



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE
DO PARANÁ**

Campus Cornélio Procópio

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

CLAUDIA FRANCISCO PELATI TEIXEIRA

**O ENSINO DE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS À LUZ DA
TECNOLOGIA DO *SOFTWARE CALC***

CLAUDIA FRANCISCO PELATI TEIXEIRA

**O ENSINO DE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS À LUZ DA
TECNOLOGIA DO *SOFTWARE CALC***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientador: Prof. Dr. João Coelho Neto

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2017

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

FClau6
15e

Francisco Pelati Teixeira, Claudia
O ENSINO DE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS À LUZ DA
TECNOLOGIA DO SOFTWARE CALC / Claudia Francisco
Pelati Teixeira; orientador João Coelho Neto -
Cornélio Procópio, 2017.
118 p.

Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade
Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências
Humanas e da Educação, Programa de Pós-Graduação em
Ensino, 2017.

1. Ensino. 2. Matemática Juros Simples e
Compostos. 3. Tecnologias Digitais Planilha
Eletrônica Calc. 4. Sequência Didática. 5. Ensino
Médio. I. Coelho Neto, João, orient. II. Título.

CLAUDIA FRANCISCO PELATI TEIXEIRA

**O ENSINO DE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS À LUZ DA
TECNOLOGIA DO SOFTWARE CALC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – *Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino.

Após realização de Defesa Pública o trabalho foi considerado:

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. João Coelho Neto
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Prof(a). Dr(a). Patrícia Sandalo Pereira
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS

Prof(a). Dr(a). Simone Luccas
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Cornélio Procópio, ____ de _____ de _____.

Dedico esse trabalho a Deus, por me abençoar, iluminar e me guiar em todos os dias da minha vida e em mais esta etapa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente ao meu orientador Dr. João Coelho Neto, pela infinita disponibilidade e, sobretudo, por acreditar em mim e no meu projeto, pela amizade, paciência, excelência, maestria com que conduziu as pesquisas e a organização. Principalmente, por compartilhar comigo tanto conhecimento, de forma tão nobre. Deus o abençoe professor João.

Aos professores da Universidade Estadual do Norte do Paraná, pioneiros que abraçaram a missão de implementar o Mestrado Profissional em Ensino nesta universidade, instituição essa à qual devoto gratidão por toda a minha vida acadêmica superior e profissional.

As professoras Patrícia Sândalo Pereira - UFMS/MS e Simone Luccas – UENP/PR, pelas valiosas contribuições no exame de qualificação.

À equipe de professores com os quais fiz disciplinas do Mestrado: João, Lucken, Annecy, Letícia e Wilian. Em especial à Dr^a Simone Luccas, a ela minha admiração e gratidão.

Às minhas filhas Nathalia e Larissa, os verdadeiros motivos que me trouxeram até aqui. Iniciei meus estudos em nível superior quando vocês duas nem eram nascidas e muitas, inúmeras vezes, tive que deixá-las para estudar e trabalhar. Sei o quanto isso era necessário, mas sinto muito pelo tempo que não passamos juntas.

Aos meus pais, Natalino e Maria Aparecida pelo apoio e dedicação a mim, meus irmãos Maria de Fátima, Clóvis, Ruy e suas netas Nathalia e Larissa.

Ao meu marido Devaney por tentar suportar meus períodos de stress e indisposição devido à intensa rotina de trabalho e estudos.

À família Colégio Barão do Rio Branco de Assaí, pelo suporte pedagógico e administrativo, sem o qual seria impossível pra mim, enquanto pesquisadora em serviço, concluir mais essa etapa acadêmica.

Aos colegas, alunos regulares de mestrado da minha turma com os quais tive momentos inesquecíveis de experiências, conhecimento e amizade.

Ainda que eu falasse as línguas dos homens e dos anjos, e não tivesse amor, seria como o metal que soa ou como o sino que tine. E ainda que tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria (CORÍNTIOS 13:1,2).

TEIXEIRA, Claudia Francisco Pelati. **O Ensino de Juros Simples e Compostos à luz da tecnologia do software Calc**. 2017. 115 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procopio, 2017.

