visão completa e detalhada do processo educacional em si. Ao adotar essa abordagem, os educadores poderam se tornar agentes de transformação no processo de aprendizado de seus alunos, criando experiências educacionais significativas e impactantes.

2.4 ANÁLISE MICROGENÉTICA E ANÁLISE DO DISCURSO

O ensino de juros simples, apesar de sua importância na educação matemática e financeira, apresenta desafios para os educadores. Para superar tais desafios, a análise microgenética e a análise do discurso podem ser ferramentas valiosas para o desenvolvimento de sequências didáticas eficazes.

A análise microgenética se concentra em como os alunos constroem seus conhecimentos matemáticos. Ao observar e analisar as diferentes etapas do processo de aprendizagem, o professor pode identificar as dificuldades e os erros dos alunos, ajustando a abordagem de acordo com as necessidades individuais, ao observar como os alunos abordam os problemas, quais estratégias utilizam e quais dificuldades enfrentam, ao analisar os exercícios, testes e outros trabalhos escritos dos alunos para identificar os conceitos que dominam e aqueles que ainda precisam ser trabalhados e ao conversar com os alunos para entender melhor seus pensamentos e processos de resolução de problemas.

A abordagem metodológica da análise microgenética trata-se de uma análise que relaciona campos da educação e da psicologia para investigar processos em contextos educativos. Aporto-me em Goés (2000) para melhor explicar.

> De um modo geral, trata-se de uma forma de construção de dados que requer a atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, sendo o exame orientado para o funcionamento dos sujeitos focais, as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação, resultando num relato minucioso dos acontecimentos. (Goés, 2000, p. 9 – 10)

Para Vygotsky, o domínio microgenético de desenvolvimento cognitivo está relacionado à formação de processos psicológicos no curso de alguns minutos ou segundos. (MEIRA,1997, p.60). Para ele a abordagem microgenética deve associasse à análise do macro-contexto sócio-cultural de desenvolvimento, para identificar o significado das ações e processos mentais humanos. (Meira, 1997, p 60) A abordagem metodológica microgenética como "análise microgenética" é definida como:

> [...] uma forma de construção de dados que requer a atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, sendo o exame orientado para o funcionamento dos sujeitos focais, as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação, resultando num relato minucioso dos acontecimentos. (Goés, 2000, p. 9).

De acordo com Cabral (2004) análise microgenética corresponde a um poderoso instrumento metodológico de investigação da construção de conhecimento quando se pensa no encontro de sujeitos em situações de ensino no ambiente escolar, pois, sendo a sala de aula, um palco das interações dialógicas que proporciona ao professor um ambiente de investigação pedagógica.

Corroborando com Cabral (2004) e Góes (2000) a análise microgenética é um grandioso dispositivo metodológico que pode ser utilizado em sala de aula junto com uma sequência de

atividade orientadas para produzir informação, mais isso exige muita fineza aos detalhes e aos eventos que surgirão a partir da relação comunicativas dos alunos envolvidos, sob o olhar do professor pesquisador, no entanto, não é o ator principal, mas sim a interação comunicativa do aluno.

A análise do diálogo que ocorre entre os alunos, o professor precisa ter muita atenção aos detalhes das falas desses sujeitos, para isso o educador precisar de planejamento e ter bem definido suas intenções de aprendizagem para esses alunos envolvidos na pesquisa. O modo que a Análise Microgenética lida, está fundamentado na adição de narrativas e explicações bem detalhadas dos fenômenos investigados. Essa análise não é micro porque se refere à curta duração dos eventos, mas sim por ser orientada para minúcias indiciais –daí resulta a necessidade de recortes num tempo que tende a ser restrito. (Goés 2000, p. 15).

De acordo com Góes (2000, p.10). Esta pesquisa possui o intuito de verificar as potencialidades de uma Sequência Didática, para o ensino e aprendizagem de juros simples, e para isso foi realizada uma análise minuciosa sob a observação de professores do 1º ano do Ensino médio, os quais relataram as dificuldades encontradas pelos alunos na compreensão do objeto matemático, ao analisar as respostas dos docentes, descobriram que as maiores dificuldades encontradas pelos aluno foram em porcentagem, definição de juros simples e montante.

Para verificarmos as potencialidades da Sequência Didática proposta nesta pesquisa, apostamos na análise microgenética e análise do discurso como aporte investigativo dos indícios de aprendizagem do aluno mediante a aplicação da SD e das intervenções orais do professor.

Para realizarmos esta investigação, foi importante verificar quais caminhos teóricos levaram aos aportes da análise microgenética e análise do discurso. Desta forma, como Proposto por Zabala (1998) por meio das Sequências Didáticas e Cabral (2017) com as UARCs, é imposto que no processo de aplicação da SD, o aluno passe por um processo de interação entre sujeitos, objeto e cognitivo, em que buscamos estudar a Teoria Histórico-Cultural de Lev Vygotsky, em que mostrou que a dimensão histórica, a cultura e a interação social são os principais elementos que influenciam no desenvolvimento mental.

Fundamentado nas potencialidades da SD levantadas nas análises e resultados validei o produto educacional construído para o ensino e aprendizagem do Conceito de Juros Simples. Nos próximos capítulos desta dissertação o leitor percorrerá comigo pelos caminhos metodológicos e terá uma melhor compreensão de como e por que o escolhemos.

3. SOBRE O OBJETO MATEMÁTICO JUROS SIMPLES

Neste capítulo apresentamos o objeto de estudo juros simples por meio de sua definição e sua associação com a função afim e progressão aritmética. Em seguida, temos os três elementos fundamentais para a realização do cálculo dos juros simples, o capital, a taxa, o tempo e a importância dessa relação para a obtenção desse cálculo e as características do montante como proporcionalidade e aditividade.

A matemática nos permite modelar e compreender o mundo ao nosso redor. No estudo de finanças, três conceitos matemáticos se entrelaçam de forma fascinante: função afim, juros simples e progressão aritmética. Essa interconexão nos permite analisar e prever o comportamento de investimentos e empréstimos, tornando-se essencial para a tomada de decisões financeiras inteligentes.

Iniciamos com a definição de função afim, a saber: Uma função f: R R chama – se afim quando existem constantes a, b Є R tais que f(x) = ax + b para todo x Є R. Ela descreve uma relação linear entre duas variáveis, representando uma linha reta quando plotada em um gráfico cartesiano. Na matemática financeira, a função afim é frequentemente usada para modelar situações envolvendo crescimento linear, como o aumento ou diminuição de um valor ao longo do tempo.

Em seguida, temos a definição de juros simples: Juros simples é uma compensação financeira que se paga pela utilização de uma quantia por um determinado período, a qual é calculado sempre sobre a quantia utilizada (capital inicial). Os juros simples são caracterizados por uma progressão aritmética, onde a diferença entre cada termo é constante ao longo do tempo.

E por último, segue a definição de progressão aritmética: Uma progressão aritmética (PA) é uma sequência numérica em que cada termo subsequente é obtido pela adição de uma constante (chamada de razão) ao termo anterior. Na matemática financeira, os juros simples formam uma progressão aritmética, onde o valor do principal mais os juros acumulados a cada período formam uma sequência de números que aumentam ou diminuem em uma taxa constante.

Observado os conceitos acima iremos dar sequência apresentando a relação entre estes, ou seja:

- A função afim pode ser usada para modelar o crescimento linear do montante em uma conta de juros simples ao longo do tempo.

- Os juros simples representam uma progressão aritmética onde o montante total numa conta de juros simples aumenta ou diminui numa taxa constante a cada período.
- A relação entre função afim, juros simples e progressão aritmética reside no fato de que a função afim descreve o crescimento constante do montante numa conta de juros simples ao longo do tempo, e os juros simples formam uma progressão aritmética devido à natureza constante do crescimento do montante.

O entendimento do conceito de juros simples é fundamental para a educação financeira e desempenha um papel crucial nas decisões do dia a dia. Esse conceito financeiro descreve o acréscimo de valor ao longo do tempo, seja como ganhos ou custos financeiros (De Azeredo Filho, 2017). Os juros simples são uma abordagem fundamental no cálculo de ganhos ou custos financeiros relacionados a um montante de dinheiro emprestado ou investido.

Nessa modalidade, os juros são calculados apenas sobre o valor principal emprestado ou investido, permanecendo constantes ao longo do tempo (De Azeredo Filho, 2017). A fórmula para calcular juros simples é J = C * i * t, onde "J" representa os juros, "C" é o principal, "i" é a taxa de juros e "t" é o tempo.

JUROS SIMPLES

$\mathbf{J_S = C_0 . i_S}$

$t_1 = j_1 = C_0 . i_S$ $\quad M_1 = C_0 + j_1 = C_0 + C_0 i_s = C_0 (1 + i_s)$

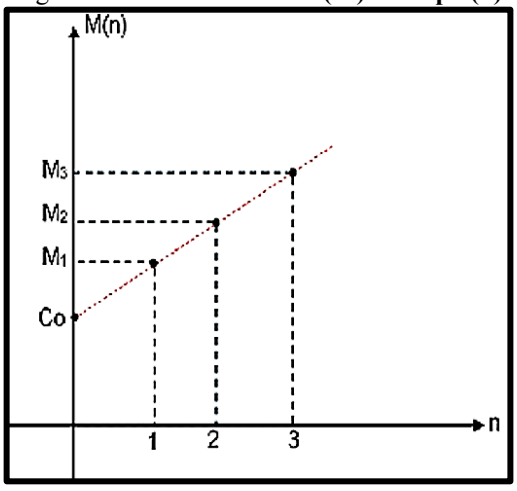
$t_2 = j_2 = C_0 . i_s$ $\quad M_2 = C_0 + j_1 + j_2 = C_s + C_0 . I_s + C_0 i_s = C_0 (1 + 2i_s)$

$t_3 = j_3 = C_0 . i_s$ $\quad M_3 = C_0 + j_1 + j_2 + j_3 = C_0 + C_0 i_s + C_0 i_s + C_0 i_s = C_0 (1 + 3i_s)$

$t_n = j_n = C_0 . i_s$ $\quad M_n = C_0 (1 + n\, i_s)$

$$\mathbf{M_{(n)} = i_s C_0 n + C_0}$$

Figura 4: **Gráfico Montante(M) x tempo (n)**



Fonte: Elaborado pelo autor, (2024)

Na abordagem dos juros simples, três elementos fundamentais desempenham papéis cruciais no cálculo dos ganhos ou custos financeiros. O primeiro deles é o "Principal", que corresponde ao montante inicial de dinheiro emprestado ou investido. Esse valor é a base sobre a qual os juros serão calculados ao longo do tempo (Vieira Sobrinho, 2000).

O segundo elemento é a "Taxa de Juros", que desempenha um papel igualmente significativo. Representada como uma porcentagem, a taxa de juros indica a parcela da quantia principal que será adicionada ou subtraída ao longo do tempo. Geralmente, essa taxa é aplicada anualmente, sendo um fator-chave na determinação do montante total de juros a ser pago ou recebido (Vieira Sobrinho, 2000).

Por fim, o terceiro elemento é o "Tempo". Esse termo refere-se ao período durante o qual os juros serão calculados. Geralmente expresso em anos, o tempo é um componente vital, pois influencia diretamente a magnitude dos juros. Quanto maior o período, maior será o acúmulo de juros simples sobre o montante principal (De Azeredo Filho, 2017).

Assim, a interação entre o Principal, a Taxa de Juros e o Tempo é fundamental no cálculo de juros simples. Esses elementos constituem a base para avaliar o impacto financeiro de empréstimos, investimentos e outras transações financeiras, desempenhando um papel essencial na tomada de decisões informadas em educação financeira.

Os juros simples são amplamente aplicados em várias situações financeiras cotidianas. A exemplo, existem as situações de Empréstimos Pessoais, ou seja, quando um indivíduo contrai um empréstimo, como um financiamento de veículo, os juros simples são frequentemente utilizados para calcular o custo total do empréstimo ao longo do tempo.

Investimentos de Curto Prazo são investimentos em produtos de renda fixa, como Certificados de Depósito (CDs) ou contas de poupança, frequentemente empregam juros simples para determinar os ganhos financeiros. Ademais, Contas de Cartão de Crédito, os juros simples são usados para calcular os encargos financeiros em contas de cartão de crédito quando o saldo não é pago integralmente a cada mês.

A compreensão dos juros simples é vital para a educação financeira, permitindo que as pessoas avaliem o custo ou ganho financeiro ao tomar decisões sobre empréstimos, investimentos e dívidas. Saber como calcular e interpretar os juros simples ajuda as pessoas a fazerem escolhas financeiras informadas e a evitar armadilhas financeiras.

Os conceitos de juros simples são pilares essenciais da matemática financeira e desempenham um papel central na educação financeira. Eles permitem que indivíduos e instituições avaliem o impacto financeiro de suas decisões, sejam elas relacionadas a empréstimos, investimentos, dívidas ou poupanças (Vieira Sobrinho, 2000). A compreensão

desses conceitos capacita as pessoas a tomar decisões financeiras informadas e a alcançar objetivos financeiros de forma mais eficaz. Portanto, o domínio desses conceitos é fundamental para a promoção da matemática financeira e para a capacitação econômica das pessoas.

3.1 PORCENTAGEM, TAXA E TEMPO

A compreensão da relação entre porcentagem, taxa e tempo é fundamental para o estudo de juros simples. Essa tríade de conceitos interligados é a base para calcular o valor dos juros gerados em uma aplicação financeira ou empréstimo.

3.1.1. Porcentagem

A porcentagem representa uma fração de um valor total, expressa em termos de "por cento", que significa "por cem". No contexto de juros simples, a porcentagem está diretamente relacionada à **taxa de juros**, que indica o custo de pegar um dinheiro emprestado ou a remuneração de um investimento.

3.1.2. Taxa de Juros

A taxa de juros é a quantia cobrada pelo uso do dinheiro emprestado ou paga pelo rendimento de uma aplicação financeira, geralmente em um período anual. A taxa de juros pode ser fixa ou variável, o que significa que pode permanecer constante ou mudar durante o período do empréstimo.

3.1.3. Tempo

O tempo é o período durante o qual o dinheiro é emprestado ou pelo rendimento de uma aplicação financeira. Ele pode ser expresso em anos, meses, dias ou qualquer outra unidade de tempo. O tempo é um fator importante no cálculo de juros simples, pois quanto maior o tempo, maior será o valor dos juros.

3.1.4. Importância da Relação em Juros Simples

A compreensão da relação entre porcentagem, taxa e tempo é importante para:

- **Calcular o valor dos juros:** Saber como calcular os juros é essencial para tomar decisões financeiras informadas, como decidir se vale a pena tomar um empréstimo ou investir em um determinado título.
- **Comparar diferentes opções de investimento:** Ao comparar diferentes opções de investimento, é importante considerar a taxa de juros e o tempo do investimento para determinar qual opção oferece o melhor retorno.
- **Negociar taxas de juros:** Ao tomar um empréstimo, é importante ter conhecimento sobre as taxas de juros praticadas no mercado para negociar uma taxa mais vantajosa.
- **Tomar decisões financeiras conscientes:** Entender a relação entre porcentagem, taxa e tempo permite que os indivíduos tomem decisões mais conscientes sobre como gerenciar seu dinheiro.

Dominar a relação entre porcentagem, taxa e tempo no estudo de juros simples é fundamental para tomar decisões financeiras inteligentes, seja em investimentos ou em operações de crédito. Compreender como esses elementos se relacionam permite calcular juros, comparar opções e tomar decisões conscientes sobre o gerenciamento do dinheiro.

3.2 MONTANTE

No estudo de juros simples, o montante (M) representa o valor total que será recebido ou pago ao final de uma transação financeira, considerando o capital inicial (C), a taxa de juros (i) e o tempo (t). Em outras palavras, o montante é a soma do capital inicial com os juros acumulados durante o período da transação.

3.2.1. Características do Montante em Juros Simples

- **Proporcionalidade:** O montante é diretamente proporcional ao capital inicial, à taxa de juros e ao tempo. Isso significa que, se qualquer um desses fatores aumentar, o montante também aumentará.

- **Aditividade:** Os juros são calculados apenas sobre o capital inicial, não sobre os juros acumulados anteriormente. Isso significa que o montante cresce de forma linear ao longo do tempo.

3.2.2. Aplicações do Montante

O cálculo do montante é útil em diversas situações, como:

- **Planejamento financeiro:** Permite estimar o valor futuro de um investimento ou aplicação, auxiliando na tomada de decisões financeiras.
- **Cálculo de juros a receber:** Ao investir em títulos de renda fixa, o montante permite calcular o valor dos juros que serão recebidos ao final do período.
- **Comparação de diferentes investimentos:** Possibilita comparar diferentes opções de investimento com base no retorno final, considerando o capital inicial, taxa de juros e tempo.

Compreender o montante no estudo de juros simples é fundamental para tomar decisões financeiras conscientes, avaliar o retorno de investimentos e realizar projeções financeiras precisas. A análise dos fatores que influenciam o montante, como capital inicial, taxa de juros e tempo, permite otimizar o planejamento financeiro e alcançar os objetivos desejados. Nesse sentido, considero está seção importante para a pesquisa por mostrar a interação do capital, taxa de juros, tempo e montante para a compreensão dos juros simples.

4. SOBRE O ENSINO DE JUROS SIMPLES

Apresentamos o conteúdo de juros simples de livros didáticos, componentes do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), utilizados por professores da Educação Básica. Foram apresentados pontos negativos na abordagem dos juros simples, segunda a ótica de professores de escolas públicas, elencam a falta de contextualização, rigor matemático, regionalização nas atividades e exemplos pouco significativos.

O ensino dos juros simples é uma parte importante do currículo de matemática do ensino médio. No entanto, a abordagem desse assunto nos livros didáticos costuma ser simplificada, deixando de lado alguns conceitos importantes que podem dificultar o entendimento do assunto. Diante disso, foram analisados os conteúdos de juros simples de algumas obras de livros didáticos mais selecionadas em âmbito nacional, conforme dados estatísticos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), aprovadas pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD 2021–2024).

Figura 5: **Quadro de Livros didáticos analisados**

AUTOR (ES)	TÍTULO	EDITORA	ANO	PNLD/PNLEM
Lilian Aparecida Teixeira	Diálogo matemático e suas tecnologias	Moderna	2020	2021 - 2024
Bonjorno, Giovanni Jr., Paulo Câmara	Matemática (sistemas, matemática financeira e grandezas)	FTD	2020	2021 - 2024
Luiz Roberto Dante e Fernando Viana	Matemática em contexto (área da matemática e suas tecnologias)	Ática	2020	2021 - 2024
Joamir Souza	Matemática financeira, gráficos e sistemas	FTD	2020	2021 - 2024
Thais Marcelle de Andrade	Matemática integrada (grandezas, sequências e matemática financeira)	Scipione	2020	2021 - 2024

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

4.1. JUROS SIMPLES EM LIVROS DIDÁTICOS

A análise dos livros didáticos revelou que os seguintes pontos negativos são comuns na abordagem dos juros simples. Iniciamos com a falta de contextualização, visto que os livros didáticos costumam apresentar os juros simples de forma abstrata, sem relacioná-los a situações reais do mundo. Isso pode fazer com que os alunos tenham dificuldade em compreender a importância do assunto e como ele pode ser aplicado na prática.

Falta de regionalização, uma vez que no âmbito do ensino de matemática, a ausência de regionalização nos livros didáticos, especialmente no que concerne ao tema dos juros, se configura como um desafio considerável para o ensino de qualidade na região Norte do Brasil.

A regionalização dos livros didáticos é crucial para garantir um ensino de matemática de qualidade. Ao considerar as particularidades socioeconômicas e financeiras da região, os alunos podem desenvolver as habilidades e conhecimentos necessários para lidar com as finanças em seu contexto local, preparando-se para uma vida adulta autônoma e responsável.

Falta de rigor matemático, observado que os livros didáticos costumam apresentar fórmulas e conceitos matemáticos de forma simplificada, sem explicar os fundamentos que os sustentam. Isso pode fazer com que os alunos tenham dificuldade em aprender o assunto de forma profunda.

Exemplos irrelevantes, os seja, os livros didáticos costumam utilizar exemplos de aplicação dos juros simples que não são relevantes para a realidade dos alunos. Isso pode fazer com que os alunos tenham dificuldade em compreender a importância do assunto. Para melhorar a abordagem dos juros simples nos livros didáticos, é importante que sejam feitas as seguintes mudanças:

Apresentar os juros simples de forma contextualizada, relacionando-os a situações reais do mundo. Apresentar as fórmulas e conceitos matemáticos de forma rigorosa, explicando os fundamentos que os sustentam. Utilizar exemplos de aplicação dos juros simples que sejam relevantes para a realidade dos alunos.

4.2. JUROS SIMPLES EM DOCUMENTOS OFICIAIS

Neste capítulo apresentamos como os documentos oficiais orientam os docentes a trabalharem o assunto juros simples para que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados.

No Brasil, a educação formal é regida por diversos documentos oficiais que norteiam o currículo escolar e as práticas pedagógicas. No caso do ensino de juros simples no primeiro ano do ensino médio, esses documentos orientam o que deve ser ensinado, como deve ser ensinado e quais são os objetivos de aprendizagem a serem alcançados pelos alunos.

A evolução histórica da legislação educacional brasileira demonstra um crescente interesse em garantir a qualidade do ensino de matemática, especialmente no diz respeito ao ensino de conceitos financeiros como juros simples.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996) estabelece o0s fundamentos da educação brasileira, com ênfase no desenvolvimento integral do aluno em diferentes etapas da educação básica. No artigo 32, a LDB define que o ensino fundamental, obrigatório, tem como objetivo a formação básica do cidadão, priorizando o desenvolvimento das capacidades da leitura, escrita e cálculo. No artigo 35, ao tratar do ensino médio, a LDB descreve que esta etapa deve consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, além de preparar o aluno para o trabalho e para o exercício da cidadania, visando sua adaptação a novas condições de ocupação e aperfeiçoamento contínuo.

Os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM), elaborado pelo Ministério da educação em 1999, servem como referência para a organização curricular das escolas e propõe que, na área da matemática, os alunos desenvolvam competências para resolver problemas relacionados a operações numéricas, como porcentagem, razão e proporção. Tais habilidades são fundamentais para o entendimento da matemática financeira, preparando os alunos para interpretar gráficos, tabelas e resolver problemas matemáticos aplicados ao cotidiano.

O Plano Nacional de Educação (PNE), instituído pela lei 13.005/2014, estabelece metas para a educação no Brasil no período de 2014 a 2024. A Meta 6 do PNE visa garantir que todos os alunos do ensino fundamental estejam alfabetizados e dominem habilidades essenciais de escrita, leitura e matemática até o final dessa etapa. No ensino médio, o PNE destaca a importância de desenvolver o pensamento lógico e crítico dos alunos bem como a capacidade de resolver problemas e tomar decisões informadas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, organiza as competências e habilidades que os alunos devem adquirir ao longo da educação básica. No campo da matemática, a BNCC enfatiza a competência de resolver e comunicar soluções de problemas que envolvem porcentagem, razão, proporção e juros simples, aplicados em situações cotidianas como financiamentos e investimentos. Embora a BNCC não mencione explicitamente o ensino de juros simples no primeiro ano do ensino médio, os conceitos de porcentagem, razão e proporção, os quais são essenciais para esse tema, estão previstos no currículo matemático.

Portanto, a legislação e os documentos oficiais destacam a importância do desenvolvimento de competências matemáticas voltadas para o pensamento lógico, a resolução de problemas e a aplicação de conceitos financeiros, preparando os alunos para enfrentar desafios reais e participar de maneira ativa e consciente da sociedade.

4.3. RESULTADOS E ANÁLISES DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA**:**

O quadro a seguir apresenta treze assuntos que estão ligados ao ensino de juros simples, diagnosticados com os percentuais das respostas dos professores a respeito do grau de dificuldade apresentada pelos alunos ao estudarem juros. Como foi citado, a amostra da pesquisa atingiu 32 professores de escolas públicas da Região Metropolitana de Belém.

Figura 6: Quadro **– Dificuldade de aprendizagem**

Conteúdo de Juros	Costuma ensinar?		Grau de dificuldade que os alunos aprendem			
	SIM	NÂO	MUITO FÁCIL	FÁCIL	DIFÍCIL	MUITO DIFÍCIL
1. Adição com números decimais	98%	2%	7%	**18%**	5%	0%
2. Multiplicação com números decimais	99%	1%	3%	12%	**13%**	3%
3. Porcentagem	100%	0%	3%	**20%**	9%	0%
4. Definição de juros Simples	99%	1%	2%	**23%**	6%	0%
5. Potenciação	99%	1%	4%	**17%**	9%	1%
6. Definição de juros compostos	99%	1%	1%	8%	**20%**	2%
Definição de montante	99%	1%	2%	**20%**	7%	2%
8. Definição de capital ou principal	98%	2%	4%	**16%**	8%	2%
9. Definição de taxa	99%	1%	3%	**13%**	8%	2%
10. Transformações do período(tempo) dia/mês/ano	97%	3%	3%	6%	**16%**	4%
11.Identificar os juros em atividade de compra/ financiamento	98%	2%	1%	9%	**19%**	1%
12. Identificação do tipo de juros	99%	1%	2%	5%	**21%**	3%
13. Reconhecer o tipo de juros aplicado	97%	3%	2%	1%	**19%**	7%

Fonte: Elaborado pelo autor, (2023)

Após a aplicação do questionário e posterior confecção do quadro das dificuldades de aprendizagem de Juros Simples não foi feita nenhuma aplicação de teste a fim de avaliar o grau de conhecimento dos alunos sobre o assunto. A pesquisa mostrou-nos alguns pontos importantes que podemos contabilizar favoravelmente, o fato de que quase todos os professores entrevistados trabalham os conteúdos abordados na pesquisa e que as dificuldades apresentadas pelos alunos foram nos tópicos 2, 6, 10, 11, 12 e 13, as quais foram classificadas como difíceis, já nos tópicos 1, 3, 4, 5, 7, 8 e 9 foram consideradas de fácil aprendizado.

Diante dos dados apresentados 53,84% dos tópicos apresentados foram considerados de fácil aprendizado, porém não podemos aqui tecer quaisquer comentários sobre o desempenho desses alunos no que tange a resolução de problemas sobre Juros Simples e dessa

forma concluímos que há necessidade de reaplicação da pesquisa de forma completa finalizando-a com um teste sobre o assunto em questão.

Neste sentido, considero que as contribuições dos professores consultados nesta pesquisa trouxeram um olhar no aspecto da experiência profissional e corroborou com as conclusões dos levantamentos preliminares, indicando que esta pesquisa pode seguir o curso definido pelas dificuldades/habilidades de aprendizagem do conceito de juros simples definido como objetivo de apendizagem da sequência didática proposta.

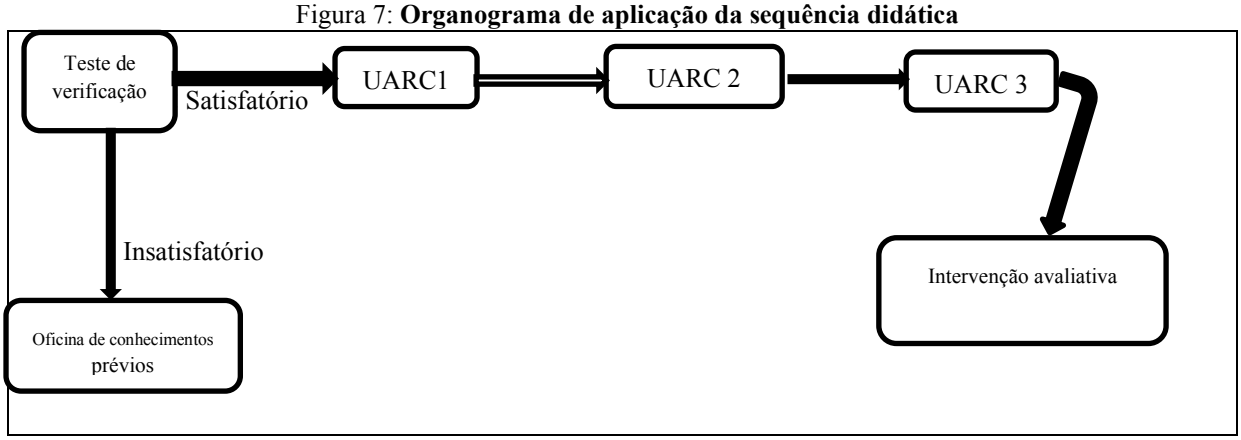
5. PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste capítulo temos a sequência que será aplicada aos alunos das escolas públicas e jovens aprendizes do Sistema Nacional de aprendizagem Comercial (SENAC), elaboradas segunda as Unidades Articuláveis de Reconstrução Conceitual, com a finalidade de comprovar a potencialidade dessa sequência.

A proposta de sequência didática abaixo tem uma lista de atividades de cálculo de juros simples, no qual o pesquisador irá aplicar as atividades e orientar os alunos no processo de aprendizagem. Essas atividades têm por objetivo fazer com que o aluno tenha a capacidade de reconhecer as possíveis soluções de situações ou problemas que envolvam aplicações de conceito de juros, cálculo de juros simples e montante, por conseguinte mostrar para o aluno que a matemática não está presente apenas na sala de aula, mas também no seu dia a dia. Além do mais, é recomendado ao pesquisador, que ao aplicar a sequência didática proposta, possa fazer perguntas aos alunos sobre o que aconteceria com o valor dos juros caso mudassem os valores do capital, taxa e o tempo.

Antes de realizar a aplicação da sequência didática faremos um teste de conhecimentos prévios com o objetivo de observar como os alunos estão com relação aos conhecimentos necessários para a assimilação das atividades apresentadas na sequência didática, conforme Apêndice A. Caso os alunos apresentem dificuldades após a aplicação do teste, será desenvolvida uma oficina (Apêndice B) com os alunos de forma a nivelar o conhecimento destes e apenas após esse processo será realizada a aplicação da sequência didática. De acordo com o organograma abaixo:

Figura 7: **Organograma de aplicação da sequência didática**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

5.1. UARC 1 – O CONCEITO DE JUROS SIMPLES

Título: A FORMALIZAÇÃO DO CONCEITO DE JUROS SIMPLES.

Nesta UARC pretende-se que, por meio de observação e, ao responder as perguntas que são feitas, o estudante identifique na situação apresentada, padrões nela existentes, que os auxiliem o aluno a elaborar um conceito de Juros Simples o mais próximo possível do verdadeiro. As dificuldades que surgirem serão esclarecidas por meio de intervenções orais com o discente.

Objetivo: Introduzir o conceito básico de juros simples aos alunos, capacitando – os a entender e elaborar um conceito do objeto de estudo.

Material: Calculadora, papel e caneta.

Procedimentos:

- Ler o texto de cada questão
- Realizar os cálculos, se necessário.
- Responder as atividades propostas.

Atividades – UARC 1

[Ii-01] – Um jovem aprendiz pediu emprestado a quantia de **R$ 1.000,00** aos seus colegas de sala para pagar ao final de um mês, entretanto, apenas José e Roberto se prontificaram a emprestar. **José** disse que iria cobrar **15% de acréscimo ao final do mês** sobre o valor emprestado e, **Roberto**, disse que emprestaria se ele **pagasse ao final do mês a quantia de R$ 1.200,00**.

[Ir] – Qual o valor que deveria ser pago ao José no final do mês?

Qual a porcentagem cobrada por Roberto em relação ao valor emprestado?

[Ir] – Qual das situações é mais vantajosa para o aprendiz aceitar o empréstimo?

[Ie] – Faça registro da discussão com seus colegas a respeito das seguintes situações:

a) Se o empréstimo fosse por 2 (dois) meses
b) Se o empréstimo fosse por 3 (três) meses

[Ie] – Junto com seus colegas, formule um texto sobre o que seria o percentual de 15% cobrado a mais por José e outro texto sobre o que representa o acréscimo cobrado por Roberto.

[If]

FORMALIZAÇÃO DO CONCEITO DE JUROS SIMPLES
Juros Simples (J) é a compensação pelo uso temporário de um **capital** (**C**), seja por empréstimo, poupança ou dívida, isto é, e a **porcentagem** ou **taxa** (***i***) calculada sobre o valor inicial (capital) durante **determinado tempo** ou **período** (**n**), cujo valor não se altera no decorrer do tempo e é adicionado ao final de cada período.

[I_{AR}] – Suponha que você empreste R$ 500,00 para um colega e que pretende cobrar 20% ao mês pelo empréstimo durante três meses.

- A partir da definição de juros simples, explique como seria essa situação de mês a mês ao longo período.
- Você já viu algo parecido em outras situações? Exemplifique.

5.2. UARC 2 – CÁLCULO DO JUROS SIMPLES

Nesta UARC espera – se que, ao longo do desenvolvimento da sequência, promova a interação dos alunos, incentivando perguntas e discussões sobre os conceitos apresentados. Ao final, os alunos devem ser capazes de aplicar a fórmula de juros simples em situações práticas e compreender sua importância na vida cotidiana.

Objetivo: Compreender e aplicar a fórmula de juros simples para resolver problemas do mundo real, como calcular os juros a serem pagos em um empréstimo ou os ganhos em um investimento.

Título: A FORMALIZAÇÃO DO OBJETO (C □ *i* □ n)

Após a formalização do conceito de Juros Simples, com a utilização das UARCs, avançaremos para a formalização do objeto matemático (**C □ *i* □ n**), denominado Fator de Capitalização.

As dificuldades que surgirem serão esclarecidas por meio de intervenções orais com o discente.

Material: Calculadora, papel e caneta.

Procedimentos:

- Ler o texto de cada questão
- Realizar os cálculos, se necessário.
- Responder as atividades propostas.

Atividades – UARC 2

[Ii] – Analise a seguinte situação: Um jovem aprendiz resolveu poupar numa instituição financeira aplicando a quantia de R$ 1.000,00 em um fundo com taxa de juros de 5% ao mês, pelo período de 5 meses, conforme demonstrado no quadro a seguir.

Figura 8: Quadro de juros simples

DEMONSTRATIVO DE JUROS		
Mês	**Capital (R$)**	**Juros por Período (R$)**
1	1.000,00	50,00
2	1.000,00	100,00
3	1.000,00	150,00
4	1.000,00	200,00
5	1.000,00	250,00

Fonte: Elaborado pelo autor, (2024)

[Ir] – Com base no demonstrativo apresentado pela instituição financeira, qual o valor correspondente aos juros recebidos por esse jovem ao final da aplicação?

[Ie] – Descreva numericamente o procedimento utilizado pela instituição financeira para o cálculo dos juros simples de mês a mês.

[Ie] – Generalize essa situação utilizando **J** (juros), **C** (capital investido), ***i*** (taxa de juros) e **n** (período de aplicação).

[If]

FORMALIZAÇÃO – FÓRULA DE JUSOS SIMPLES

Juros Simples (**J**) são calculados apenas sobre o valor principal ou capital (C), cujo valor inicial não muda ao longo do tempo e obtido por meio da fórmula **J = C □ i □ n** onde:

J – Juros

C – Capital

i – Taxa

n – Tempo

[I_{AR}] - Você tomou emprestado a quantia de R$ 500,00 com um amigo para pagar uma conta urgente. Combinaram que você devolveria o valor emprestado acrescido de juros simples de 2% ao mês.

 Calcule os juros simples que você deverá pagar ao final de seis meses.

 Apresente o cálculo de forma detalhada explicando cada etapa e construa um quadro semelhante ao que a instituição financeira apresentou ao jovem aprendiz.

5.3. UARC 3 – A FÓRMULA DO MONTANTE DE JUROS SIMPLES

Nesta unidade, após o conceito e a fórmula de Juros Simples terem sido assimiladas, com auxílio das UARCs, prosseguimos com a formalização da expressão matemática para o cálculo do montante de aplicação financeira em regime de Juros Simples. As dificuldades apresentadas serão esclarecidas por meio de intervenções orais.

Objetivo: Capacitar os alunos a compreender e aplicar os conceitos e fórmulas de juros simples e montante em situações no mundo real.

Material: Calculadora, papel e caneta.

Procedimento:

- Ler o texto de cada questão
- Realizar os cálculos, se necessário.
- Responder as atividades propostas.

Atividades – UARC 3

[Ii] – No quadro a seguir constam detalhes de uma aplicação de um capital a juros simples.

Figura 9:Quadro demonstrativo de aplicação			
DEMONSTRATIVO DA APLICAÇÃO			
Mês	**Capital (R$)**	**Juros por Período (R$)**	**Valor a Receber (R$)**
1	1.000,00	50,00	1.050,00
2	1.000,00	100,00	1.100,00
3	1.000,00	150,00	1.150,00
4	1.000,00	200,00	1.200,00
5	1.000,00	250,00	1.250,00

Fonte: Elaborado pelo autor, (2024)

Considerando a seguinte representação: Juros (**J**), Capital (**C**), Taxa (***i***), Período (**n**) e Valor a receber (**M**), responda:

[Ir] – A partir da observação dos valores constantes no quadro acima, que relação pode ser estabelecida entre Valores a Receber (M), o Capital (C) e os Juros (J) de mês a mês?
[Ir] – É possível generalizar a relação entre Valores a Receber (M), o Capital (C) e os Juros (J) de mês a mês?
[Ie] – Substitua o valor dos Juros (J) obtido nas atividades anteriores na expressão obtida acima
[Ie] – Aplique a relação obtida para constatar verificar sua validade de mês a mês e explique o que observa.

[If]

FORMALIZAÇÃO - FÓRMULA DO MONTANTE DE JUROS SIMPLES

Montante Simples (**M**) é o valor total resultante de uma aplicação financeira, resultante da soma do valor inicial ou capital ou principal (**C**) com os juros gerados durante o período (**n**) da aplicação a uma taxa (***i***).

Representação: **M = C + J ou M = C (1 + *i* □ n)**

[I_{AR}] - Você investiu R$ 2.000,00 em uma aplicação financeira que rende juros simples de 0,5% ao mês. Deseja saber quanto dinheiro terá acumulado na conta após 4 anos.

- Calcule o montante total que você terá na conta após 4 anos.
- Explique o que significa o termo "montante" no contexto de juros simples.

5.4. INTERVENÇÃO AVALIATIVA APLICATIVA

Objetivo: Esta questão explora a capacidade do aluno de calcular e comparar montantes de dois financiamentos com prazos e taxas diferentes, utilizando a fórmula de juros simples, assim, os alunos desenvolvem uma compreensão prática do impacto de diferentes taxas de juros e prazos em situações de compra no cotidiano

[I_{AA}] - João está pensando em comprar um computador para utilizar nos estudos e trabalho. O valor do computador é R$ 4.500,00, mas ele não possui o valor total para o pagamento à vista. Por isso, decidiu optar por um financiamento oferecido pela própria loja. A loja oferece duas opções de financiamentos, ambas com juros simples. Agora, João precisa decidir qual delas é mais vantajosa financeiramente.
As opções oferecidas pela loja são:
Opção A: Financiamento de R$ 4.500,00 com juros simples de 2% ao mês, por um período de 10 mês.
Opção B: Financiamento de R$ 4.500,00 com juros de 24% ao ano, sendo o pagamento parcelado em 12 parcelas.
1) Calcule o valor dos juros e o montante (valor final a ser pago) em cada uma das opções.
2) Com base nos cálculos, qual das duas opções de financiamentos é mais vantajosa para João? Justifique suas respostas mostrando os cálculos realizados.

Objetivo: Essa questão visa explorar a aplicação dos conceitos de juros simples em dois cenários opostos: o de um investimento e o de um empréstimo. Ao comparar os resultados, os alunos poderão refletir sobre como as taxas de juros afetam de forma diferente uma situação de crescimento de capital (investimento) e uma de dívida (empréstimo). Isso ajuda a desenvolver uma visão crítica sobre o impacto financeiro das taxas de juros em decisões econômicas reais.

[I_{AA}] - Maria e seu irmão Paulo tomaram decisões diferentes no início do ano. Maria decidiu investir R$ 5.000,00 em um título que paga juros simples de 1,5% ao mês, com a intenção de aumentar suas economias ao longo de 8 meses. Por outro lado, Paulo precisou pegar um empréstimo no valor de R$ 5.000,00 para abrir um pequeno negócio, mas a taxa de juros que ele conseguiu foi de 3% ao mês, também com um prazo de 8 meses para o pagamento. Agora,

após o período de 8 meses Maria e Paulo estão curiosos para saber o quanto o investimento de Maria e quanto Paulo terá de pagar no total pelo empréstimo.

1) Calcule o montante acumulado por Maria ao final dos 8 meses de investimento, considerando a taxa de 1,5% ao mês.