RESUMO

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação estão evoluindo cada vez mais e, assim, novos métodos de ensino e aprendizagem estão sendo criados, permitindo, desse modo, uma maior interação entre as tecnologias digitais e o ensino dos conteúdos no âmbito escolar. Esta pesquisa foi desenvolvida a fim de articular e integrar recursos tecnológicos digitais ao ensino dos conteúdos matemáticos, mais especificamente, investigar a viabilidade de ensino de Juros Simples e Composto, utilizando o *software Calc* por meio da elaboração de uma Sequência Didática. Para tanto, foram empregados encaminhamentos metodológicos de: Pesquisa; Ensino; Sequência Didática e Análise dos Dados. Assim, o trabalho configura-se como pesquisa qualitativa. Iniciou-se com uma Revisão Sistemática de Literatura, visando identificar trabalhos que abordassem o uso de planilhas eletrônicas para o ensino de Matemática Financeira. Os aportes teóricos articulados nesta pesquisa foram voltados para a Matemática Financeira, as tecnologias direcionadas para o ensino e a planilha eletrônica de cálculo *Calc*. Para o desenvolvimento da Sequência Didática, apoiou-se na prática educativa proposta por Zabala, com questões contextualizadas, voltadas para discentes do Ensino Médio, devido aos conhecimentos matemáticos prévios. Para tanto, a Metodologia de ensino da Educação Matemática elencada nesse trabalho foi a de Mídias Tecnológicas, visto que o *Calc* é empregado como auxiliador de cálculo, em toda a aplicação e resolução da Sequência Didática. Para a Metodologia de análise dos dados, utilizou-se a Análise Textual Discursiva proposta por Moraes e Galiazzi de modo a unitarizar os dados do corpus e agrupá-los nas categorias: Raciocínio Matemático; Transcrição para a linguagem do *software Calc*; Utilização desse recurso tecnológico e o conhecimento Matemático, organizados com os excertos dos participantes, suas sínteses e respectivas análises interpretativas. Os resultados revelaram uma análise favorável do trabalho desenvolvido por considerar que a Sequência Didática proposta, articulada ao uso da Planilha *Calc*, se adequa ao ensino dos conteúdos de Juros Simples e Compostos, por proporcionar a autonomia do discente quanto à construção do conhecimento, permitindo ainda apontamentos sobre a transformação da prática de ensino, quando exercida por meio da metodologia Mídias Tecnológicas, bem como a mudança de postura pedagógica proporcionada pela inovação tecnológica digital.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Juros Simples e Compostos. Planilha Eletrônica *Calc*. Sequência Didática. Ensino Médio.

TEIXEIRA, Claudia Francisco Pelati. **The Simple and Compound Interests Teaching in the light of the Calc Software**. 2017. 115 sheets. Dissertation - Graduation Program in Teaching (Professional Master in Teaching) – Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus de Cornélio Procópio, 2017.

ABSTRACT

The Digital Information and Communication Technologies have been developing more and more, new teaching and learning methods have been created, thus allowing a greater interaction between digital technologies and the teaching contents in school environment. This research was developed to articulate and integrate digital technological resources to the teaching of mathematical contents, more specifically, to investigate the feasibility of teaching Simple and Compound Interest, using the software named Calc through the elaboration of a Didactic Sequence. For that, it was used methodological referrals of: Research; Teaching; Didactic sequence and data analysis. Thus, this paper is a qualitative research that began with a Systematic Literature Review that aimed to identify papers that addressed the use of electronic spreadsheets for the teaching of Financial Mathematics. The theoretical contributions articulated in this research were focused on: Financial Mathematics, the teaching technologies and, spreadsheet calculation, Calc. For the Didactic Sequence development, the study was based on the educational practice proposed by Zabala, with contextualized questions, aimed at secondary school student's due to previous mathematical knowledge. Thus, the Mathematics Education Teaching Methodology compiled in this paper was the Technological Media, since, the Calc is used like a calculation auxiliary, in all the application and resolution of the Didactic Sequence. For Data Analysis Methodology, it was used the Discursive Textual Analysis proposed by Moraes and Galiazzi to unitarize the data of the body and grouping in the categories: Mathematical Reasoning; Transcription to software Calc language; Using of this technological resource and; Mathematical knowledge, organized with the participants' excerpts, their syntheses and respective interpretive analyzes. The results revealed a favorable analysis of the carried out research, considering that the proposed Didactic Sequence, articulated to the use of the Calc Spreadsheet, is adequate to the teaching of the contents of Simple and Compound Interest by supplying the student's autonomy in the construction of knowledge, allowing yet, indications on a teaching practice transformation when exercised through Technological medias methodology as well as a change of pedagogical posture provided by digital technological innovation.

Keywords: Digital Technologies. Simple and Compound Interest. Electronic Spreadsheet Calc. Didactic Sequence. High school.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Categorias, Subcategoria e Unidades de análise.....	81
Figura 2 – Categoria Adequação do Raciocínio Matemático.....	83
Figura 3 – Categoria Transcrição para a linguagem do recurso do <i>software Calc</i>	88
Figura 4 – Categoria Uso do recurso tecnológico do <i>software Calc</i>	92
Figura 5 – Categoria Conhecimento Matemático	97
Figura 6 – Subcategoria Juros simples	98
Figura 7 – Subcategoria Juros Compostos	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características das Questões da Sequência Didática desenvolvida	52
Quadro 2 – Categoria Adequação ao Raciocínio Matemático - excertos e síntese descritiva das unidades: Adequado, Parcialmente Adequado e Inadequado.....	83
Quadro 3 – Categoria Transcrição para a Linguagem do recurso <i>software Calc</i> - excertos e síntese descritiva das unidades: Adequado, Parcialmente Adequado e Inadequado.	88
Quadro 4 – Categoria Uso do recurso tecnológico do <i>software Calc</i> - excertos e síntese descritiva das Unidades: Dificuldades e Facilidades	93
Quadro 5 – Categoria Conhecimento Matemático – Subcategoria Juros Simples - excertos e síntese descritiva das unidades: Conceito, Dificuldade e Facilidades.	98
Quadro 6 – Categoria Conhecimento Matemático – Subcategoria Juros Compostos - excertos e síntese descritiva das unidades: Conhecimento Prévio, Conceito, Dificuldade e Facilidades	102

SUMÁRIO

1	APORTE TEÓRICO	19
1.1	MATEMÁTICA FINANCEIRA.....	19
1.2	As TECNOLOGIAS DIGITAIS VOLTADAS PARA O ENSINO	25
1.2.1	PLANILHA ELETRÔNICA.....	31
2	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS.....	35
2.1	ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO DE PESQUISA	35
2.2	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DE ENSINO	39
2.3	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	45
2.4	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS PARA A ANÁLISE DOS DADOS	47
3	PROCESSO DE ELABORAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL - SEQUÊNCIA DIDÁTICA	50
3.2	DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	51
3.3	APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	54
3.4	PROCESSO AVALIATIVO CONTEMPLADO PELA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	56
4	PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL – SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	59
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	80
5.1	CATEGORIA – ADEQUAÇÃO DO RACIOCÍNIO MATEMÁTICO.....	82
5.2	CATEGORIA – TRANSCRIÇÃO PARA A LINGUAGEM DO RECURSO DO <i>SOFTWARE CALC</i>	87
5.3	CATEGORIA – USO DO RECURSO TECNOLÓGICO <i>SOFTWARE CALC</i>	92
5.4	CATEGORIA - CONHECIMENTO MATEMÁTICO.....	97
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
	REFERÊNCIAS.....	113
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE	117
	APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO.....	118

INTRODUÇÃO

A proposta desta pesquisa surgiu a partir de minhas inquietações docentes, na busca por desenvolver ações pedagógicas que utilizem os recursos das tecnologias digitais educacionais voltadas para o ensino da Matemática.

Aos docentes, cuja formação acadêmica não contemplou a utilização das tecnologias digitais como práticas de ensino, como é meu caso, foi se impondo naturalmente a necessidade de formação continuada e pesquisas, uma vez que as tecnologias dos *softwares* se tornaram cada vez mais acessíveis aos alunos, além de se tornarem recursos auxiliares do processo de ensino.

Procurei então contemplar propositalmente os alunos do 3º ano do Ensino Médio, trabalhando o ensino do conteúdo específico da Matemática Financeira; Juros Simples e Compostos, por meio do *software Calc*, por considerar a importância e o impacto que o ensino desse conteúdo pode ter em sensibilizar nas pessoas o pensamento crítico em práticas financeiras de consumo e interpretação de dados, contando com o apoio de novos padrões tecnológicos incorporados à sociedade.

Isso posto, promover a inserção do *software Calc* como auxiliar no processo de ensino de Juros Simples e Compostos assim como, buscar por um *software* adequado ao ensino de algum conteúdo Matemático por meio da metodologia de ensino Mídias Tecnológicas, é mais que um desafio, necessita de pesquisas e práticas de ensino, que considerem o aluno capaz de construir sua aprendizagem, assim como, um professor que instigue nos alunos a inquietação ao novo. Em PARANÁ (2008, p. 14),

Um sujeito é fruto de seu tempo histórico, das relações sociais em que está inserido, mas é, também, um ser singular, que atua no mundo a partir do modo como compreende e como dele lhe é possível participar. Ao definir qual a formação que se quer proporcionar a esses sujeitos a escola contribui para determinar o tipo de participação que lhes caberá na sociedade.

As mudanças contemporâneas advindas do constante desenvolvimento da informática envolvem praticamente todas as atividades humanas e essas transformações provocadas pela tecnologia digital nos remetem

ao fato de que tanto as pessoas quanto o sistema educacional necessitam acompanhar o progresso tecnológico agregando esse recurso à educação, na busca por melhorar o processo de ensino e de aprendizagem e, conseqüentemente, atender as demandas da sociedade, consoante a Pretto (2009, p. 220):

[...]. Não podemos continuar formando aquele *ser humano mercadoria*, mão-de-obra barata para uma sociedade tecnológica. Precisamos, e aí a escola pode ter um importante papel, formar um *ser humano programador da produção*, capaz de interagir com os mecanismos maquímicos da comunicação, um ser humano participativo que saiba *dialogar* com os novos valores tecnológicos e não um ser humano receptor, passivo.