2) Calcule o valor total (montante) que Paulo terá de pagar ao final dos 8 meses de empréstimo, considerando à taxa de 3% ao mês.

3) compare os resultados de Maria e Paulo. Explique as diferenças entre o crescimento do investimento e o custo do empréstimo, analisando o impacto da taxa de juros em cada situação.

6. PROCEDIMENTOS PARA A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O objetivo deste tópico é descrever de maneira detalhada sobre a realização desta pesquisa, a seleção dos participantes e análise da aplicação da sequência didática, as fases da instrução e os registros escritos das respostas dos alunos sujeitos da pesquisa.

6.1. PROCEDIMENTO ANTERIOR À APLICAÇÃO

É importante salientar que a presente pesquisa tem como objetivo incentivar o ensino de juros simples, por meio de Unidades Articuladas de Reconstrução Conceitual (UARC), na (UARC 1) a formalização do conceito de juros simples, (UARC 2) a formalização do objeto (C x i x n) e (UARC 3) formalização da fórmula do montante de juros simples, temas que foram trabalhados na proposta aplicada ao 1º ano do ensino médio na rede pública.

A seleção da proposta para aplicação na rede pública de ensino foi realizada em busca de se aproximar ao máximo da realidade da maioria dos brasileiros atualmente, como é de conhecimento, a falta de qualidade no ensino é evidente até se comparado ao ensino privado. A escolha foi fundamentada na tentativa de compreender a real situação das escolas da rede pública de ensino, bem como as dificuldades encontradas pelos discentes e docentes.

Com base em acordos prévios, com a direção da escola e a professora, chegou-se ao consenso em relação ao dia e horário para aplicação da sequência didática, que não prejudicasse o andamento das atividades propostas na grade curricular. Dessa forma, após a conscientização da direção da escola, fomos até os alunos e confirmamos nossa pesquisa e disponibilidade de exercermos nossa proposta no período da manhã.

Antes da aplicação da sequência didática foi realizado um teste de conhecimento prévio com o intuito de confirmar se era viável submeter a turma a essa pesquisa, utilizamos um método investigativo para avaliar o nível de conhecimento dos alunos. Desse modo, têm-se a síntese do resultado do teste de conhecimentos básicos no Quadro

Figura 10: **Quadro: Resultado do teste de conhecimento básico**

Conteúdo Revisado	Desempenho Esperado	Desempenho Geral dos Alunos	Dificuldades Comuns	Sugestões de Intervenção Pedagógica
Exercício I: Cálculo de Porcentagens	Calcular porcentagens de valores e	40% de certeza.	Dificuldade em calcular porcentagens	Revisão dos conceitos básicos de porcentagem e

	aplicar em situações de desconto.		de valores maiores e em interpretar o significado de desconto.	prática com exemplos do cotidiano.
Exercício II: Conversões de Porcentagens	Conversor porcentagens para decimais e frações, e vice-versa.	30% de certeza.	Erros ao converter porcentagens para frações irredutíveis e ao interpretar decimais como porcentagens.	Utilizar uma tabela de conversão e exercícios visuais que facilita a compreensão das relações.
Exercício III: Problemas Contextualizados	Resolver problemas aplicando conhecimentos de porcentagem em contextos reais.	20% de certeza.	Dificuldade em contextualizar porcentagens para resolver problemas reais e interpretar o impacto das taxas percentuais.	Realizar atividades de resolução de problemas contextualizados em situações próximas da realidade dos alunos, como cálculos de juros e descontos.
Análise Geral	Compreensão básica de porcentagem, mas com dificuldades de aplicação prática e especial.	Nível de compreensão baixo.	A aplicação e conversão de porcentagens ainda requer reforço.	Propor uma sequência didática com foco na prática contínua e uso de recursos visuais para melhor compreensão.

Fonte: Elaborado pelo autor, (2024)

Este quadro sintetiza o desempenho dos alunos e identifica as áreas de maior dificuldade, úteis como base para intervenções pedagógicas que reforçam os conceitos fundamentais de porcentagem. Por essa razão, logo após os resultados do teste foi desenvolvida a Oficina de Conhecimentos Básicos para consolidar os conteúdos necessários ao desenvolvimento da compreensão da porcentagem.

Logo depois, foi utilizado o mesmo teste de verificação de conhecimentos básicos como um instrumento de aferição e de verificação de aprendizagem para o ensino de porcentagem. Em vista disso, o nível de compreensão do teste de conhecimentos básicos sofreu um aumento saindo do patamar de compreensão baixo para alto de itens respondidos corretamente. Assim sendo, estabeleci seguir para a aplicação da sequência didática.

6.2. SOBRE A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nesta narrativa, apresentamos os sujeitos e espaços da pesquisa. Assim como os procedimentos, táticas e resultados obtidos com a implementação de cada uma das UARCs. Além do mais, a verificação da sequência didática.

Assim sendo, as etapas da aplicação da sequência didática ocorreram em uma turma de 35 alunos, os quais foram divididos em equipes, do 1º ano do ensino médio de uma escola estadual do município de Belém-PA, a sequência foi aplicada na turma 101 do turno da manhã, da professora Raquel na Escola Estadual de Ensino Médio Zacharias de Assumpção, localizada no bairro do Guamá.

No dia 17 de outubro de 2024 uma quinta-feira comparecemos à escola para conversar com a turma, nesse primeiro contato com os alunos explicou - se como seria a pesquisa e aplicou - se o teste de conhecimentos básicos necessários. Antes dos alunos iniciarem o teste de conhecimentos básicos necessários informou - se que a intenção do teste era de verificar os conhecimentos deles sobre, interpretar uma situação que envolvesse cálculo de porcentagem, multiplicação, conversões em decimal, em fração (fração irredutível) em porcentagem, razão, proporção, resolução de equações e interpretação de problemas contextualizados. Diante do resultado do teste de conhecimentos básicos comunicou - se a eles que seria feito uma oficina de conhecimentos necessários, e pediu - se para que todos os alunos comparecessem na próxima aula, que seria na terça – feira dia 22 de outubro.

No dia 22 de outubro, utilizaram - se 2 aulas de 45 minutos para aplicar a oficina de conhecimentos básicos, no primeiro momento explicou - se sobre porcentagem, conversões em decimal, em fração (fração irredutível), em porcentagem, razão, proporção, regra de três e resolução de equações, em seguida no segundo momento voltamos a aplicar o teste de conhecimento básico e obteve- se um resultado satisfatório. No final da oficina foi informado para os alunos que no nosso próximo encontro seria aplicado uma sequência didática e que eles poderiam se organizar em equipes com 5 alunos cada.

Dia 24 de outubro, foi aplicada a sequência didática aos 28 alunos que compareceram à aula, sendo que esses mesmos alunos estavam em todos os nossos encontros, como a aplicação do teste diagnostico e da oficina de conhecimentos prévios. De início pedi - se para os alunos formarem grupos, assim formaram – se 5 grupos, sendo 2 grupos com 5 integrantes e 3 grupos com 6 integrantes identificados de G1 a G5 e para a realização da atividade foi disponibilizado

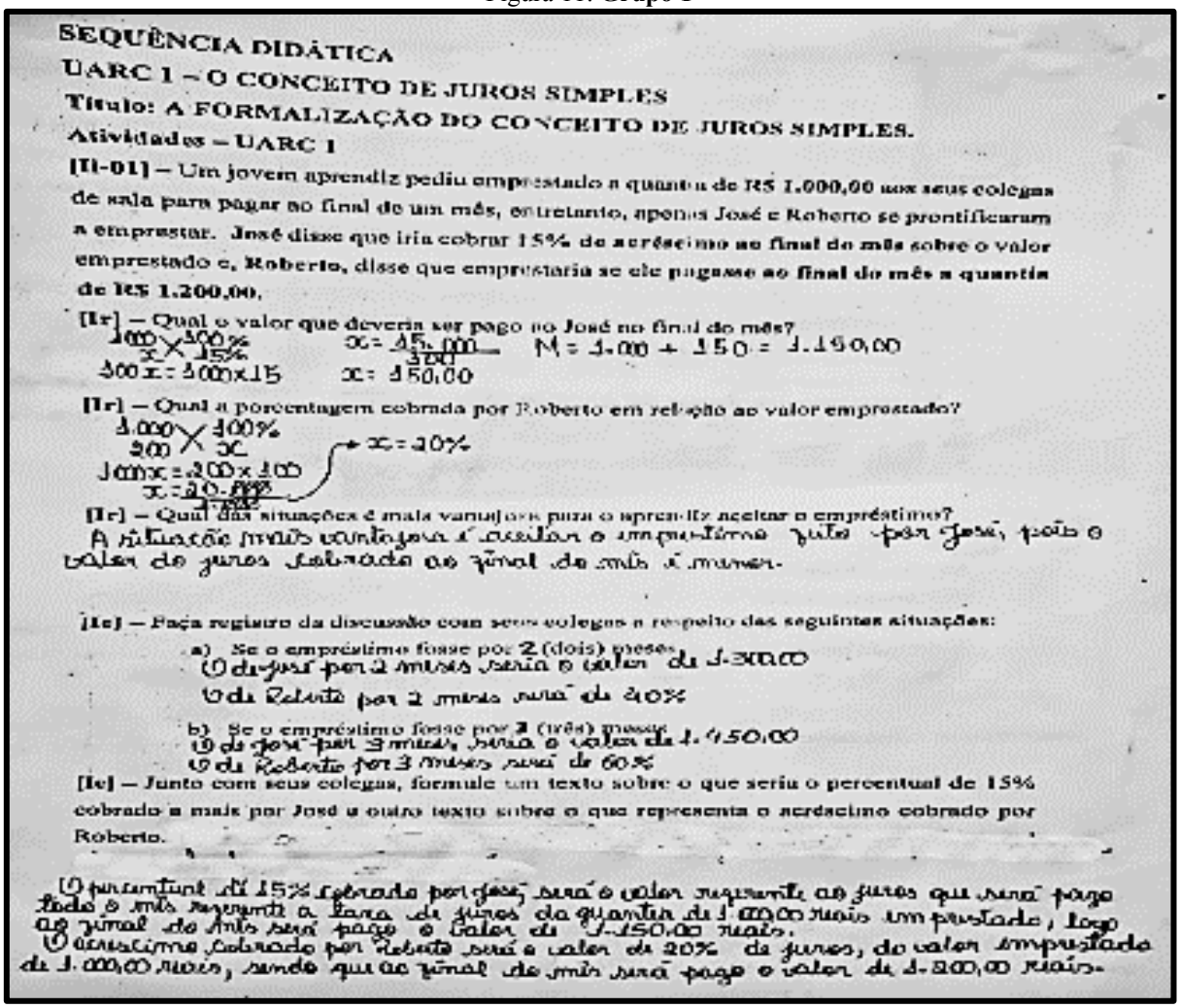
três aula de 45 minutos cada, combinei com os alunos que ficariam 35 minutos para cada UARC e 30 minutos para as intervenções avaliativas aplicativas.

6.2.1. Aplicação da UARC 1

Essa atividade da UARC 1 – O Conceito de Juros Simples foi projetada para estimular a compreensão prática e conceitual do cálculo de juros simples, a partir de uma situação cotidiana que é próxima da realidade dos alunos.

Pode-se dizer que a intervenção foi baseada “no sentido de que existe uma intencionalidade nas ações dirigidas” (Cabral, 2017 p. 40) principalmente em relação a leitura da questão e explicação do sentido dela. Foi então apresentado o conceito de UARC, que significa Unidade Articulada de Reconstrução conceitual e informados novamente a respeito da pesquisa de mestrado. Assim, pode-se observar suas respostas sobre Intervenção Inicial ( ), que consiste no primeiro contato dialógico e “serve de aporte para que o professor estimule o aluno a perceber de maneira empírico-intuitiva as regularidades funcionais do conceito”, (Cabral, 2017 p. 40) do grupo 1, na figura a seguir.

Figura 11: **Grupo 1**



SEQUÊNCIA DIDÁTICA
UARC 1 – O CONCEITO DE JUROS SIMPLES
Título: A FORMALIZAÇÃO DO CONCEITO DE JUROS SIMPLES.
Atividades – UARC 1

[II-01] – Um jovem aprendiz pediu emprestado a quantia de R$ 1.000,00 aos seus colegas de sala para pagar ao final de um mês, entretanto, apenas José e Roberto se prontificaram a emprestar. José disse que iria cobrar 15% de acréscimo ao final do mês sobre o valor emprestado e, Roberto, disse que emprestaria se ele pagasse ao final do mês a quantia de R$ 1.200,00.

[Ir] – Qual o valor que deveria ser pago no José no final do mês?

1000 × 100%
x × 15%
100x = 1000 × 15
x = 15.000 / 100
x = 150,00
M = 1.000 + 150 = 1.150,00

[Ir] – Qual a porcentagem cobrada por Roberto em relação ao valor emprestado?

1.000 × 100%
200 × x
1000x = 200 × 100
x = 20.000 / 1000
x = 20%

[Ir] – Qual das situações é mais vantajosa para o aprendiz aceitar o empréstimo?
A situação mais vantajosa é aceitar o empréstimo pelo José, pois o valor de juros cobrado ao final do mês é menor.

[Ie] – Faça registro da discussão com seus colegas a respeito das seguintes situações:

a) Se o empréstimo fosse por 2 (dois) meses.
O de José por 2 meses seria o valor de 1.300,00
O de Roberto por 2 meses seria de 40%

b) Se o empréstimo fosse por 3 (três) meses.
O de José por 3 meses seria o valor de 1.450,00
O de Roberto por 3 meses seria de 60%

[Ie] – Junto com seus colegas, formule um texto sobre o que seria o percentual de 15% cobrado a mais por José e outro texto sobre o que representa o acréscimo cobrado por Roberto.

O percentual de 15% cobrado por José, será o valor referente ao juros que será pago todo o mês referente a taxa de juros da quantia de 1.000 reais emprestado, logo ao final de dois será pago o valor de 1.150,00 reais.
O acréscimo cobrado por Roberto será o valor de 20% de juros, do valor emprestado de 1.000,00 reais, sendo que ao final de mês será pago o valor de 1.200,00 reais.

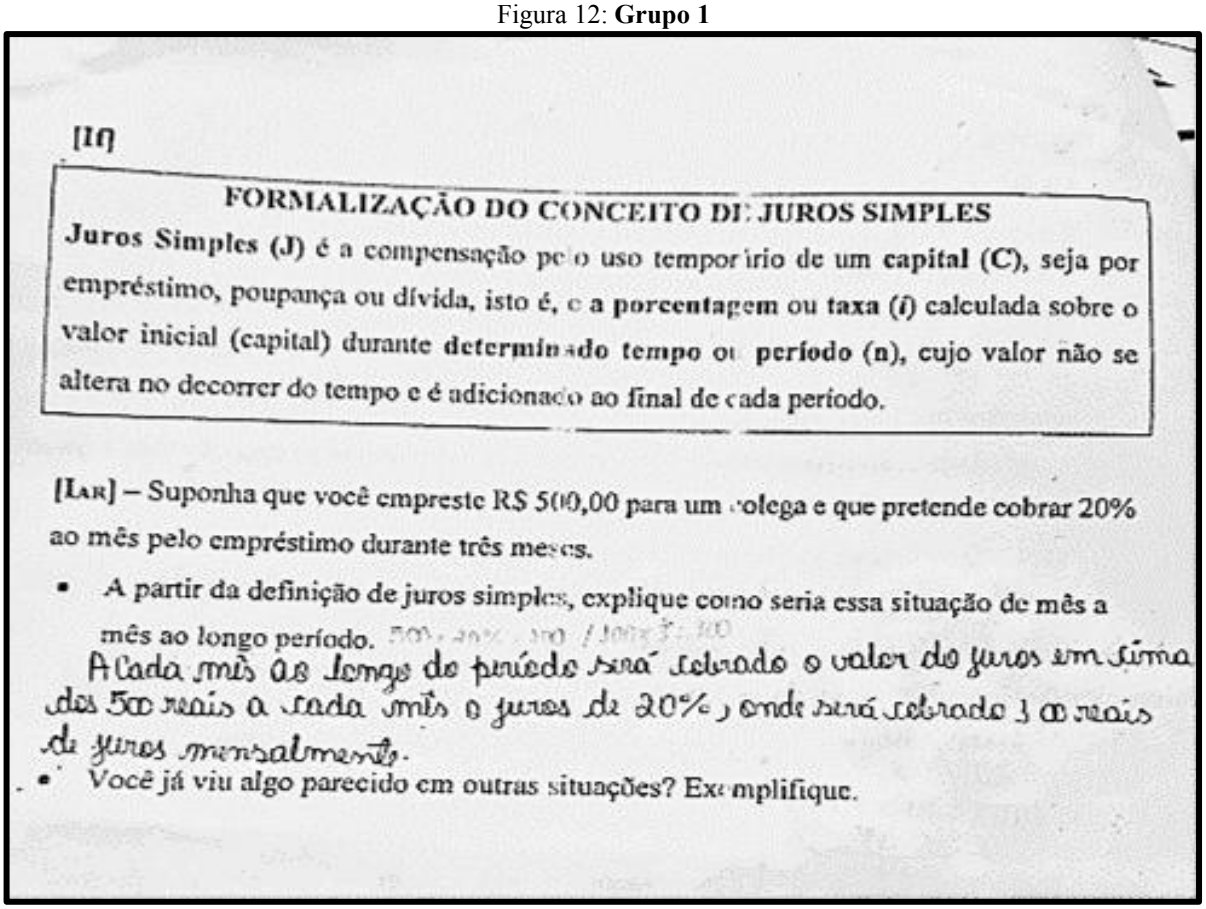
Fonte: Protocolo de pesquisa, 2024.

Ainda na figura acima que relacionam aspectos de questionamentos, capazes de focar os alunos a várias aberturas, cunhando um sentido reflexivo em implicações sobre o que se desenvolve. Segundo Cabral (2017) na Intervenção Reflexiva ( ), sempre "se materializa por meio de um questionamento. Esse questionamento se refere a um ou mais aspectos relacionados ao conceito objeto de reconstrução". Intensificando (re)descobertas por um ponto de vista de projeto e de assimilação da identidade. (CABRAL, 2017 p. 41).

Além disso, a Intervenção Exploratória (Ie) tem como objetivo aprofundar o olhar do aluno a respeito das respostas obtidas a partir das Intervenções Reflexivas (Ir). Não serão dadas por meio de questionamentos, mas a partir da solicitação da execução de certos procedimentos por parte dos alunos. Aqui os alunos são convidados para fazerem simulações,

experimentações, descrições, preencher tabelas, elaborar gráficos e observações. (CABRAL, 2017 p. 41).

Figura 12: **Grupo 1**



[If]

FORMALIZAÇÃO DO CONCEITO DE JUROS SIMPLES

Juros Simples (J) é a compensação pelo uso temporário de um **capital (C)**, seja por empréstimo, poupança ou dívida, isto é, é a **porcentagem** ou **taxa (*i*)** calculada sobre o valor inicial (capital) durante **determinado tempo** ou **período (n)**, cujo valor não se altera no decorrer do tempo e é adicionado ao final de cada período.

[IAR] – Suponha que você empreste R$ 500,00 para um colega e que pretende cobrar 20% ao mês pelo empréstimo durante três meses.

- A partir da definição de juros simples, explique como seria essa situação de mês a mês ao longo período.

A cada mês ao longo de período será cobrado o valor de juros em cima dos 500 reais a cada mês o juros de 20% , onde será cobrado 3 00 reais de juros mensalmente.

- Você já viu algo parecido em outras situações? Exemplifique.

Fonte: Protocolo de pesquisa, 2024**.**

Finalmente, após as Intervenções Formalizantes (If) o professor poderá inserir as Intervenções Avaliativas Restritas (IAr) que foram concebidas com a finalidade de se estabelecer um primeiro parâmetro de aferição de aprendizagem do conceito objeto de reconstrução. .(Cabral, 2017 p. 42).

Trata-se de uma espécie de "primeiros passos" para se checar os rudimentos do conceito em tese apreendido. A ênfase nesse momento é para as implicações conceituais do objeto reconstruído e para as propriedades operacionais com a manipulação de algoritmos envolvidos. O que deve ser fortalecido nessa etapa é um aspecto igualmente desprezado pelo ensino tradicional que é a justificativa de procedimentos adotados como base as verdades empírico-intuitivas estabelecidas nas reconstruções conceituais.