Para tanto, ensinar conteúdos com o auxílio dos recursos que as tecnologias digitais dispõem, como por exemplo, os *softwares* de planilhas de cálculo, requer que esses conteúdos sejam tratados em um contexto coerente à utilização da tecnologia, com práticas pedagógicas que venham a contribuir com as atividades habituais diárias do aluno, bem como com as que permeiam o mundo do trabalho, para o que, evidentemente, se necessita de infraestrutura adequada.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 2006, p.118) para o Ensino Médio destacam a importância de “reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social”. A estrutura da sociedade atual demanda que as pessoas mantenham o vínculo entre a teoria, a prática e os conteúdos curriculares, pois o papel do currículo escolar também está em atender as necessidades e acompanhar as transformações da sociedade.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006, p. 111):

Aprender Matemática de forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação.

Apesar de consideravelmente recente, a inserção do computador e a articulação da tecnologia dos *softwares* como recurso auxiliador ao ensino da Matemática têm se mostrado notáveis facilitadores de procedimentos que antes levavam dispendioso tempo para serem executados e agora são resolvidos quase que instantaneamente. Muitos alunos estão imersos na tecnologia digital em seu dia a dia; porém, é necessário aprofundar conhecimentos para melhor explorar os recursos que os *softwares* oferecem.

Santos e Giraffa (2010, p.2) fazem o seguinte apontamento: “[...] atualmente não é suficiente ter conhecimentos básicos acerca do uso do computador, faz-se necessário potencializar este conhecimento na forma de qualificação das relações sociais, da aquisição de conhecimento [...]”.

A articulação do ensino da Matemática às tecnologias não representa uma fórmula milagrosa que resolverá todos os problemas de ensino da Matemática, mas não se pode negar que, diante das carências do ensino em nosso país, esse é um método que visa contribuir com o desenvolvimento das competências pessoais e profissionais, requeridas dos alunos e necessárias frente ao desenvolvimento impressionante das tecnologias e sua influência na vida das pessoas.

Moran, Masetto e Behrens (2001, p. 139) afirmam que:

[...] é impossível dialogarmos sobre tecnologia e educação, inclusive educação escolar, sem abordarmos a questão do processo de aprendizagem. Com efeito, a tecnologia apresenta-se como meio, como instrumento para colaborar no desenvolvimento do processo de aprendizagem. A tecnologia reveste-se de um valor relativo e depende desse processo. Ela tem sua importância apenas como um instrumento significativo para favorecer a aprendizagem de alguém. Não é a tecnologia que vai resolver e solucionar o problema educacional do Brasil. Poderá colaborar, no entanto, se for usada adequadamente, para o desenvolvimento educacional de nossos educandos.

Para tanto, percebeu-se a necessidade de explorar um processo de ensino e de aprendizagem para o Conteúdo Estruturante: Tratamento da Informação, que contempla entre os conteúdos específicos a Matemática Financeira, norteada pela metodologia de ensino: Mídias Tecnológicas, que é citada entre as metodologias de ensino da Educação Matemática.

Paraná (2008, p. 61) menciona que:

É importante que o aluno do Ensino Médio compreenda a matemática financeira aplicada aos diversos ramos da atividade humana e sua influência nas decisões de ordem pessoal e social. Tal importância relaciona-se o trato com dúvidas, com crediários e interpretação de descontos, à compreensão dos reajustes salariais, à escolha de aplicações financeiras, entre outros.

Portanto, conteúdos que se aprendem na escola e fazem parte da vida dos alunos é o movimento principal desse trabalho, que considera que a Matemática Financeira, especialmente o ensino de Juros Simples e Compostos, pode ser auxiliada por meio da conciliação desse conteúdo curricular com a Planilha Eletrônica *Calc*. Esta junção de tecnologia digital com o ensino pode ser um diferencial no processo educacional, visto que

No contexto da educação Matemática, os ambientes gerados por aplicativos informáticos dinamizam os conteúdos curriculares e potencializam o processo pedagógico[...] permitem ao aluno ampliar suas possibilidades de observação e investigação[...]. Abordar atividades matemáticas com os recursos tecnológicos enfatiza um aspecto fundamental da disciplina que é a experimentação. (PARANÁ, 2008, p. 65- 66)

Sendo esse recurso tecnológico uma forma de contribuir e proporcionar uma compreensão mais significativa do conteúdo, Teixeira (2015) discorre que um dos motivos para utilizar as Planilhas Eletrônicas para o ensino de Matemática não é apenas o cálculo rápido e preciso, mas a redução do tempo gasto com cálculos repetitivos e já conhecidos.

Na busca por suscitar a importância em desenvolver esse trabalho, além dos autores supracitados, Teixeira e Coelho Neto (2016, p. 01) desenvolveram uma Revisão Sistemática de Literatura nos seguintes bancos de dados: banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e revistas listadas no índice restrito na área de Ensino da plataforma WebQualis, classificação A1, A2 e B1, que visou identificar os trabalhos da última década relacionados com o uso de planilhas eletrônicas para o ensino da Matemática Financeira,

[...] como resultados da Revisão Sistemática, dos 4709 trabalhos analisados, somente 20 tratavam da temática, portanto, os resultados apontam serem poucas as pesquisas que indicam os recursos

tecnológicos para o ensino da Matemática Financeira [...] as Planilhas Eletrônicas são um instrumento pouco explorado para o ensino da Matemática Financeira e, [...] cabendo a consideração sobre a não saturação desse assunto e, por assim dizer, dando margem a intenções de desenvolvimento de trabalhos futuros.

Com base nessas abordagens, o objetivo geral deste trabalho é: **investigar a viabilidade de ensino de Juros Simples e Composto, utilizando do software *Calc*, por meio da elaboração de uma Sequência Didática.**

Dessa forma, para que o objetivo geral seja alcançado, os objetivos específicos foram delineados da seguinte forma: desenvolver levantamento teórico sobre a temática por meio de uma revisão de literatura; elaborar uma Sequência Didática para o ensino de Juros Simples e Compostos para o Ensino Médio utilizando o *software Calc* como instrumento de apoio; aplicar a sequência didática com alunos do 3º ano do Ensino Médio; analisar os dados por meio da Análise Textual Discursiva, a fim de averiguar a viabilidade de ensino com o material desenvolvido.

Identificados os objetivos do trabalho, a organização estrutural desta pesquisa foi dividida nos seguintes capítulos;

Inicialmente, trata-se da contextualização do tema da pesquisa, por meio dessa introdução sobre a escolha da temática da pesquisa, a necessidade de o currículo escolar acompanhar as mudanças tecnológicas digitais em suas práticas de ensino, em especial a importância do ensino de Juros Simples e Composto e, essa visão geral da estrutura do desenvolvimento da pesquisa;

- **Capítulo I** – Constitui o Aporte Teórico embasado num trabalho de pesquisa e investigação na busca de fundamentos teóricos sobre a história da Matemática Financeira e a importância do seu ensino nas escolas, as Planilhas Eletrônicas de cálculo e a incorporação pedagógica das tecnologias digitais para o ensino de conteúdos. Para tanto, foi desenvolvido em uma literatura fundamentada em conceitos e proposições que nortearam as interpretações e os argumentos expostos no trabalho;

- **Capítulo II** – Este capítulo aborda os Encaminhamentos Metodológicos utilizados na pesquisa, na revisão sistemática de literatura, na metodologia de ensino Mídias Tecnológicas, no desenvolvimento e aplicação de uma Sequência Didática e na análise qualitativa dos dados. Além da abordagem acadêmica, são considerados elementos significativos para tratar o ensino de Juros

Simple e Compostos utilizando a planilha *Calc*;

- **Capítulo III** – Processo de elaboração da produção Técnica Educacional da Sequência Didática, balizada em Zabala (2010) cuja construção foi sendo constituída pela elaboração de questões com assuntos do contexto social e educacional no qual os alunos dessa faixa etária possam estar inseridos, de maneira que se buscase atender as demandas da pesquisa, no caso o ensino de Juros Simple e Compostos com o auxílio do *software Calc*. Para justificar suas etapas, foi elaborado um quadro apresentando os objetivos de cada questão, segundo os aportes teóricos metodológicos da pesquisa. Contempla-se, sequencialmente, nessa etapa a aplicação da Sequência Didática e seu processo avaliativo.

- **Capítulo IV** – Apresentação na íntegra da Sequência Didática para o Ensino de Juros Simple e Compostos à Luz da Tecnologia do *software Calc*, como produto educacional desenvolvido;

- **Capítulo V** – Análise dos Resultados. Coube aqui a interpretação dos resultados após a aplicação da Sequência Didática por meio da Análise Textual Discursiva proposta por Moraes e Galiazzi (2014). O estudo do “*corpus*” envolvido na pesquisa promoveu a unitarização dos dados agrupados em categorias previamente estabelecidas a “*priori*” ou emergentes durante o processo, assim como subcategorias quando necessário. É um método auto-organizado de análise que considera inclusive os excertos dos alunos, na busca de contemplar o conhecimento científico;

- Considerações Finais – nesse tópico da pesquisa serão apresentados, de modo breve, os resultados obtidos na pesquisa na busca por ratificar o objetivo, as limitações e o êxito do trabalho.

Sendo assim, considera-se, neste trabalho, um ensino que busca promover o progresso da aprendizagem e a autonomia do aluno de modo coerente, à luz das tecnologias para favorecer a aprendizagem do conteúdo e Matemática Financeira, no que se refere ao cálculo de Juros Simple e Compostos, compreendendo um processo ordenado e progressivo, assim como a estrutura do trabalho que segue.

1 APORTE TEÓRICO

Neste capítulo, será apresentado o aporte teórico essencial para a discussão e interlocução da temática estudada, visando perpassar os seguintes temas: Matemática Financeira, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e Mídias Tecnológicas como tendência metodológica.