Portanto, nessa dinâmica, as Intervenções Avaliativas Restritivas (IAr) buscam aferir as aprendizagens dos alunos em dois aspectos fundamentais do saber matemático, quais sejam: O

que é o objeto matemático em estudo? (o significado, o sentido) e, além disso, como se justificam e operam os algoritmos decorrentes? (propriedades e operações). Finalmente estão as Intervenções Avaliativas Aplicativas (IAa) cuja finalidade é a Resolução de Problemas de Aplicação. Aqui temos o nível mais elevado de avaliação do processo de apreensão conceitual. O aluno precisa ser capaz de mobilizar as noções conceituais associadas às propriedades operacionais decorrentes (algoritmos) em situações que envolvam resolução de problemas aplicados aos diversos contextos reais e/ou abstratos adequados ao seu nível de ensino. (Cabral, 2017 p. 43).

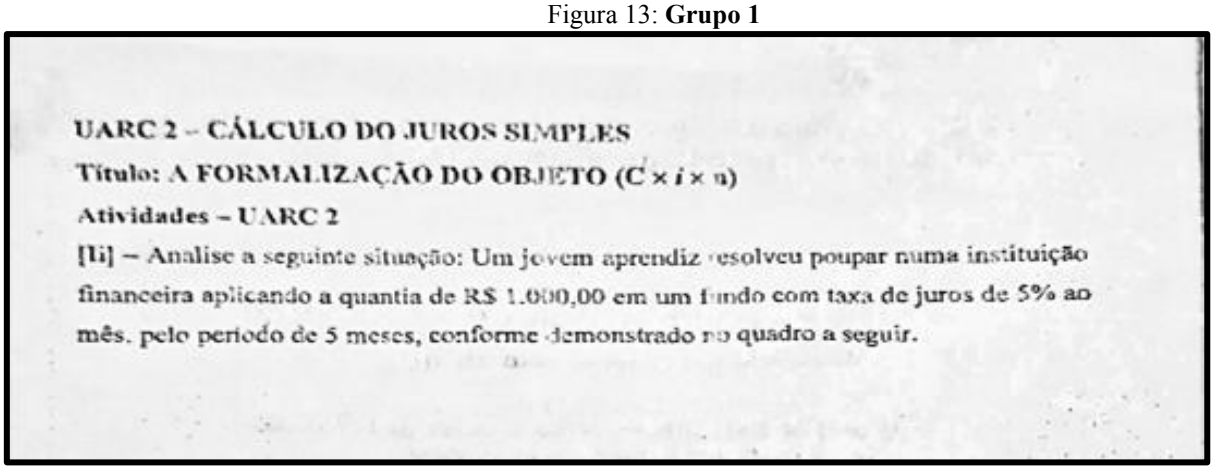
Os estudantes demonstraram compreensão da situação e conseguiram identificar informações relevantes para a solução, as equipes souberam calcular o valor dos juros simples em cada situação, foram capazes de comparar as duas propostas e escolher a mais vantajosa e demonstraram a habilidade de estender os cálculos para diferentes períodos de tempo, demonstrando uma compreensão inicial do conceito de juros simples.

A atividade UARC 1-0 parece ter sido eficaz em introduzir o conceito de juros simples e em estimular a resolução de problemas. No entanto, é importante continuar trabalhando na consolidação do conceito e no desenvolvimento das habilidades de comunicação matemática dos alunos. Desta maneira, finalizamos a UARC1 com questões perpassando os eixos das intervenções foco da presente pesquisa.

6.2.2. Aplicação da UARC 2

Foram então orientados novamente a respeito do processo para a realização da segunda UARC, posteriormente, as análises serão disponibilizadas sob a forma de observação das intervenções realizadas por meio das respostas conseguintes. No que diz respeito a formalização do objeto (C x i x t), foram instruídos sobre a perspectiva de solucionar o exercício de aplicação do percentual nas taxas de juros, e o valor da capitalização de uma operação financeira. A seguir, pode ser observada a figura que diz respeito a Intervenção inicial da segunda UARC. A seguir, pode ser observada a figura que diz respeito a Intervenção inicial da segunda UARC.

Figura 13: **Grupo 1**



UARC 2 – CÁLCULO DO JUROS SIMPLES

Título: A FORMALIZAÇÃO DO OBJETO ($C \times i \times n$)

Atividades – UARC 2

[Ii] – Analise a seguinte situação: Um jovem aprendiz resolveu poupar numa instituição financeira aplicando a quantia de R$ 1.000,00 em um fundo com taxa de juros de 5% ao mês, pelo período de 5 meses, conforme demonstrado no quadro a seguir.

Fonte: Protocolo de pesquisa, 2024.

Foram solicitados nas questões o procedimento cabível à solução do cálculo dos juros ao final da aplicação e o cálculo dos juros mês a mês, e a expressão matemática referente a esse procedimento. Também foram questionadas posteriormente acerca do procedimento matemático que é aplicável ao cálculo de juros dos períodos, bem como expressar matematicamente a representação desse procedimento. As intervenções foram descritas e interpretadas sobre a forma de intervenções reflexiva e exploratórias, porém apenas os grupos 4 e 5 interpretaram a intervenção refletiva de forma correta e o grupo 4 apresentou a fórmula dos juros simples podendo ser observadas nas figuras conseguintes.

Figura 14: **Grupo 1**

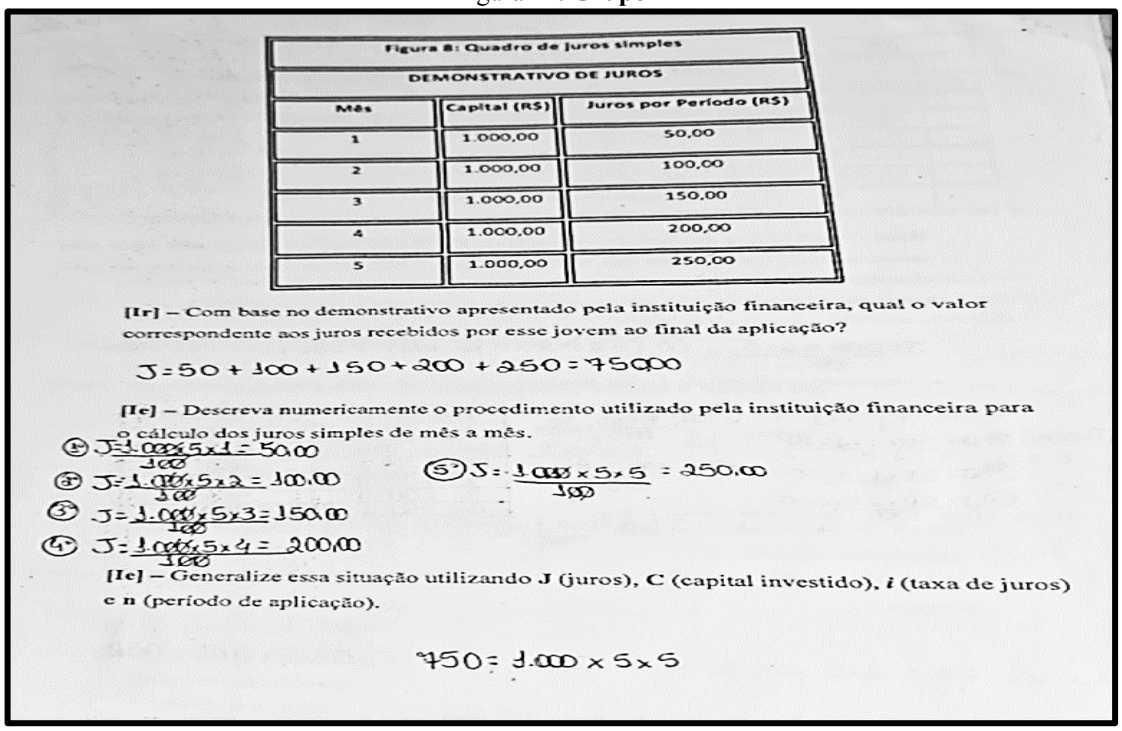


Figura 8: Quadro de juros simples

DEMONSTRATIVO DE JUROS

Mês	Capital (R$)	Juros por Período (R$)
1	1.000,00	50,00
2	1.000,00	100,00
3	1.000,00	150,00
4	1.000,00	200,00
5	1.000,00	250,00

[Ir] – Com base no demonstrativo apresentado pela instituição financeira, qual o valor correspondente aos juros recebidos por esse jovem ao final da aplicação?

J = 50 + 100 + 150 + 200 + 250 = 750,00

[Ie] – Descreva numericamente o procedimento utilizado pela instituição financeira para o cálculo dos juros simples de mês a mês.

① $J = \frac{1.000 \times 5 \times 1}{100} = 50,00$

② $J = \frac{1.000 \times 5 \times 2}{100} = 100,00$

③ $J = \frac{1.000 \times 5 \times 3}{100} = 150,00$

④ $J = \frac{1.000 \times 5 \times 4}{100} = 200,00$

⑤ $J = \frac{1.000 \times 5 \times 5}{100} = 250,00$

[Ie] – Generalize essa situação utilizando **J** (juros), **C** (capital investido), ***i*** (taxa de juros) e **n** (período de aplicação).

$750 = 1.000 \times 5 \times 5$

Fonte: Protocolo de pesquisa, 2024.

Figura 15: **Grupo 4**

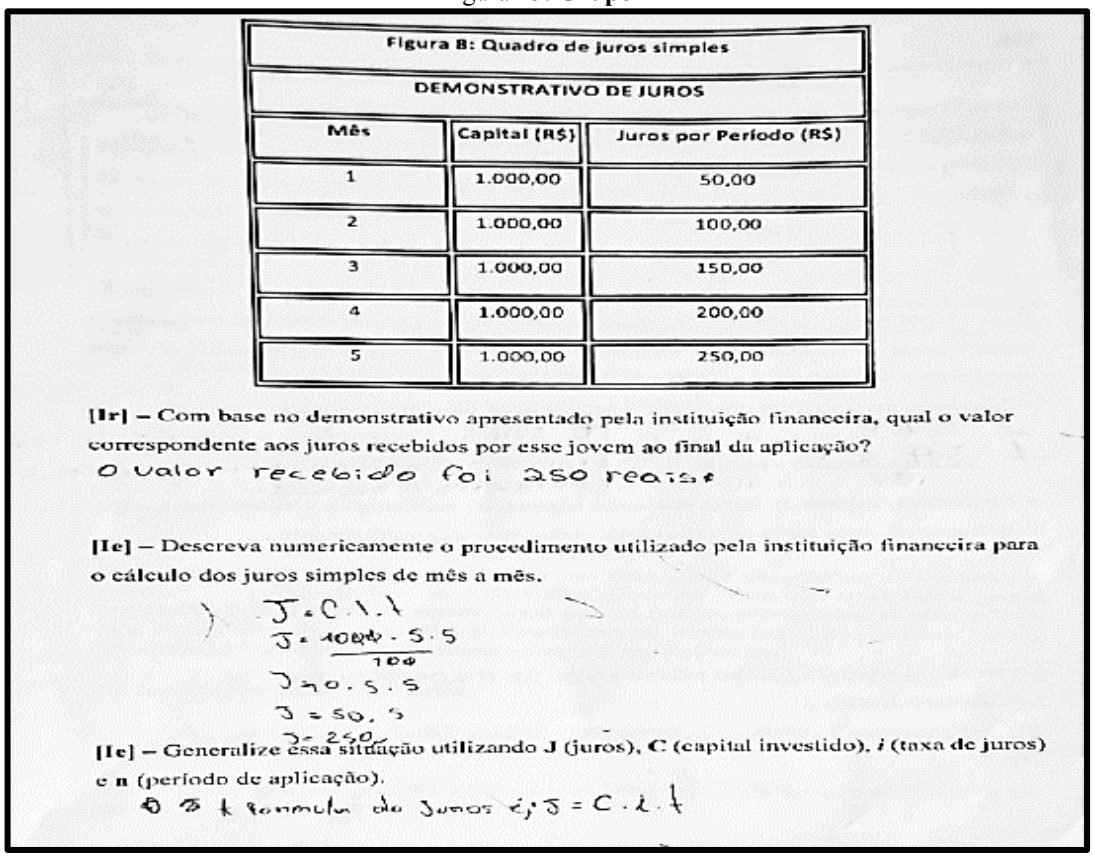


Figura 8: Quadro de juros simples

DEMONSTRATIVO DE JUROS

Mês	Capital (R$)	Juros por Período (R$)
1	1.000,00	50,00
2	1.000,00	100,00
3	1.000,00	150,00
4	1.000,00	200,00
5	1.000,00	250,00

[Ir] – Com base no demonstrativo apresentado pela instituição financeira, qual o valor correspondente aos juros recebidos por esse jovem ao final da aplicação?

O valor recebido foi 250 reais

[Ie] – Descreva numericamente o procedimento utilizado pela instituição financeira para o cálculo dos juros simples de mês a mês.

J = C . i . t

$J = \frac{1000 \cdot 5 \cdot 5}{100}$

J = 10 . 5 . 5

J = 50 . 5

J = 250

[Ie] – Generalize essa situação utilizando **J** (juros), **C** (capital investido), ***i*** (taxa de juros) e **n** (período de aplicação).

A fórmula dos juros é: J = C . i . t

Fonte: Protocolo de pesquisa, 2024.

Figura 16: **Grupo 5**

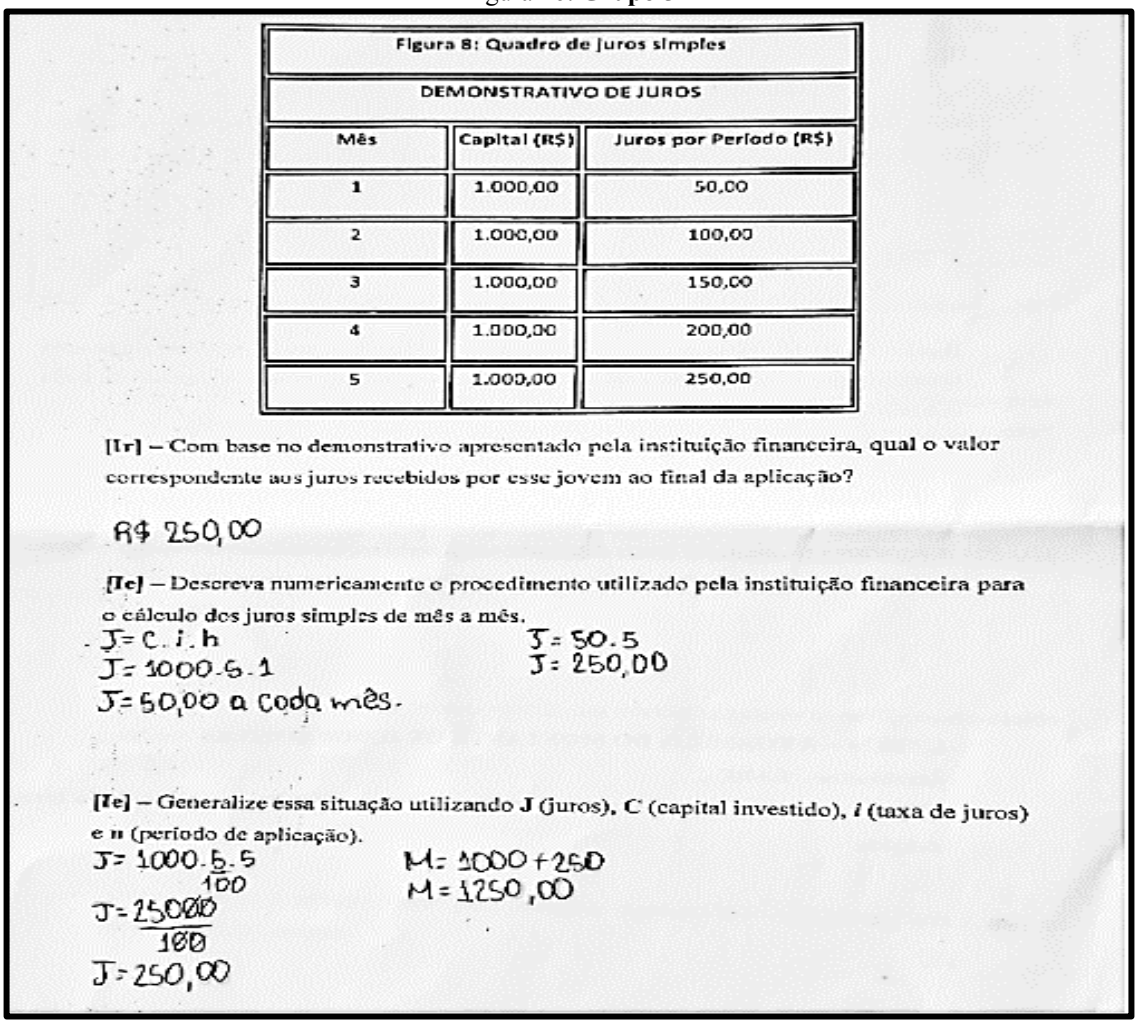


Figura 8: Quadro de juros simples

DEMONSTRATIVO DE JUROS

Mês	Capital (R$)	Juros por Período (R$)
1	1.000,00	50,00
2	1.000,00	100,00
3	1.000,00	150,00
4	1.000,00	200,00
5	1.000,00	250,00

[Ir] – Com base no demonstrativo apresentado pela instituição financeira, qual o valor correspondente aos juros recebidos por esse jovem ao final da aplicação?

R$ 250,00

[Ie] – Descreva numericamente o procedimento utilizado pela instituição financeira para o cálculo dos juros simples de mês a mês.

J = C . i . h
J = 1000 . 5 . 1
J = 50,00 a cada mês.

J = 50 . 5
J = 250,00

[Ie] – Generalize essa situação utilizando **J** (juros), **C** (capital investido), ***i*** (taxa de juros) e **n** (período de aplicação).

$J = \frac{1000 \cdot 5 \cdot 5}{100}$

$J = \frac{25000}{100}$

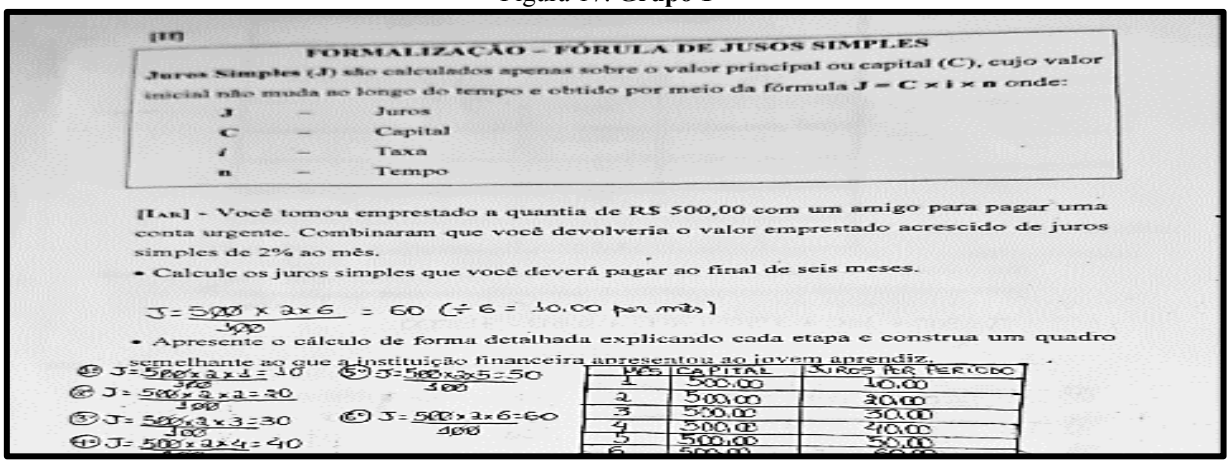
J = 250,00

M = 1000 + 250
M = 1250,00

Fonte: Protocolo de pesquisa, 2024.

A intervenção formativa pode ser observada na próxima figura que é associada ao fator de capitalização e o procedimento usado para calcular o juros de cada período da tabela inicial. Observa-se então:

Figura 17: **Grupo 1**



FORMALIZAÇÃO – FÓRULA DE JUSOS SIMPLES

Juros Simples (J) são calculados apenas sobre o valor principal ou capital (C), cujo valor inicial não muda ao longo do tempo e obtido por meio da fórmula **J = C × i × n** onde:

J	–	Juros
C	–	Capital
i	–	Taxa
n	–	Tempo

[IAR] - Você tomou emprestado a quantia de R$ 500,00 com um amigo para pagar uma conta urgente. Combinaram que você devolveria o valor emprestado acrescido de juros simples de 2% ao mês.