1.1 MATEMÁTICA FINANCEIRA

A Matemática, mais que uma disciplina curricular, é algo inato do ser humano e de suas atividades desde os tempos mais remotos, conforme Boyer (1996, p.01):

É claro que a matemática originalmente surgiu como parte da vida diária do homem e, se há validade no princípio biológico da 'sobrevivência do mais apto', a persistência da raça humana provavelmente tem relação com o desenvolvimento no homem de princípios matemáticos.

Inicialmente, o homem produzia para sua subsistência e por força da necessidade de trocar o que sobrava pelo que faltava foram sendo constituídas as práticas financeiras.

Essas práticas financeiras e seus conceitos, construídos desde a antiguidade por culturas clássicas, estão além do formato bem configurado como se apresenta nos dias atuais, em que são reunidos e tratados especificamente pela Matemática Financeira.

Padrões monetários foram sendo constituídos com o decorrer dos tempos em busca de atender as necessidades do comércio, indústria e sociedade.

Eves (2004, p. 60) reporta que, na história da Matemática, as tábuas deixadas pelos sumérios já registravam suas habilidades em lidar com Juros Simples e Compostos, entre outras operações financeiras:

[...] as tábuas mostram que os sumérios antigos estavam familiarizados com todo o tipo de contratos legais e usuais, como faturas, recibos, notas promissórias, crédito, juros simples e compostos, hipotecas, escritura de venda e endossos. Há tábuas que são documentos de empresas comerciais e outras que lidam com sistemas de pesos e medidas.

Para viabilizar a troca de mercadorias, principalmente para suprir as necessidades básicas de sobrevivência como alimentação e vestuário, desenvolveu-se a prática conhecida como escambo. Também foram adaptados e criados métodos financeiros para melhor organização do dinheiro e do capital, dado o fato que, desde os primórdios da humanidade, era comum a referida prática. A esse respeito, D'Ambrósio (1984, p. 85) expõe que:

No princípio, o homem produzia para o seu consumo. Com o progresso e multiplicando-se suas necessidades, para satisfazê-las, viu-se ele na contingência de fazer circular sua produção. Viu-se a necessidade de trocar o que lhe sobrava pelo que lhe faltava. E, assim, começa o comércio, primitivamente muito complicado. Consistia, pura e simplesmente, na troca de mercadorias.

O autor enfatiza ainda que, na busca por minimizar os problemas das vantagens e desvantagens nas trocas de mercadorias, na Grécia usaram o boi como indicativo de valor da falta ou excedente de mercadorias, o que ficou conhecido então como pecúlio (*pékus* vem do grego e significa boi). Na Etiópia e em Roma, os pagamentos eram realizados com o sal, daí a origem da palavra salário. Tentou-se também usar pedras preciosas, prata e ouro; porém, impôs-se a necessidade de estabelecer valor fixo, no caso, a moeda.

Para tanto, os negociadores estabeleceram o *denarius*, que era o nome da moeda utilizada pelos romanos (*denarius* vem do latim e significa dinheiro). D' Ambrósio (1984, p. 49) descreve que se fez necessário cunhar moeda que significasse um valor, uma vez que:

[...] a moeda se tornava uma terceira mercadoria, de fácil transporte, que pudesse ser aceita sem restrições, e com valor mais ou menos igual em todos os lugares. E muitas apareceram, entre os vários povos: o boi, o sal, o chá, etc... e os metais preciosos, entre elas o ouro e a prata... Assim essa mercadoria foi se impondo, assumindo características próprias e surgiu a moeda.

Com a intensificação dos escambos, não se sabia ao certo a quantidade exata de sobras de grãos e de mercadorias estocadas ou emprestadas que deveria ser trocada, o que deixava muita margem de erro e pessoas insatisfeitas. Então, da necessidade de criar regras que quantifiquem os valores envolvidos nas negociações e suas compensações, emerge o termo juros (D'AMBRÓSIO, 1984).

Portanto, a prática de compensação financeira ficou nomeada Juros. Segundo o dicionário Houaiss (2011, p. 566), a etimologia da palavra Juros vem do *“latim jus, juris que significa direito, equidade e justiça”*.

D'Ambrósio (1984, p.48), ao conceituar que “[...] juros é um prêmio que se paga por um capital emprestado”, considera que a Matemática Financeira estuda a evolução do dinheiro ao longo do tempo, uma espécie de aluguel pago pelo empréstimo de um capital.

Isso posto, a prática dos Juros surge quando a sociedade percebe naturalmente que existe relação entre o valor das mercadorias e o tempo. Os empréstimos de sementes, cereais e metais eram frequentes e a compensação pelo tempo que se demorava em devolver a mercadoria era feita por certo peso previamente combinado, era o início da dinâmica dos negócios e o fim dos descontentamentos consequentes dos escambos.