- Calcule os juros simples que você deverá pagar ao final de seis meses.

$J = \frac{500 \times 2 \times 6}{100} = 60$ (ou 6 = 10,00 por mês)

- Apresente o cálculo de forma detalhada explicando cada etapa e construa um quadro semelhante ao que a instituição financeira apresentou ao jovem aprendiz.

① $J = \frac{500 \times 2 \times 1}{100} = 10$ ⑤ $J = \frac{500 \times 2 \times 5}{100} = 50$

② $J = \frac{500 \times 2 \times 2}{100} = 20$

③ $J = \frac{500 \times 2 \times 3}{100} = 30$ ⑥ $J = \frac{500 \times 2 \times 6}{100} = 60$

④ $J = \frac{500 \times 2 \times 4}{100} = 40$

MÊS	CAPITAL	JUROS PER PERÍODO
1	500,00	10,00
2	500,00	20,00
3	500,00	30,00
4	500,00	40,00
5	500,00	50,00
6	500,00	60,00

Fonte: Protocolo de pesquisa, 2024.

No quadro acima temos ainda intervenção avaliativa restritiva do cálculo dos juros de um valor emprestado para ser pago ao final de seis meses e mais a apresentação do cálculo com a elaboração de um quadro detalhando os juros cobrados mês a mês. Assim, foi finalizada a aplicação da UARC 2 de modo construtivo segundo a análise dos grupos em questão.

A metodologia apresentada evidencia um bom potencial para o aprendizado de juros simples, abordando de maneira clara e progressiva os conceitos e competências fundamentais. Ao examinar a atividade sob a perspectiva das UARC2, é possível notar os seguintes aspectos:

A compreensão conceitual é apresentada de maneira gradual, utilizando exemplos práticos e uma tabela para organizar os cálculos. A dos estudantes compreendeu o conceito básico de juros e sua aplicação em situações cotidianas. A atividade requer que os alunos façam cálculos simples envolvendo porcentagem e multiplicação. Os estudantes foram capazes de fazer esses cálculos, sobretudo com a ajuda da tabela. A tarefa apresenta um problema prático que requer a utilização do conceito de juros simples. A capacidade dos alunos de resolver esse problema pode indicar seu nível de compreensão do conteúdo.

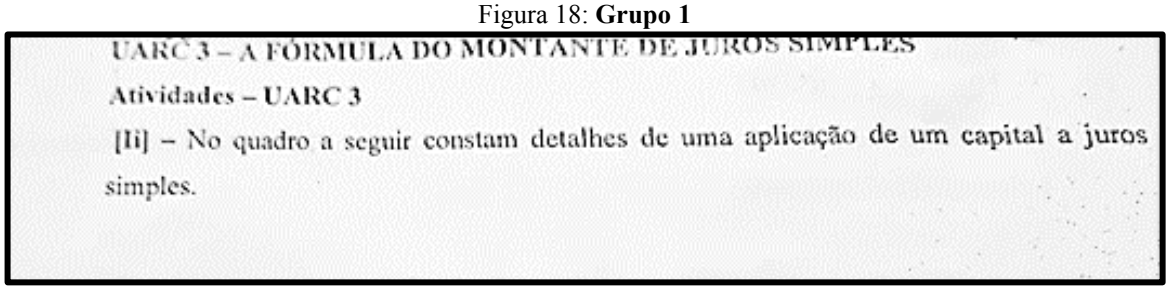
A atividade incentiva os alunos a expressarem seus cálculos e raciocínio de forma organizada, utilizando a linguagem matemática adequada. A análise das respostas dos alunos pode fornecer informações sobre sua capacidade de comunicação matemática. A generalização da fórmula para outras situações exige que os alunos identifiquem padrões e apliquem o conhecimento adquirido em novos contextos. Essa habilidade é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico.

A avaliação baseada nas UARC2 permite uma visão mais completa do desenvolvimento dos alunos, além de fornecer informações importantes para o planejamento de futuras atividades. Ao analisar a performance dos alunos na sequência didática sobre juros simples, é possível identificar os pontos fortes e fracos da turma e ajustar as estratégias de ensino para garantir que todos os alunos alcancem os objetivos de aprendizagem.

6.2.3. Aplicação da UARC 3:

A UARC 3 propõe uma atividade que visa aprofundar a compreensão dos alunos sobre a relação entre capital, juros e valor a receber em aplicações financeiras com juros simples. A atividade envolve a análise de uma tabela e a formulação de uma expressão geral para calcular o valor a receber.

Figura 18: **Grupo 1**



UARC 3 – A FÓRMULA DO MONTANTE DE JUROS SIMPLES

Atividades – UARC 3

[Ii] – No quadro a seguir constam detalhes de uma aplicação de um capital a juros simples.

Fonte: Protocolo de pesquisa,2024.

Figura 19: **Grupo 1**

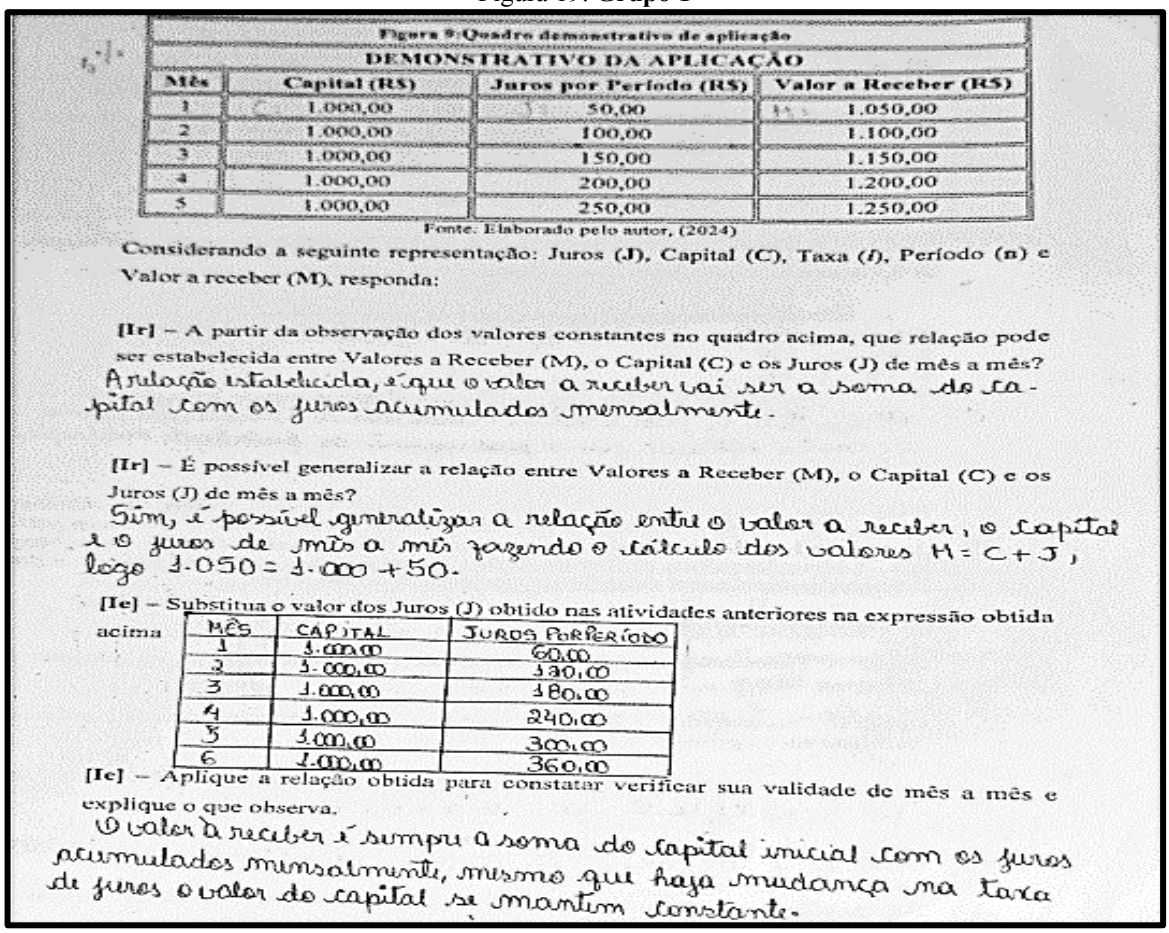


Figura 9:Quadro demonstrativo de aplicação

DEMONSTRATIVO DA APLICAÇÃO

Mês	Capital (R$)	Juros por Período (R$)	Valor a Receber (R$)
1	1.000,00	50,00	1.050,00
2	1.000,00	100,00	1.100,00
3	1.000,00	150,00	1.150,00
4	1.000,00	200,00	1.200,00
5	1.000,00	250,00	1.250,00

Fonte: Elaborado pelo autor, (2024)

Considerando a seguinte representação: Juros (J), Capital (C), Taxa (*i*), Período (n) e Valor a receber (M), responda:

[Ir] – A partir da observação dos valores constantes no quadro acima, que relação pode ser estabelecida entre Valores a Receber (M), o Capital (C) e os Juros (J) de mês a mês?

A relação estabelecida, é que o valor a receber vai ser a soma do capital com os juros acumulados mensalmente.

[Ir] – É possível generalizar a relação entre Valores a Receber (M), o Capital (C) e os Juros (J) de mês a mês?

Sim, é possível generalizar a relação entre o valor a receber, o capital e o juros de mês a mês fazendo o cálculo dos valores M = C + J, logo 1.050 = 1.000 + 50.

[Ie] – Substitua o valor dos Juros (J) obtido nas atividades anteriores na expressão obtida acima

MÊS	CAPITAL	JUROS POR PERÍODO
1	1.000,00	60,00
2	1.000,00	120,00
3	1.000,00	180,00
4	1.000,00	240,00
5	1.000,00	300,00
6	1.000,00	360,00

[Ie] – Aplique a relação obtida para constatar verificar sua validade de mês a mês e explique o que observa.

O valor a receber é sempre a soma do capital inicial com os juros acumulados mensalmente, mesmo que haja mudança na taxa de juros o valor do capital se mantém constante.

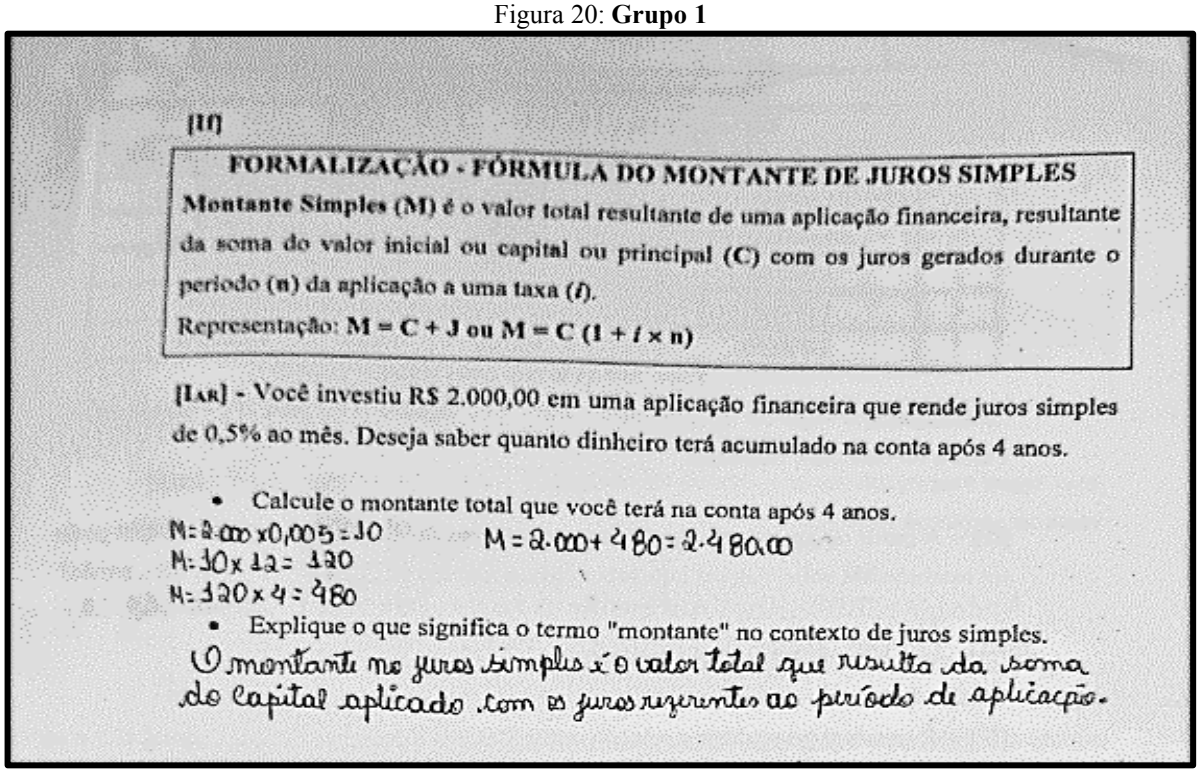
Fonte: Protocolo de pesquisa, 2024.

Na figura acima e de acordo com as intervenções reflexivas e exploratórias o aluno demonstra claramente entender que o valor final de uma aplicação a juros simples é a soma do capital inicial com os juros acumulados, expressando essa relação por meio da equação M = C + J, a utilização de letras para representar as variáveis (M, C e J) indica uma tentativa de generalizar a relação encontrada, um passo importante para a abstração matemática. Ao aplicar a fórmula generalizada em novos exemplos, o aluno mostra que consegue utilizar o conhecimento adquirido em diferentes contextos e a explicação final sobre a soma do capital

inicial com os juros demonstra uma compreensão mais profunda do conceito e da aplicação prática da fórmula.

A fórmula M = C + J, embora correta para a situação apresentada, não é a forma mais completa de expressar o cálculo de juros simples. A fórmula completa é M = C * (1 + i * n), onde i é a taxa de juros por período e n é o número de períodos.

Figura 20: **Grupo 1**


[11]

FORMALIZAÇÃO - FÓRMULA DO MONTANTE DE JUROS SIMPLES

Montante Simples (M) é o valor total resultante de uma aplicação financeira, resultante da soma do valor inicial ou capital ou principal (C) com os juros gerados durante o período (n) da aplicação a uma taxa (*i*).

Representação: **M = C + J ou M = C (1 + *i* × n)**

[IAR] - Você investiu R$ 2.000,00 em uma aplicação financeira que rende juros simples de 0,5% ao mês. Deseja saber quanto dinheiro terá acumulado na conta após 4 anos.

- Calcule o montante total que você terá na conta após 4 anos.

M: 2.000 x 0,005 = 10
M: 10 x 12 = 120
M: 120 x 4 = 480

M = 2.000 + 480 = 2.480,00

- Explique o que significa o termo "montante" no contexto de juros simples.

O montante no juros simples é o valor total que resulta da soma do capital aplicado com os juros rezerentes ao período de aplicação.

Fonte: Protocolo de pesquisa, 2024.

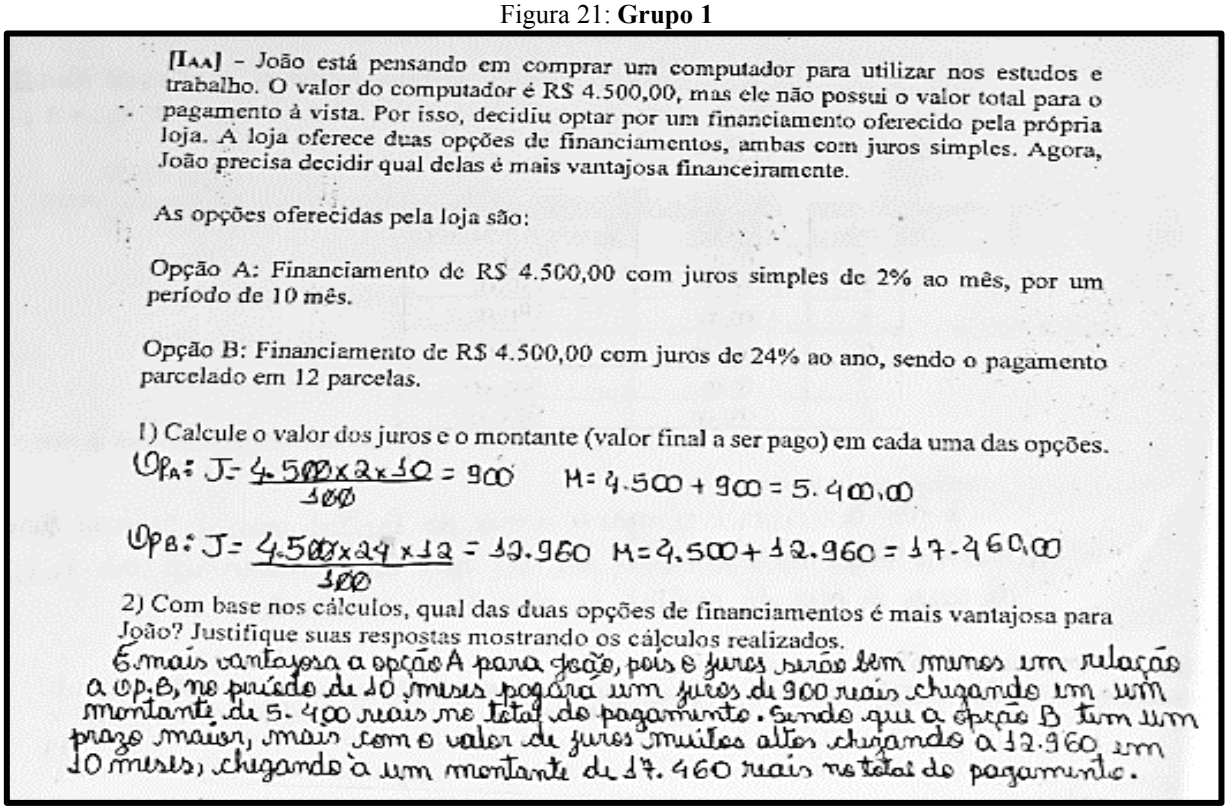
A solução apresentada demonstra um bom entendimento do estudante acerca do conceito de juros simples e sua aplicação prática. Ao calcular o montante após quatro anos, o aluno demonstra sua habilidade em aplicar o conhecimento teórico em uma situação real. A explicação sobre o significado do termo "montante" no contexto de juros simples indica que o estudante compreende o conceito como o valor total obtido ao final de uma aplicação, incluindo o capital inicial e os juros gerados.

6.2.4. Aplicação das Intervenções Avaliativas Aplicativas (IAA)

As Intervenções Avaliativas Aplicativas (IAa) cuja finalidade é a Resolução de Problemas de Aplicação. Aqui temos o nível mais elevado de avaliação do processo de

apreensão conceitual. O aluno precisa ser capaz de mobilizar as noções conceituais associadas às propriedades operacionais decorrentes (algoritmos) em situações que envolvam resolução de problemas aplicados aos diversos contextos reais e/ou abstratos adequados ao seu nível de ensino.

Figura 21: **Grupo 1**



[IAA] - João está pensando em comprar um computador para utilizar nos estudos e trabalho. O valor do computador é R$ 4.500,00, mas ele não possui o valor total para o pagamento à vista. Por isso, decidiu optar por um financiamento oferecido pela própria loja. A loja oferece duas opções de financiamentos, ambas com juros simples. Agora, João precisa decidir qual delas é mais vantajosa financeiramente.

As opções oferecidas pela loja são:

Opção A: Financiamento de R$ 4.500,00 com juros simples de 2% ao mês, por um período de 10 mês.

Opção B: Financiamento de R$ 4.500,00 com juros de 24% ao ano, sendo o pagamento parcelado em 12 parcelas.

1) Calcule o valor dos juros e o montante (valor final a ser pago) em cada uma das opções.

Op_A: $J = \frac{4.500 \times 2 \times 10}{100} = 900$ $M = 4.500 + 900 = 5.400,00$

Op_B: $J = \frac{4.500 \times 24 \times 12}{100} = 12.960$ $M = 4.500 + 12.960 = 17.460,00$

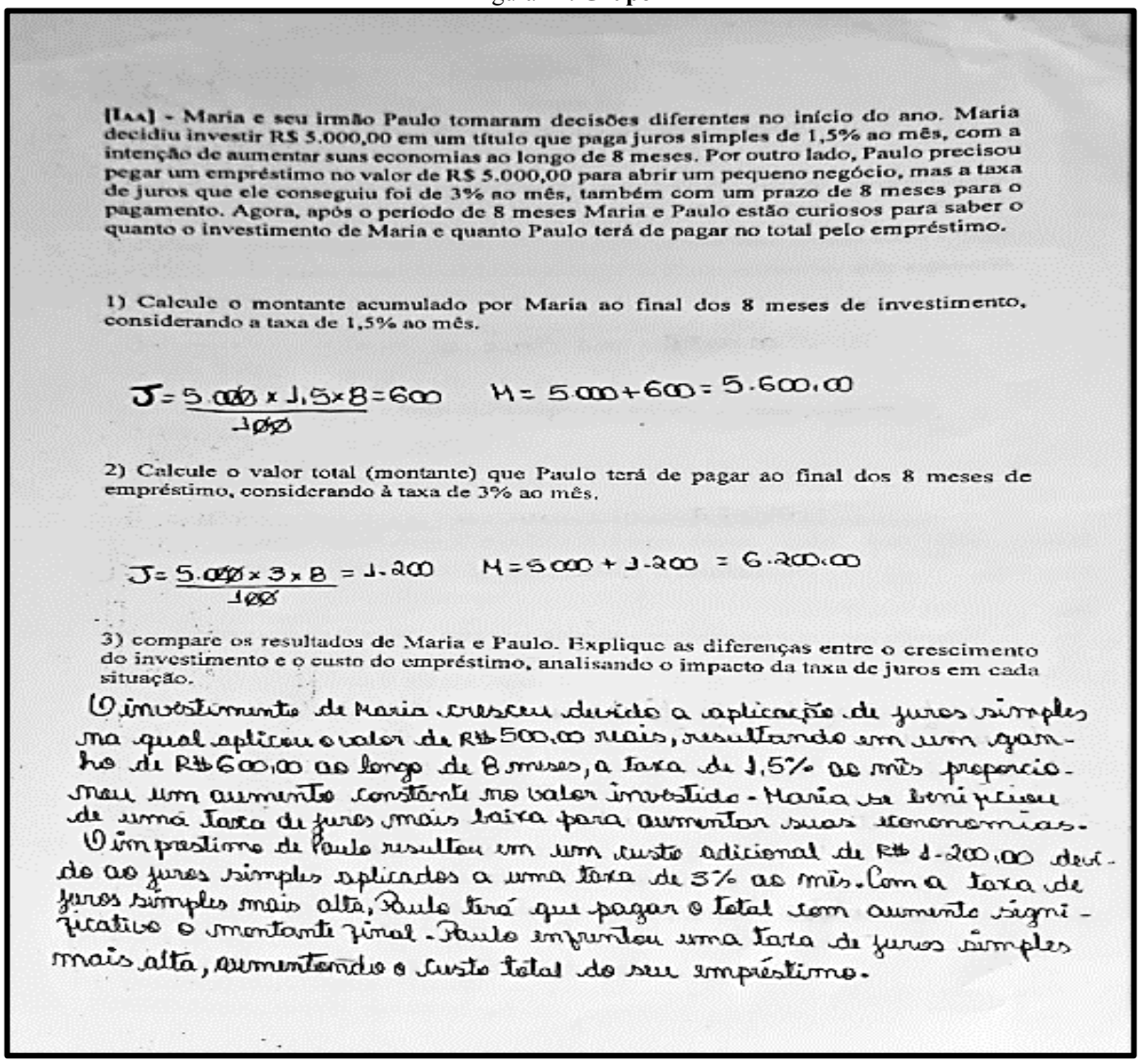
2) Com base nos cálculos, qual das duas opções de financiamentos é mais vantajosa para João? Justifique suas respostas mostrando os cálculos realizados.

É mais vantajosa a opção A para João, pois o juros serão bem menos em relação a Op.B, no prúdo de 10 meses pagará um juros de 900 reais chegando em um montante de 5.400 reais no total do pagamento. Sendo que a opção B tem um prazo maior, mais com o valor de juros muitos altos chegando a 12.960 em 10 meses, chegando a um montante de 17.460 reais no total do pagamento.

Fonte: Protocolo de pesquisa, 2024.

O desafio proposto envolve o cálculo de juros simples em duas opções de financiamento. O propósito é que o estudante compare as duas opções e decida qual delas é mais vantajosa financeiramente. O estudante demonstra um entendimento adequado dos conceitos básicos de juros simples ao reconhecer as variáveis envolvidas no cálculo dos juros simples, tais como o valor principal, a taxa de juros e o tempo. Ele aplica corretamente a fórmula dos juros simples ($J = C * i * t$) para calcular os juros em cada opção de financiamento, somando o valor principal aos juros e comparando os valores finais das duas opções. Apesar de não ter feito as transformações da taxa ou tempo (período) para realizar o cálculo correto, mesmo assim, concluiu corretamente que a opção A é mais vantajosa.

Figura 22: **Grupo 1**



[IAA] - Maria e seu irmão Paulo tomaram decisões diferentes no início do ano. Maria decidiu investir R$ 5.000,00 em um título que paga juros simples de 1,5% ao mês, com a intenção de aumentar suas economias ao longo de 8 meses. Por outro lado, Paulo precisou pegar um empréstimo no valor de R$ 5.000,00 para abrir um pequeno negócio, mas a taxa de juros que ele conseguiu foi de 3% ao mês, também com um prazo de 8 meses para o pagamento. Agora, após o período de 8 meses Maria e Paulo estão curiosos para saber o quanto o investimento de Maria e quanto Paulo terá de pagar no total pelo empréstimo.

1) Calcule o montante acumulado por Maria ao final dos 8 meses de investimento, considerando a taxa de 1,5% ao mês.

$J = \frac{5.000 \times 1,5 \times 8}{100} = 600$ $M = 5.000 + 600 = 5.600,00$

2) Calcule o valor total (montante) que Paulo terá de pagar ao final dos 8 meses de empréstimo, considerando à taxa de 3% ao mês.

$J = \frac{5.000 \times 3 \times 8}{100} = 1.200$ $M = 5.000 + 1.200 = 6.200,00$

3) compare os resultados de Maria e Paulo. Explique as diferenças entre o crescimento do investimento e o custo do empréstimo, analisando o impacto da taxa de juros em cada situação.

O investimento de Maria cresceu devido a aplicação de juros simples na qual aplicou o valor de R$ 5000,00 mais, resultando em um ganho de R$ 600,00 ao longo de 8 meses, a taxa de 1,5% ao mês proporcionou um aumento constante no valor investido - Maria se beneficiou de uma taxa de juros mais baixa para aumentar suas economias. O empréstimo de Paulo resultou em um custo adicional de R$ 1.200,00 devido aos juros simples aplicados a uma taxa de 3% ao mês. Com a taxa de juros simples mais alta, Paulo terá que pagar o total com aumento significativo o montante final - Paulo enfrentou uma taxa de juros simples mais alta, aumentando o custo total do seu empréstimo.

Fonte: Protocolo de pesquisa, 2024.

Nesta intervenção avaliativa aplicativa o grupo realiza os cálculos necessários corretamente reconhecendo as variáveis envolvidas na situação apresentada para o cálculo do juros e do montante, porém, assim como na situação anterior a fórmula utilizada para se chegar ao montante foi M = C + J e não a fórmula M = C (1+ i x n). Diante disso, conclui –se que, a resolução apresentada demonstra que o aluno possui uma boa base para a compreensão do conceito de juros simples. No entanto, há espaço para aprofundar o conhecimento e desenvolver habilidades mais complexas.

7. TRANSCRIÇÃO E ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Com o objetivo de validar a sequência didática, os alunos foram convidados a participar da aplicação das atividades das UARCs, conforme informado anteriormente 28 alunos divididos em grupos participaram da aplicação. Os alunos foram informados que a aplicação ocorreria em 3 aulas de 45 minutos.

Para captar os diálogos dos alunos foram realizadas gravações de áudios sobre as dúvidas dos participantes e as orientações do professor aplicador e por meio das transcrições das referidas gravações, observamos o momento que a aprendizagem ocorre de forma efetiva. Abaixo segue a metodologia de aplicação da sequência didática com os referidos diálogos.

7.1. TRANSCRIÇÃO E ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA UARC 1

A primeira atividade da UARC 1 direciona os alunos participantes em elaborar ou criar um conceito sobre juros simples, para isso foi elaborada uma atividade em que os alunos se sentissem envolvidos no contexto da situação apresentada na atividade para que desenvolvessem o processo de construção do seu conhecimento. O grupo 1 formado por 6 alunos foi o escolhido para fazermos a análise.

Figura 23: **Transcrição dos diálogos da UARC 1**

Professor: Bom dia a todos! Vamos iniciar a resolução da sequência didática apresentada na UARC 1 sobre juros simples. Caso tenham alguma dúvida sobre os cálculos ou sobre a interpretação dos resultados, é só me chamar.
Aluno: Professor, eu entendi a parte de calcular os acréscimos que cada amigo cobraria, mas não entendi muito bem a questão de qual situação seria mais vantajosa para o jovem aprendiz.
Professor: Muito bem, vamos lá! Essa é uma das partes mais importantes da atividade. Para responder a essa questão, precisamos comparar os valores finais que o jovem teria que pagar em cada situação.
Aluno: Então, eu tenho que calcular o valor total que ele pagaria para cada amigo, certo? E posso calcular por regra de três?
Professor: Sim, exatamente. Você precisa calcular o valor total a ser pago em cada situação e comparar os resultados e não esqueça que, quando calculamos porcentagem por meio de regra de três, ela sempre será diretamente proporcional. Qual dos dois amigos cobraria o maior valor ao final?
Aluno: Ah, entendi! Mas e na questão [Ie], quando a gente aumenta o tempo do empréstimo, o que acontece com os juros?
Professor: Essa é uma ótima observação! Quando aumentamos o tempo do empréstimo, os juros também aumentam. Isso acontece porque os juros são calculados sobre o valor inicial do empréstimo por um determinado período. Quanto maior o período, maiores serão os juros.
Aluno: Então, quer dizer que, quanto mais tempo o jovem levar para pagar o empréstimo, mais juros ele vai pagar?

Professor: Sim, no caso dos juros simples, essa relação é diretamente proporcional. Quanto maior o tempo, maiores os juros.
Aluno: E a questão [If], onde pede para escrever um texto sobre o que representa o percentual de 15% cobrado por José e outro texto sobre o que representa o acréscimo cobrado por Roberto, como eu posso fazer isso?
Professor: Para responder essa questão, você precisa interpretar o que significa aquele percentual em relação ao valor total do empréstimo. Por exemplo, o percentual de 15% cobrado por José representa o valor adicional que o jovem terá que pagar além do valor inicial emprestado. Já o acréscimo cobrado por Roberto representa o valor total a ser pago, incluindo o valor inicial e os juros.
Professor: Uma dica para te ajudar a entender melhor: você pode criar uma tabela comparando os valores finais para diferentes períodos de tempo. Isso vai te ajudar a visualizar como os juros se acumulam ao longo do tempo.
Aluno: Nossa, professor, agora ficou muito mais claro! Muito obrigado pela explicação!
Professor: De nada! É importante que você compreenda bem esses conceitos, pois eles são a base para o estudo de juros e para aplicação da UARC 2, que formalizaremos a fórmula para calcular os juros simples.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Durante a aplicação da sequência percebeu – se a interação dos alunos que refletem uma cooperação e busca de compreensão entre eles, que demonstra a construção coletiva do conhecimento na sala de aula com o auxílio das orientações dadas pelo professor aplicador que foi importante para esclarecer dúvidas e direcionar os alunos na realização das atividades propostas, o que evidencia seu papel como mediador do processo de ensino e aprendizado dos participantes.

7.2. TRANSCRIÇÃO E ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA UARC 2

Para realização da UARC 2 os alunos foram orientados em formalizar da fórmula de juros simples, em que o juros é calculado apenas sobre o valor inicial, ou capital, ou capital. Durante a aplicação da UARC 2 foram necessárias as orientações do professor aplicador para que os alunos pudessem perceber como os juros são cobrados em uma aplicação financeira utilizando juros simples e para isso foi construído um quadro demonstrativo de juros na UARC 2.

Figura 24: **Transcrição dos diálogos da UARC 2**

Professor: Olá! Agora vamos dar uma olhada nessa atividade da UARC 2 sobre juros simples, que nos levará a formalizar a fórmula para o cálculo dos juros, leiam com atenção as atividades propostas se houver alguma dúvida sobre a situação apresentada ou sobre os cálculos que você precisa fazer é só me chamar.
Aluno: Professor, eu entendi a parte de que o jovem aplicou R$1.000,00 em um fundo que rende 5% ao mês, mas não entendi muito bem como calcular os juros a cada mês e como preencher o quadro.
Professor: Ótima pergunta! Vamos por partes, a ideia principal aqui é entender como os juros são calculados mês a mês.
Aluno: Então, a cada mês eu vou calcular 5% de R$1.000,00?

Professor: Exatamente! A cada mês, os 5% de juros são cobrados sobre o valor inicial de R$1.000,00 e para calcular a porcentagem de um número, basta multiplicar o número pelo valor da porcentagem na forma decimal como vimos na oficina de conhecimentos básicos.
Aluno: Então, a cada mês eu receberei R$50,00 de juros?
Professor: Sim, mas você não, o jovem aprendiz receberá R$50,00 de juros a cada mês. Para preencher o quadro, você precisa calcular os juros para cada mês e somar ao valor anterior para obter o total.
Aluno: E como eu faço para calcular o valor total?
Professor: O valor total é a soma do valor inicial com todos os juros recebidos até aquele momento.
Aluno: Entendi! Então, a cada mês eu vou somando os juros ao valor anterior para obter o total?
Professor: Sim, é isso mesmo! Essa é a forma como os juros simples funcionam: os juros são calculados sempre sobre o valor inicial, e o total vai aumentando a cada período.
Aluno: Professor, e se a taxa de juros fosse diferente? O cálculo seria o mesmo?
Professor: Sim, o cálculo seria o mesmo. A única coisa que mudaria seria o valor dos juros a cada mês. Se a taxa de juros fosse maior, os juros também seriam maiores.
Aluno: Muito obrigado, professor! Agora entendi como preencher o quadro.
Professor: De nada! É importante que você entenda como aplicar a fórmula no cálculo de juros, pois será necessário para a aplicação da UARC 3, que formalizaremos os cálculos para os montantes das aplicações.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Nos diálogos dos alunos, percebe - se no grupo 1 que os alunos fazem referência a atividade apresentada na UARC 1, o que demonstra que a formatação da atividade apresentada por meio da sequência didática permitiu conexões entre assuntos que foram abordados anteriormente e que caracterizam a aprendizagem dos alunos, uma vez que eles fazem relações com as atividades propostas na UARC 2, ao realizarem vínculos com os conteúdos que foram desenvolvidos na UARC 1. O que demonstra que conexões foram realizadas e os assuntos desenvolvidos foram assimilados, e os alunos conseguiram verbalizar e colaborar com o aprendizado.

Ao observar os diálogos, observa - se um progresso no entendimento dos alunos sobre as atividades propostas e os conceitos matemáticos envolvidos, em um primeiro momento aparecem algumas dúvidas por partes dos alunos que prontamente são esclarecidas pelo professor, e após esses diálogos os alunos começam a sentir confiança e engajamento nas atividades propostas. O processo de interação permite que os alunos trabalhem de forma colaborativa e aos poucos vão desenvolvendo os conceitos matemáticos que estão propostos, que é a formalização do conceito de juros simples, o qual foi desenvolvido na UARC 1.

Ao analisar a fala do grupo, percebe - se que a atividade proposta na UARC 2, permite uma interação entre os alunos e um processo de cooperação que possibilita um envolvimento no seu processo de aprendizagem, o professor aplicador surge como a figura que orienta, mas não é o agente principal do processo, suas intervenções aparecem de modo a confirmar e orientar os alunos no caminho que os levaram processo de aprendizagem dos conceitos

propostos, nesse sentido nota - se que atividade proposta na UARC 2 possibilita o envolvimento dos alunos de acordo com o que pode – se visualizar nos diálogos dos alunos.

Após essas análises concluí – se que a atividade proposta permitiu o pleno desenvolvimento do processo de aprendizagem dos alunos, e a sequência didática ao ser desenvolvida com os alunos traz conhecimentos que foram abordados na UARC 1, o que vem confirmar que a forma como os conteúdos são apresentados possibilitam uma consolidação da aprendizagem. De modo geral as atividades desenvolvidas na UARC 2, possibilitaram que os alunos realizassem cálculos de juros e entendessem com o tempo é um determinante nesses cálculos. Os alunos demonstram engajamento e compreensão do conceito de juros simples. O professor aplicador facilitou a discussão e guiou os alunos na descoberta das formalizações do conceito e fórmula de juros. Abaixo segue as informações para o processo de aplicação da UARC 3.

7.3. TRANSCRIÇÃO E ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA UARC 3.

Para realização da UARC 3 os alunos foram orientados em formalizar a fórmula do montante de juros simples. Durante a aplicação da UARC 3 foram necessárias as orientações do professor aplicador para que os alunos pudessem perceber como os montantes são calculados em uma aplicação financeira resultando da soma do valor inicial ou capital ou principal com os juros gerados durante um período da aplicação a uma taxa de juros, para isso foi construído um quadro demonstrativo de uma aplicação na UARC 3.

Figura 25: **Transcrição dos diálogos da UARC 3**

Professor: Olá! Vamos analisar as atividades da UARC 3 sobre a formalização do montante dos juros simples. Se houver alguma dúvida sobre a situação apresentada ou sobre os cálculos que você precisa fazer, é só me chamar.
Aluno: Professor, eu estou meio confuso com essa tabela. Por que o valor a receber aumenta todo mês se o capital inicial sempre é o mesmo?
Professor: Ótima pergunta! Isso acontece por causa dos juros. A cada mês, você ganha um pouco mais de dinheiro por ter deixado seu dinheiro aplicado. É como se fosse um prêmio por ter economizado.
Aluno: Entendi, mas por que a gente não soma o juros do mês anterior para calcular o juros do mês seguinte?
Professor: Essa é uma ótima observação! No juros simples, a gente sempre calcula os juros sobre o valor inicial, que a gente chama de capital. Então, mesmo que você já tenha ganhado juros nos meses anteriores, a gente não considera esse valor para calcular os juros do mês seguinte, só consideraríamos se fosse juros compostos.
Aluno: Professor, eu entendi a parte da fórmula do montante, M = C + J, mas não entendi muito bem como aplicar essa fórmula na prática, principalmente na hora de calcular o tempo em meses.
Professor: Ótima pergunta! Vamos passo a passo. A fórmula M = C + J nos diz que o montante (M) é igual ao capital inicial (C) somado aos juros (J) obtidos durante um determinado período.
Aluno: Mas e a outra forma de escrever a fórmula, M = C (1 + in)? Essa parte do (1 + in) o que significa?

Professor: Essa parte da fórmula é uma forma mais resumida de calcular o montante. O "i" representa a taxa de juros e o "n" representa o número de períodos (no caso da tabela, os meses). Então, (1 + i*n) representa o fator de crescimento do seu dinheiro.
Aluno: Professor, e se a taxa de juros for anual e o tempo for em meses? Como eu faço a conta?
Professor: Você precisa transformar os meses em anos, ou taxa anual em mensal.
Aluno: Então, no nosso exemplo, o capital é R$2.000,00 e a taxa de juros é 0,5% ao mês, certo? Mas como eu faço para calcular o tempo em meses?
Professor: Exatamente! O tempo é um fator importante no cálculo dos juros. Como a taxa de juros é dada em percentual ao mês, precisamos expressar o tempo também em meses.
Aluno: Então, como 4 anos são 48 meses, eu substituo o valor de "n" na fórmula por 48?
Professor: Isso mesmo! Você está correto. Substituindo os valores na fórmula, temos:
M = 2000 + (2000 * 0,005 * 48) M = 2000 + 480 M = 2480
Aluno: Então, o montante final será de R$2.480,00?
Professor: Exatamente! Isso significa que após 4 anos, você terá acumulado R$2.480,00 na sua aplicação, considerando os juros simples.
Aluno: Professor, e a segunda parte da questão, onde pede para explicar o significado do termo "montante", como eu faço?
Professor: O montante representa o valor total que você terá no final da aplicação, ou seja, é a soma do dinheiro que você investiu inicialmente (capital) com os juros que ganhou ao longo do tempo. É como se fosse o valor final da sua aplicação.
Aluno: Entendi! O montante é o valor total que eu vou ter no final, considerando o capital inicial e os juros?
Professor: Sim, exatamente! É importante lembrar que, nesse caso, estamos considerando juros simples. Isso significa que os juros são calculados sempre sobre o valor inicial do capital, e não sobre o montante acumulado. Se fosse um caso de juros compostos, a forma de calcular o montante seria diferente.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Ao realizar a escuta para o processo de transcrição e leitura dos diálogos realizados entre os grupos na aplicação da UARC 3, percebe – se que os alunos estão mais adaptados as atividades e conseguem desenvolver de forma mais assertiva, precisando apenas de alguma orientação do professor para realizar a atividade proposta, uma vez que a presença do professor nos grupos é menor do que é demonstrado nas UARC 1 e UARC 2.