Eves (2004, p. 77) descreve que:

Numa tábua de Louvre, de cerca de 1700 a. C., há o seguinte problema: Por quanto tempo deve-se aplicar uma certa soma de dinheiro a juros compostos anuais de 20% para que ela dobre? Resolva esse problema por métodos modernos.

Em um período mais recente em relação ao fato da citação anterior, por volta de aproximadamente 575 a.C., a história revela a existência de uma empresa de banqueiros internacionais que contava com escritórios na Babilônia para administrar a renda proveniente das altas taxas de juros cobradas pelo uso de seu dinheiro para o financiamento do comércio internacional. Nessa mesma época, eram cunhadas barras de ouro e depois moedas de modo a garantir o peso e a qualidade do metal, tarefa essa logo embargada pelo governo que, assim como hoje, detém o direito exclusivo de cunhar dinheiro (SOUSA, 2015).

Da necessidade da articulação entre as grandezas dos elementos capital, tempo e taxa, que são os componentes do termo juros, mesmo que por um modo convencional e na tentativa de ser justo e compensatório, esta é uma prática comum na vida das pessoas. Conseqüentemente, emerge a importância de a Matemática Financeira ser abordada no currículo da Educação Básica.

O termo Matemática Financeira refere-se ao ramo da Matemática que tem como objeto de estudo o comportamento do dinheiro ao longo do tempo, suas transformações, aplicações, pagamentos e empréstimos. Xavier e Barreto (2005, p. 19) destacam a importância do estudo da Matemática Financeira:

O estudo da Matemática Financeira está vinculado ao sistema econômico. O mundo hoje está de alguma forma ligado à economia de mercado, de modo que é importante termos noções sobre esse assunto matemático [...] Problemas matemáticos do dia-a-dia como cálculo de prestações, pagamento da conta de luz, água, telefone, saber se é mais vantajoso pagar uma dívida à vista, resgatando a aplicação da poupança ou continuar pagando as prestações e deixar o dinheiro aplicado são dúvidas que a matemática financeira pode ajudar a resolver.

No desenvolvimento desse trabalho, foram elencadas as duas práticas mais comuns de juros do mercado financeiro: os Juros Simples e os Juros Compostos. Nesse contexto, cabem suas respectivas definições, sob o olhar dos autores de livro didático para o ensino médio, Youssef, Fernandez e Soares (2008, p. 175 e 178), os quais fazem a diferenciação entre os sistemas de capitalização da seguinte forma:

Quando o regime é juros simples, a remuneração pelo capital é diretamente proporcional ao seu valor e ao tempo de aplicação. O tempo de aplicação é dado pelo número de períodos em que a taxa é o fator de proporcionalidade para o cálculo de juros.
[...] O regime de juros compostos, a cada período acrescentamos os juros ao montante já produzido, formando um novo capital para o período seguinte.

As operações financeiras fazem parte do cotidiano das pessoas, principalmente em suas práticas de consumo. O poder de compra e os parcelamentos podem comprometer o orçamento das pessoas que, enquanto “consumidores”, nem sempre foram preparadas pela escola para compreender as operações que fazem e, conseqüentemente, não param para pensar de onde vêm

as informações financeiras e como são processadas; simplesmente pagam sem entender ou, por vezes, sem questionar.

Para Almeida (2013, p. 2), o ensino da Matemática Financeira vem sendo tratado:

[...] sob a ótica da Lei de Diretrizes e Bases e dos Parâmetros Curriculares Nacionais, a importância do seu ensino na educação básica, destacando que, muitas das vezes, o conteúdo é negligenciado ou ensinado de forma superficial, apenas com aplicações de fórmulas simples [...].

Para corroborar a importância do ensino da Matemática Financeira nas escolas, foi instituída pelo governo federal, por meio do decreto 7.397 (BRASIL, 2010, p. 01); a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF):

A educação financeira é fundamental para que o cidadão aprenda a importância das finanças no seu cotidiano e possa usar racionalmente seus recursos para obter e melhorar a qualidade de vida, para tanto, o trabalho é focado na formação do aluno no que diz respeito à educação financeira.

No que se refere à importância do ensino da Matemática Financeira no ambiente escolar, Cavalcante (2013, p. 2) discorre que;

A fim de planejar gastos e criar relações de consumo com responsabilidade, é fundamental que o indivíduo entenda os conceitos financeiros de tal maneira que possa desenvolver valores e competências necessárias para que se torne mais consciente das oportunidades e riscos neles envolvidos.

Assim, o ensino de Juros Simples e Compostos na escola assume fundamental importância na formação crítica das pessoas. Um exemplo são as compras parceladas que camuflam uma realidade em que o cidadão apenas considera se as parcelas cabem no seu orçamento mensal, sem analisar a operação financeira (AMORIN, 2014).