A atividade apresentada na UARC 3, buscou envolver os alunos no processo de construção do seu conhecimento, pois observa –se nos diálogos entre eles sobre o quadro demonstrativo da aplicação de um capital na intervenção inicial a construção do seu conhecimento, pois os alunos interagem de forma produtiva ao realizarem a relação estabelecida entre os valores a receber (M), o capital (C) e os juros (J). Diante do exposto, verifica – se, que a aplicação da sequência didática tem surtido um efeito positivo, pois possibilita que os alunos construam os conceitos de forma interativa e bem-organizada.

A interação entre o professor aplicador e os alunos reflete um processo de ensino-aprendizagem dinâmico, onde as dúvidas são esclarecidas, dados são coletados e interpretados e conclusões são alcançadas em conjuntos.

O diálogo evidencia o desenvolvimento de habilidades matemáticas e de resolução de problemas, bem como a capacidade dos alunos de aplicar conceitos teóricos em situações práticas do dia-a-dia, como compras, investimentos e empréstimos. A aplicação da UARC 3 mobilizou conhecimentos que antes já haviam sidos abordados e possibilitou o resgate desse conhecimento para serem utilizados em novos contextos, percebemos assim que a sequência didática que está em desenvolvimento com os alunos possibilita uma aprendizagem colaborativa, dinâmica e efetiva.

7.4. TRANSCRIÇÃO E ANÁLISE DA AVALIAÇÃO APLICATIVA

A última atividade desenvolvida com os estudantes foi a Avaliação aplicativa, com o objetivo de observar como os alunos desenvolvem os conhecimentos que haviam sido desenvolvidos no processo de aplicação da sequência didática. Para fazer a avaliação da referida sequência didática, foram entregues aos grupos duas questões relacionadas ao tema da sequência didática que foi desenvolvida. Segue abaixo os diálogos obtidos nas aplicações das Intervenções avaliativas aplicativas.

Figura 26: **Transcrição dos diálogos da IAA**

Professor: Olá gente! Vamos à correção da atividade sobre financiamento. Qual das opções os grupos escolheram?
Aluno: Professor, eu fiz os cálculos e achei que a opção A era a melhor, mas queria ter certeza se fiz tudo certo.
Professor: Ótimo! Vamos analisar passo a passo.
Analisando a Opção A
Professor: Na opção A, você calculou corretamente os juros: J = 4500 * 2% * 10 = 900 reais. E o montante: M = 4500 + 900 = 5400 reais. Isso significa que, escolhendo essa opção, João pagará 900 reais de juros e o valor total a ser pago será de 5400 reais em 10 meses.
Analisando a Opção B
Professor: Na opção B, você calculou os juros como J = 4500 * 24% * 12 = 12960 reais. E o montante: M = 4500 + 12960 = 17460 reais. No entanto, há um pequeno erro aqui. A taxa de juros de 24% é anual, e o pagamento é parcelado em 12 meses. Então, precisamos ajustar a taxa de juros para mensal.
Aluno: Então, como eu faço para ajustar a taxa de juros?
Professor: Para transformar a taxa de juros anual em mensal, dividimos por 12. Então, a taxa mensal será de 24% / 12 = 2% ao mês.
Aluno: Ah, entendi! Então, o cálculo dos juros da opção B fica igual ao da opção A?
Professor: Não exatamente. O que muda é o tempo. Na opção B, o pagamento é parcelado em 12 meses, enquanto na opção A é em 10 meses. Então, o cálculo dos juros da opção B ficará:
J = 4500 * 2% * 12 = 1080 reais. M = 4500 + 1080 = 5580 reais.
Comparando as Opções
Professor: Agora que corrigimos o cálculo da opção B, podemos comparar as duas opções:
• **Opção A:** Juros de 900 reais e montante de 5400 reais.

• **Opção B:** Juros de 1080 reais e montante de 5580 reais.
Aluno: Então, a opção A continua sendo a melhor, certo? Ela tem juros menores e um valor total a ser pago menor.
Professor: Sim, com os cálculos corrigidos, a opção A continua sendo a mais vantajosa para o João. Ele pagará menos juros e o valor total a ser pago será menor.
Conclusão
Professor: É importante lembrar que, ao comparar diferentes opções de financiamento, é fundamental analisar não apenas o valor dos juros, mas também o prazo de pagamento e outras condições, como a existência de taxas adicionais.
Aluno: Entendi, professor. Muito obrigado pela explicação! Agora eu consigo analisar melhor esse tipo de problema.
Professor: De nada! É importante que você pratique outros exercícios para consolidar o seu aprendizado.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Figura 27: **Transcrição dos diálogos da IAA 2**

Professor: Olá! Vamos analisar as resoluções dos grupos da atividade sobre financiamento e discutir alguns pontos de dúvidas para que compreendam melhor o problema e a solução.
Aluno: Professor, eu fiz os cálculos e achei que a opção A era a melhor, mas queria ter certeza se fiz tudo certo.
Professor: Ótimo! Vamos analisar passo a passo.
Analisando o investimento de Maria
Professor: Na primeira parte, você calculou corretamente os juros que Maria ganhou: J = 5000 * 1,5% * 8 = 600 reais. E o montante final: M = 5000 + 600 = 5600 reais. Isso significa que, após 8 meses, Maria terá R$5600,00 em sua aplicação.
Analisando o empréstimo de Paulo
Professor: Na segunda parte, você calculou os juros que Paulo deverá pagar: J = 5000 * 3% * 8 = 1200 reais. E o montante total a ser pago: M = 5000 + 1200 = 6200 reais.
Aluno: Professor, mas eu acho que errei na taxa de juros do Paulo. A taxa dele é 3% ao mês, não é?
Professor: Muito bem observado! Você está certo. A taxa de juros de Paulo é de 3% ao mês e você já utilizou essa taxa corretamente nos seus cálculos.
Comparando os resultados
Professor: Na terceira parte, você fez uma boa análise comparando os resultados de Maria e Paulo. Você observou que:
• **Maria:** Com uma taxa de juros de 1,5% ao mês, obteve um ganho de R$600,00 em 8 meses.
• **Paulo:** Com uma taxa de juros de 3% ao mês, teve um custo adicional de R$1200,00 em juros.
Aluno: Então, a diferença é que a taxa de juros de Paulo é maior, por isso ele pagou mais juros?
Professor: Exatamente! A taxa de juros é o fator que mais influencia o valor dos juros e, consequentemente, o montante final a ser pago. Quanto maior a taxa de juros, maiores serão os juros e o custo total.
Conclusão
Professor: Com essa atividade, podemos concluir que:
• **A taxa de juros é fundamental:** Ela determina o quanto você ganha em um investimento ou o quanto você paga em um empréstimo.
• **Juros simples:** Nesse exercício, utilizamos o cálculo de juros simples, onde os juros são calculados sempre sobre o valor inicial.
• **Planejamento financeiro:** É importante comparar diferentes opções e escolher aquela que melhor se adapta às suas necessidades e objetivos.
Aluno: Professor, e se a taxa de juros fosse composta? O cálculo seria diferente?
Professor: Sim, nos juros compostos, os juros são calculados sobre o montante anterior, o que faz com que o valor final seja maior em relação aos juros simples. Mas isso é um assunto para outra oportunidade.

Professor: Para finalizar, você fizeram um excelente trabalho nessa atividade. Mostraram que compreenderam os conceitos de juros simples e como aplicá-los na prática. Continue estudando e praticando para se tornar especialista em matemática financeira!

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Ao realizar a análise da avaliações aplicativas percebe – se, que os grupos apresentaram um desempenho satisfatório, por desenvolverem um diálogo e organização na realização das atividades propostas, a maioria dos alunos demonstrou compreender os conceitos básicos de juros simples, como a relação entre capital, taxa de juros e tempo, foram capazes de realizar os cálculos corretamente, utilizando a fórmula dos juros simples, demonstraram capacidade de comparar diferentes situações e identificar a opção mais vantajosa. Porém, algumas dificuldades foram identificadas, como a confusão entre taxa de juros anual e mensal, a interpretação de problemas mais complexos e a justificativa das respostas.

A análise do desempenho dos alunos nas intervenções avaliativas é fundamental para identificar os pontos fortes e as dificuldades dos alunos, além de orientar as futuras ações pedagógicas. Ao realizar uma análise cuidadosa e implementar as intervenções adequadas, é possível promover a aprendizagem significativa e o desenvolvimento das habilidades dos alunos na área de matemática financeira.

8. INTERPRETAÇÃO DOS DADOS E IDENTIFICAÇÃO DE INDÍCIOS DE APRENDIZAGEM NA APLICAÇÃO DA SD

Espera-se que, após a aplicação da sequência didática sobre juros simples e montante, os alunos demonstrem compreensão dos conceitos fundamentais de juros simples e montante, incluindo a diferença entre juros simples e compostos, bem como a fórmula para calcular o montante em juros simples.

Os alunos devem ser capazes de aplicar a fórmula de juros simples e montante para resolver problemas do mundo real, como calcular os juros a serem pagos em um empréstimo ou os ganhos em um investimento, devem demonstrar habilidades nas resoluções de problemas envolvendo o cálculo de montante em situações diversas, aplicando os conceitos aprendidos de forma eficaz e devem ser capazes de comunicar claramente seus resultados, mostrando os passos do raciocínio utilizado para resolver os problemas de juros simples e montante.

Durante a aplicação da sequência didática, espera-se que os alunos tenham participado ativamente das atividades em grupo, discutindo estratégias, compartilhando ideias e colaborando na resolução de problemas para que sejam capazes de refletir sobre seu próprio aprendizado, identificando áreas em que se sentem mais confiantes e áreas que podem precisar de mais prática ou revisão.

Em resumo, o resultado esperado é que os alunos tenham adquirido uma compreensão sólida dos conceitos de juros simples e montante, bem como a capacidade de aplicar esses conceitos de forma eficaz em situações do mundo real, preparando-os para avançar em seus estudos de matemática financeira e tomada de decisões financeiras informadas.

8.1 CONTRIBUIÇÕES DA SD ALUNO-SABER-PROFESSOR

A aplicação da sequência didática sobre juros simples ofereceu contribuições significativas tanto para alunos quanto para professores, abrangendo o tripé aluno, professor e saber. Assim temos:

✓ Contribuição da SD para o Aluno: A sequência didática proposta permite que o aluno seja o protagonista na construção do seu conhecimento sobre juros simples de forma gradual e significativa, partindo de situações concretas e explorando padrões até a formalização matemática ao analisar as opções de financiamento, calcular os juros e comparar os resultados, o aluno internaliza o conceito de forma ativa.

Além disso, a sequência didática estimula o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de tomar decisões financeiras conscientes ao investigar diferentes situações, realizar cálculos e generalizar resultados. Os alunos desenvolvem também o raciocínio lógico-matemático e a capacidade de resolver problemas.

Ainda nesse contexto, a situação problema aproxima o conteúdo da realidade do aluno, mostrando a aplicação prática dos juros simples em situações cotidianas, proporcionando aos alunos uma compreensão básica dos juros simples, um conceito fundamental para a tomada de decisões financeiras conscientes no futuro.

Além do mais, percebemos que a SD não só promoveu a interação do aluno e o professor, do aluno e seus colegas, do aluno e o saber, como também, proporcionou ao aluno ser o personagem principal do seu próprio processo de ensino.

✓ Contribuições da SD para o Saber: A sequência didática contribui para a ampliação do conhecimento sobre juros simples, mostrando como esse conceito se aplica em diferentes situações e como ele pode ser utilizado para tomar decisões financeiras mais conscientes. A sequência didática demonstra a relevância social do conhecimento matemático, estabelecendo uma conexão entre o conhecimento matemático e a realidade, expondo como os juros simples estão presentes em diversas situações do cotidiano, como empréstimos, financiamentos e investimentos.

Além disso, a sequência didática pode ser explorada de forma interdisciplinar, conectando a matemática com outras áreas do conhecimento, como economia, finanças e consumo consciente. Verificamos também que a SD tornou a abordagem mais produtiva e vantajosa para compreensão/assimilação do objeto matemático.

Outro aspecto que observamos proporcionado pela SD ao saber, é a acomodação de maneira mais naturalizada do conhecimento empírico intuitivo ao conhecimento científico, especialmente o conhecimento matemático de caráter formal.

✓ Contribuição da SD para o Professor: A sequência didática oferece um roteiro estruturado para o ensino de juros simples, com objetivos claros, atividades diversificadas e momentos de formalização do conhecimento. O professor atua como mediador do processo de aprendizagem, auxiliando os alunos na resolução do problema, tirando dúvidas e incentivando a reflexão crítica.

As atividades propostas permitem ao professor diagnosticar as dificuldades dos alunos e acompanhar seu progresso ao longo da sequência didática, adaptando as estratégias de ensino conforme necessário, diversificando suas estratégias de ensino, por meio de problemas contextualizados e atividades práticas para tornar o aprendizado mais interessante.

A sequência didática permite que o professor avalie a aprendizagem dos alunos de forma mais completa, considerando não apenas o resultado, mas também o processo de resolução e a capacidade de argumentação.

Além do mais, a sequência didática oferece uma abordagem inovadora para o ensino de juros simples, que valoriza a participação ativa dos alunos e a construção do conhecimento de forma colaborativa e nos oportunizou formalizar com mais naturalidade e desembaraço o objeto matemático, em particular o conteúdo de Juros simples. Por último, concluímos que a sequência didática aperfeiçoou a nossa abordagem de conteúdos matemáticos e o nosso ofício de ser professor.

9. CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA PARA MINHA FORMAÇÃO MATEMÁTICA

A aplicação da pesquisa sobre Estudo de juros simples a partir de uma sequência didática, revelou-se uma jornada transformadora em minha formação como professor. No

âmbito matemático, didático, pedagógico e humano, a pesquisa me proporcionou um aprofundamento do conhecimento sobre juros simples, impulsionando o desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficazes e a criação de materiais didáticos relevantes, que conectam o conteúdo à realidade dos alunos, compreendendo de forma mais abrangente a relação entre o ensino e a prática, bem como os impactos desse conhecimento na formação dos alunos.

No plano pedagógico, a pesquisa aguçou minha compreensão sobre o processo de aprendizagem, refinando minhas habilidades de mediação e incentivando a reflexão contínua sobre a prática docente. Essa imersão me permitiu identificar pontos fortes e áreas de aprimoramento, buscando constantemente inovar no ensino da matemática.

A pesquisa me possibilitou um aprimoramento conceitual sobre os juros simples, reforçando a compreensão das fórmulas matemáticas envolvidas e suas aplicações práticas. Ao explorar a temática em diferentes contextos, percebi a relevância desse conhecimento para a tomada de decisões financeiras cotidianas e profissionais. Além disso, a necessidade de resolver problemas reais dentro da sala de aula reforçou a importância de ensinar estratégias que vão além da mecanização dos cálculos, incentivando o pensamento crítico dos alunos.

A experiência na aplicação da sequência didática trouxe reflexões fundamentais sobre as dificuldades que os alunos enfrentam ao aprender juros simples. Isso permitiu um maior refinamento na seleção de estratégias pedagógicas que tornam o aprendizado mais eficaz, como o uso de exemplos contextualizados, debates em grupo e atividades interativas. Também ficou evidente a importância da interdisciplinaridade, pois a matemática financeira pode ser trabalhada de forma integrada com outras áreas, como economia, administração e financeira, tornando o ensino mais dinâmico e aplicável à realidade dos estudantes.

No aspecto humano, a experiência me permitiu desenvolver maior empatia com os desafios individuais dos alunos. Ao observar suas dificuldades e suas diferentes formas de compreender o conteúdo, pude adaptar minha abordagem para torná-la mais inclusiva e acessível. Essa vivência também reforçou minha motivação como educador, pois percebi que quando os alunos entendem a relevância do que estão aprendendo, seu engajamento aumenta significativamente. A pesquisa também me evidenciou o papel social da matemática financeira, com uma visão mais crítica da realidade, percebendo a onipresença da matemática e seu potencial, auxiliando os estudantes a tomarem decisões mais conscientes e seguras em suas vidas.

A partir dessa experiência, diversos avanços podem ser implementados para aprimorar ainda mais o ensino dos juros simples, como reformular atividades e introduzir novos exemplos que tornem o aprendizado mais significativo, desenvolver simuladores financeiros, estudos de

caso reais e atividades gamificadas para potencializar a compreensão do conteúdo e a formação continuada de professores são apenas alguns dos caminhos a serem explorados. Além de, registrar e divulgar os resultados da pesquisa para outros educadores e pesquisadores é crucial para impulsionar o avanço do conhecimento na área de ensino da matemática, promovendo a troca de experiências, uma educação mais relevante e experiências e o aprimoramento coletivo do ensino e explorar temas mais avançados dentro da educação financeira, como juros compostos, investimentos e planejamento financeiro pessoal, contribuindo para a formação integral dos alunos.

10.CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentei os resultados de uma pesquisa desenvolvida ao longo do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática sobre o ensino do Conceito de Juros Simples no Ensino Médio em que visei responder a questão norteadora de pesquisa: Que potencialidade apresenta uma sequência didática para o ensino de juros simples para alunos do ensino médio estruturada, segundo as unidades articuladas de reconstrução conceitual?

Ressaltamos, inicialmente, que a formulação deste objetivo envolveu o fundamento no aporte teórico evidenciado na pesquisa. Neste contexto, esclarecemos a Didática da Matemática como um campo teórico de investigação em Educação Matemática, que abordou e propôs diversos conceitos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Além disso, destacamos que a Teoria das Situações Didáticas (TSD) representa um marco significativo no campo da educação, oferecendo uma abordagem teórica abrangente para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem. Adicionalmente, discutimos os aspectos

relacionados à sequência didática, o que nos permitiu compreender sua definição, bem como a utilização dos conceitos que cercam a UARC. Estes se tornaram os parâmetros norteadores no desenvolvimento da sequência didática.

O estudo recolheu informações para examinar as abordagens metodológicas utilizadas nos diversos estudos, e contribuiu para responder à questão de investigação acima mencionada. Dissertações, artigos, livros e outras informações sobre o tema foram analisados e classificados em estudos analíticos e experimentais. Além disso, esta pesquisa consistiu em revisar alguns livros e examinar a relação entre o projeto de pesquisa e os currículos adotados no país. Sabemos que o livro didático desempenha um papel importante no ensino e na aprendizagem, mas não é o único recurso utilizado para o planejamento e condução das aulas, pois suas limitações não são suficientes para orientar o ensino.

De forma articulada aos aportes preliminares, de construção e aplicação do produto educacional validado adotei a Análise Microgenética e Análise do Discurso de acordo com Goés (2000) e Mortimer e Scott (2002), respectivamente. Tais aportes nortearam a coleta, tratamento de dados e análise de resultados. Para tanto, a experimentação do produto foi gravada em áudio e após a transcrição realizei análise, que evidenciaram indícios de aprendizagem em aspectos discursivos no tocante a níveis epistemológicos de apreensão de conhecimentos.

A sequência didática construída possui três atividades articuladas e duas intervenções avaliativas aplicativas que de forma sequencial e colaborativa conduzem para o alcance da aprendizagem dos alunos e promovem interações aluno-aluno e aluno-professor, a fim de fomentar a qualidade dialógica do processo e a construção do conhecimento individual e coletivo. Sua experimentação teve validação de potencialidades e sua experimentação se deu durante a aplicação que ocorreu em outubro de 2024 em uma escola da rede estadual de ensino, no município de Belém-PA, com 28 estudantes cursando o 1° ano do ensino médio. Antes da aplicação realizei um teste e oficina de conhecimentos básicos para prepará-los cognitivamente para os novos conhecimentos desenvolvidos pela SD.

Os três episódios de aplicação foram gravados em áudio, tendo um gravador em cada grupo. Os áudios de cada aula foram transcritos e deles foram retirados trechos referentes a dúvidas apresentadas pelos alunos, que revelassem indícios de aprendizagem sob aspectos discursivos e epistemológicos. As análises desses discursos me levaram a validar a sequência didática estruturada segundo as Unidades Articuladas de Reconstrução Conceitual aplicada com potencialidades para o ensino do conceito de juros simples no ensino médio, respondendo, assim, a questão norteadora e alcançando os objetivos gerais e específicos da pesquisa.

Embora esta pesquisa tivesse sido planejada para verificar a qualidade do processo interativo e discursivo de ensino, obtive resultados quantitativos positivos também mediante análise da aplicação das intervenções avaliativas aplicativas de aprendizagem realizado após a aplicação da SD. Porém, as maiores dificuldades apresentadas pelos alunos foram em relação às transformações de taxa e tempo, devido a interpretação dos problemas.

Nesse contexto, a sequência didática validada também se mostrou potencial, revelando nas respostas escritas dos estudantes diferentes níveis epistemológicos de apreensão do conhecimento. De modo que pude perceber que o produto educacional aqui apresentado traz contribuições para o aluno, professor e saber quanto aos aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Além das potencialidades descritas o produto apresentou contribuições para o aluno na oportunidade de ser o protagonista na construção de seu conhecimento sobre juros simples de forma gradual e significativa, partindo de situações concretas e explorando padrões até a formalização matemática ao analisar as opções de financiamento, calcular os juros e comparar os resultados, o aluno internaliza o conceito de forma ativa. Quanto ao professor a sequência didática oferece um roteiro estruturado para o ensino de juros simples, com objetivos claros, atividades diversificadas e momentos de formalização do conhecimento.

Quanto as contribuições para a promoção do saber a sequência didática contribuem para a ampliação do conhecimento sobre juros simples, mostrando como esse conceito se aplica em diferentes situações e como ele pode ser utilizado para tomar decisões financeiras mais conscientes.

Pessoalmente e profissionalmente, a pesquisa realizada contribuiu para minha prática docente e para minha conduta acadêmica e de pesquisador. Além disso, a sequência didática trouxe – me um crescimento matemático, didático, pedagógico e humano, proporcionando um aprimoramento do conhecimento sobre juros simples, impulsionando o desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficazes e a criação de materiais didáticos relevantes, que conectam o conteúdo à realidade dos alunos, compreendendo de forma mais abrangente a relação entre o ensino e a prática, bem como os impactos desse conhecimento na formação dos alunos.

Diante dessa experiência, diversos avanços podem ser implementados para aprimorar ainda mais o ensino dos juros simples, como reformular atividades e introduzir novos exemplos que tornem o aprendizado mais significativo, desenvolver simuladores financeiros, estudos de caso reais e atividades gamificadas para potencializar a compreensão do conteúdo e a formação continuada de professores são apenas alguns dos caminhos a serem explorados.

11. REFERÊNCIAS

BOERO, P., & GÓMEZ-CHACÓN, I. **The evolution of mathematics teaching in the Spanish schoolsystem: From access to understanding mathematics.** In Research on Mathematics Education (pp.261-296). 2012.

BONJORNO, Giovanni Jr.; CÂMARA, Paulo. **Matemática;** Sistemas, matemática financeira e sistemas- São Paulo - 2020

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 600f. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 25 jan. 2024.

BRASIL. Secretaria de Educação Média. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática.Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília 2002.

BROUSSEAU, Guy. **Fundamentos e métodos da didáctica da Matemática**. In: BRUM, J. (Org.). Didáctica das Matemáticas. Lisboa: Horizontes Pedagógicos, 1996. p. 35-114.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas:** conteúdos e métodos. Ática.São Paulo, 2008.

CABRAL, Natanael Freitas. **O papel das interações professor-aluno na construção da soluçãológico-aritmética otimizada de um jogo com regras.** 151 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – UFPA, 2004.

CABRAL, Natanael Freitas. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração. Sociedade Brasileira de Educação Matemática.** Belém: SBEM / SBEM-PA, 2017. 104 p.

COOPER, H. M. **The integrative research review: A systematic approach.** Sage Publications.1984DE AZEREDO FILHO, Ubirajara Gomes. **Matemática Financeira: Juros Simples e Composto.Atlas.** 2013.

LIMA, Elon Lages et al. **A Matemática do Ensino Médio.** Volume 1- SBM.

FINK, A. **Conducting research literature reviews: From the internet to paper**. SAGE Publications. 2010.

LESH, R., & LAMON, S. **Assessment of authentic performance in school mathematics.** American Journal of Education, 100(3), 337-376. 1992

MOÇAMBITE, Nixon da Silva. **Situações didáticas na aprendizagem matemática na perspectiva de construção do conhecimento.** 216 f. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Manaus – AM, 2016.

MOTA, N. O. **Aprendizagem de Progressões Aritméticas: Suas aplicações por meio de Sequência Didática**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2019.

OLIVEIRA, João Batista Araújo; GUIMARÃES, Sonia Dantas Pinto; BOMÉNY, Helena Maria Bousquet; **A política do livro didático**. São Paulo: Summus; Campinas: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1984.

OLIVEIRA, Marconni Augusto Pock de. **Sequência Didática para o Ensino de Função Exponencial.** 2018. 279 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2018.

ORLANDI, Eni Puccinelli. **Análise de Discurso:** princípios & procedimentos. 8. ed. Campinas: Pontes, 2009. 100p.

PEREIRA, Marcos. **Uma Sequência Didática para o ensino de semelhança de figuras planas.** 2017. 166 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2017.

REIS, Helder Gustavo Pequeno dos. **Compreensão dos conceitos perímetro da circunferência e área do círculo com o auxílio do GeoGebra**. 2012. 176 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

SANTOS, E. D. **Matemática Financeira. Uma Abordagem Contextual**. 2007. Projeto integrador- Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina-PR, 2017.
Secco, Luiz Carlos Marques. **O ensino de juros compostos a partir de sequências**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2019. **Didáticas**

SECCO, L. C. M. **O ensino de Juros Compostos a partir de Sequências Didáticas** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2018.

SILVA JUNIOR, L. M. da. **O desenvolvimento do pensamento algébrico e das relações funcionais com uso de padrões matemáticos: Uma compreensão à luz da Teoria das Situações Didáticas.** 2016. 173f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

SILVA, Roney Andrade da. **O ensino de juros simples e compostos em uma perspectiva investigativa.** 2023. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/39958>. Acesso em 10 de março de 2024.

SODRÉ, A. A. S. L.; VIANA, M. da C. V.; TORISU, E. M. **Como ajudar Laura a comprar um carro:uma sequência didática para a educação financeira de alunos do Ensino Médio.** Revista de Educação Matemática, São Paulo, v. 17, 2020. Disponível em <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/308>. Acesso em: 25 fevereiro de 2024

SULEIMAN, A. R. **INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS: Conteúdos e métodos de ensino.** Educação: Teoria e Prática, v. 25, n. 48, 2015, p. 200-206.
REIS, E. da; JÚNIOR, AFS; MENEGUELLI, GS. **Sequência didática para o ensino dematemática financeira em tempo de adversidade.** MATEMÁTICA, 2021. Disponível em< http://funes.uniandes.edu.co/29819/1/Reis2021Secuencia.pdf>. Acesso em 05 de marçode 2024

VIEIRA SOBRINHO, José Dutra. **Matemática Financeira**. Editora Atlas S.A. São Paulo, 2000.

12. ANEXOS

Anexo A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ALUNOS

Prezado(a) Aluno(a), Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa a nível de Mestrado, sob a responsabilidade dos pesquisadores Profº. Vitor Mauro de Andrade Frazão(mestrando) e Prof. Dr. Miguel Chaquiam (orientador), vinculados à Universidade do Estado do Pará (UEPA), Centro de Ciências Sociais e Educação (CCSE) no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM). O objetivo desta pesquisa é propor alternativas metodológicas de ensino que venham minimizar as dificuldades de aprendizagem em Matemática. A sua colaboração será em participar das tarefas que iremos propor a vocês. Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa poderão ser publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Você não terá nenhum gasto ou ganho financeiro por participar da pesquisa. Também não envolve nenhum risco de qualquer natureza. Os benefícios serão de cunho acadêmico objetivando melhorias no processo de ensino aprendizagem de matemática na Educação Básica. Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação. Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você, contendo a sua assinatura e de seu responsável. Qualquer dúvida a

respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores: VITOR MAURO DE ANDRADE FRAZÃO (vitorfra@gmail.com) ou MIGUEL CHAQUIAM (miguelchaquiam@uepa.br). Você poderá também entrar em contato com a Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA): Tv. Djalma Dutra s/n. Bairro: Telégrafo sem Fio. Belém - Pará - CEP: 66113 - 010.

Belém, _____ de _____ de 2024

_____

Assinatura do pesquisador

Eu, aluno (a) _____, aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

_____

Assinatura do (a) aluno (a) participante

_____

Assinatura do responsável legal

Anexo B - REGISTRO DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste anexo tem os registros da aplicação da sequência didática realizada no dia 24 de outubro de 2024, aplicada para 28 alunos de uma turma do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio “Alexandre Zacharias de Assumpção”, localizada no bairro do Guamá. Os alunos dividiram – se em grupos, assim formaram – se 5 grupos, sendo 2 grupos com 5 integrantes e 3 grupos com 6 integrantes identificados de G1 a G5 e para a realização da atividade foi disponibilizado três aula de 45 minutos cada, combinei com os alunos que ficariam 35 minutos para cada UARC e 30 minutos para as intervenções avaliativas aplicativas.









Anexo C - OFÍCIO

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

OFÍCIO Nº 32/2024 – PPGEM

Belém (PA), 17 de Outubro de 2024

Senhor Diretor,

Cumprimentamos V. Sª., e na oportunidade apresentamos o **Prof. VITOR MAURO DE ANDRADE FRAZÃO** que é aluno regularmente matriculado no **Programa de Pós-Graduaçãoem Ensino de Matemática - Mestrado Profissional em Ensino de Matemática** do Centro de Ciências Sociais e Educação da Universidade do Estado do Pará. O motivo da apresentação é a necessidade de consultar V. Sª. sobre a possibilidade de permitir o mesmo em aplicar junto aos alunos da escola sob sua direção seu experimento de Pesquisa que tem como objetivo analisar o **"ENSINO DE JUROS SIMPLES A PARTIR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA"** por meio de atividades que fazem parte do desenvolvimentode uma atividade do referido Programa de Pós-Graduação.

Certos de contarmos com sua colaboração, agradecemos desde já,

Atenciosamente,

Prof. Dr. Pedro Franco de Sá
Coordenador do PPGEM/CCSE/UEPA

Ao

Prof. ADRIANO MESQUITA
Diretor da EEEM ALEXANDRE ZACHARIAS DE ASSUMPÇÃO
Endereço: Rua Barão de Mamoré, S/Nº - BAIRRO: Guamá

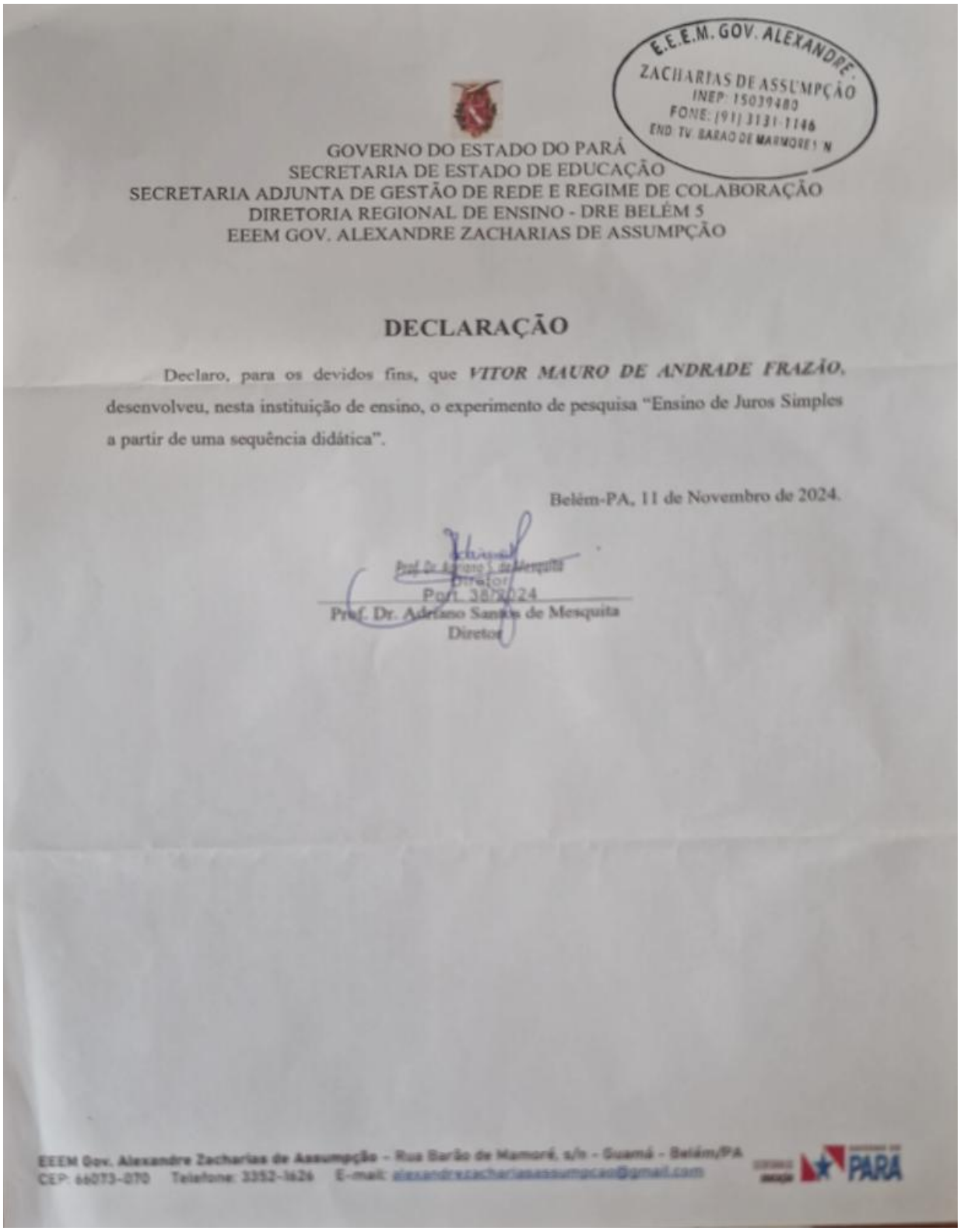
Belém / Pará

Recebido
Em: 24/10/24

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA/CCSE/UEPA
Trav. Djalma Dutra, S/N – CEP. 66113-010 – Telégrafo E-mail: ppgem.ccse@uepa.br
Fone: 91- 4009-9501

Claudia H. de S. Vilhena
VICE-DIRETORA PEDAGÓGICA
PORTARIA 17/2024

Anexo D – DECLARAÇÃO



E.E.E.M. GOV. ALEXANDRE ZACHARIAS DE ASSUMPÇÃO
INEP: 15039480
FONE: (91) 3131-1146
END. TV. BARÃO DE MARMORE 1 N

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
SECRETARIA ADJUNTA DE GESTÃO DE REDE E REGIME DE COLABORAÇÃO
DIRETORIA REGIONAL DE ENSINO - DRE BELÉM 5
EEEM GOV. ALEXANDRE ZACHARIAS DE ASSUMPÇÃO

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que ***VITOR MAURO DE ANDRADE FRAZÃO,*** desenvolveu, nesta instituição de ensino, o experimento de pesquisa "Ensino de Juros Simples a partir de uma sequência didática".

Belém-PA, 11 de Novembro de 2024.

Prof. Dr. Adriano S. de Mesquita
Diretor
Port. 3879/2024
Prof. Dr. Adriano Santos de Mesquita
Diretor

EEEM Gov. Alexandre Zacharias de Assumpção - Rua Barão de Mamoré, s/n - Guamá - Belém/PA
CEP: 66073-070 Telefone: 3352-1626 E-mail: alexandrezachariasassumpcao@gmail.com

PARÁ

APÊNDICE

Apêndice A – TESTE E OFICINA DE CONHECIMENTOS BÁSICOS

Antes da aplicação da sequência didática será aplicado um teste de conhecimentos básicos para verificar como está a base cognitiva dos sujeitos para quem será aplicada a sequência didática "Ensino de juros simples". Este teste é indicado porque os alunos da aplicação da sequência didática não são alunos do professor aplicador, haja vista que para um professor que irá aplicar em sua turma e que conhece as habilidades dos alunos, talvez não seja necessário, sendo o teste e oficina apenas atividades acessórias e opcionais.

Assim, antes de aplicar a sequência didática o professor deve garantir que os estudantes possuem os seguintes conhecimentos: interpretar uma situação que envolva cálculo de porcentagem, multiplicação, conversões em decimal, em fração (fração irredutível), em porcentagem, razão, proporção, resolução de equações e interpretação de problemas contextualizados. Tais conhecimentos são habilidades previstas de serem adquiridas no ensino fundamental e são base para aprendizagem de juros simples no primeiro ano do ensino médio, série que se destina a sequência didática.

A oficina de conhecimentos básicos proporcionará um contexto prático para o aprendizado, integrando os conteúdos de porcentagem com situações do mundo real, como compras, investimentos e financiamentos tornando a matemática mais atrativa e significativa para os alunos, os quais poderão construir seus conhecimentos de forma colaborativa e reflexiva. Abaixo estão o teste e a oficina de conhecimentos básicos, que serão aplicados antes da sequência didática, para garantir um nivelamento com a turma a qual adotei para aplicar a sequência didática.

Apêndice B – TESTE DE VERIFICAÇÃO DE CONHECIMENTO BÁSICOS

Exercícios

Exercício I: Cálculo de porcentagens:

Calcule:

25% de 80

15% de 200

30% de 50

Qual é o valor do desconto de um produto que custa R$ 120,00 e está com 15% de desconto?

Exercício II: Conversões:

Transforme em decimal:

45%

120%

3,5%

Transforme em fração (na forma irredutível):

75%

20%

12,5%

Transforme em porcentagem:

0,3

1,25

7/8

Exercício III: Problemas contextualizados:

Em uma escola com 500 alunos, 30% são meninas. Quantas meninas estudam nessa escola?

Um investimento de R$ 10.000,00 rendeu 5% de juros ao ano. Qual foi o valor dos juros após um ano?

Um produto teve seu preço aumentado em 10%. Se o preço inicial era de R$ 80,00, qual é o novo preço?

Apêndice C – OFICINA DE CONHECIMENTOS BÁSICOS

Porcentagem:

A porcentagem é um conceito fundamental em matemática e está presente em diversas situações do nosso dia a dia, como descontos em compras, taxas de juros, resultados de pesquisas, entre outros. Para os alunos do primeiro ano do ensino médio, compreender a porcentagem é essencial para desenvolver habilidades de cálculo e resolução de problemas.

1. O que é Porcentagem?

A porcentagem representa uma fração de um número em relação a 100. É uma forma de expressar uma proporção ou uma relação entre dois valores. O símbolo utilizado para representar a porcentagem é o %.

Exemplo: 25% significa 25 partes de um todo dividido em 100 partes iguais.

1. **Cálculo de Porcentagem**

Para calcular a porcentagem de um número, basta multiplicar o número pelo valor da porcentagem na forma decimal.

Exemplo: Qual é o valor de 20% de 80?

Solução: 20% é equivalente a 0,20 (dividimos 20 por 100).

Então, 20% de 80 é igual a 80 * 0,20 = 16.

2. **Transformações entre Porcentagem, Decimal e Fração**

Porcentagem para Decimal: Divide-se o valor da porcentagem por 100.

Exemplo: 35% = 35/100 = 0,35

Decimal para Porcentagem: Multiplica-se o valor decimal por 100 e acrescenta-se o símbolo %.

Exemplo: 0,75 = 0,75 * 100% = 75%

Porcentagem para Fração: Escreve-se o valor da porcentagem como numerador e 100 como denominador, simplificando a fração se possível.

Exemplo: 40% = 40/100 = 2/5

Fração para Porcentagem: Divide-se o numerador da fração pelo denominador e multiplica-se o resultado por 100.

Exemplo: 3/4 = (3/4) * 100% = 0,75 * 100% = 75%

Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
Travessa Djalma Dutra, s/n – Telégrafo
66113-200 Belém-PA
www.uepa.br/ppgem