A construção do conhecimento na disciplina de Matemática nos remete a uma correlação explícita entre os diferentes conteúdos, e esse fator não

pode ser desconsiderado pelo professor. Conforme relatam as Diretrizes de Matemática do Estado do Paraná,

No Ensino Médio, no estudo dos conteúdos função afim e progressão aritmética, ambos vinculados ao conteúdo estruturante Funções, o professor pode buscar a matemática financeira, mais precisamente nos conceitos de juros simples, elementos para abordá-los. Os conteúdos função exponencial e progressão geométrica podem ser trabalhados articulados aos juros compostos (PARANÁ, 2008, p. 62).

O sistema educacional não pode ignorar o fato de que para produzir os bens que necessita, o homem combina fatores produtivos, recursos naturais, trabalho, capital e organiza a produção para gerar as mercadorias e serviços destinados a seu consumo. A compra e a venda de bens ou serviços fazem o “giro” de capital que é distribuído aos fatores produtivos. Dessa forma, todas as pessoas contabilizam, mesmo que particularmente, seu capital. É papel da escola contribuir com o aluno, por meio do ensino de conteúdos da Matemática Financeira, almejando que o aluno tenha conhecimento suficiente para garantir sua qualidade de vida financeira.

O ensino da Matemática Financeira nas escolas considera que:

[...] a Matemática Financeira é fundamental para o uso cotidiano do cidadão e que a escola por vezes negligencia ou superficializa esse conteúdo e a tecnologia deve ser agregada por se tratar de uma ferramenta facilitadora e agilizadora do processo de ensino desse conteúdo (FARIAS, 2013, p. 07).

O ensino da Matemática Financeira é um fator contribuinte fundamental na educação financeira do cidadão e contribui para sinalizar sobre o seu poder ou não de consumo. Conforme Brasil (2006, p. 71), “[...] o aluno, ao final do ensino médio, deve ser capaz de decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo, calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários”.

Portanto, a intenção é levar os alunos, enquanto consumidores, a ponderar e administrar melhor seus recursos, atentando para algumas questões sobre quanto, quando e como comprar. Isso de modo a fazê-los refletir sobre o tipo de juros que está sendo cobrado, se Simples ou Compostos e, a partir dessa estimativa, fazer a tomada de decisão sobre a compra. Santos (2014, p. 49) afirma que:

A Matemática Financeira está muito presente no cotidiano das pessoas, principalmente nas relações comerciais de crédito (o famoso crediário) e de empréstimos, mas os conhecimentos nessa área ainda são pouco usados pela maioria das pessoas. Em parte, isso se deve pelo desinteresse que muitos sentem na forma como é ensinada a Matemática e em particular a matemática financeira nas escolas de Educação Básica.

Essas afirmações remetem às reflexões citadas nas Diretrizes Curriculares de Matemática do Estado do Paraná (2008, p. 20) que afirmam que as dimensões do conhecimento, “[...] fundamentam-se nos princípios teóricos, expõe-se que o currículo na Educação Básica ofereça, ao estudante a formação necessária para o enfrentamento com vistas a transformação da realidade social, econômica e política de seu tempo”.

A Matemática Financeira assume o papel de fio condutor na vida das pessoas, para compreender, atuar, adquirir, desfazer e administrar o dinheiro ou bens de valores. Presente em todas as práticas de consumo do mundo capitalista rege as receitas e despesas, daí a importância concreta e o interesse de que a escola traga esse contexto para a sala de aula.

Tratado, portanto, do enlace histórico conceitual e usual da Matemática Financeira como suporte estrutural para além do conhecimento Matemática e também da vinculação deste conceito no dia a dia do cidadão, a próxima seção aborda o contexto das tecnologias digitais da informação e comunicação como apoio no contexto educacional e sua abordagem para a sua utilização no ensino.

1.2 As TECNOLOGIAS DIGITAIS VOLTADAS PARA O ENSINO

O termo tecnologia considera métodos e técnicas que visam à aplicação prática do conhecimento científico, pelas inovações direcionadas a resolver problemas. Por outro lado, as tecnologias digitais são, na prática, aplicativos digitais programados para uma finalidade que, quando utilizados ou criados para fins educativos, são chamados de tecnologia digital educacional.

Segundo Valente (1999, p. 2),

[...] A informática na educação que estamos tratando, enfatiza o fato de que o professor da disciplina curricular ter conhecimento sobre os potenciais educacionais do computador e ser capaz de alternar adequadamente atividades tradicionais de ensino-aprendizagem e atividades que usam o computador.

Cabe aqui esclarecer que, no desenvolvimento dessa pesquisa, emergem diferentes terminologias no trato das tecnologias digitais voltadas para as práticas educacionais de Ensino. Apesar de os autores utilizarem termos diferentes, a exemplo de informática, informática na educação, tecnologias digitais, tecnologia da informação e comunicação, recursos tecnológicos e mídias tecnológicas, os autores que tratam dessa temática, mencionados no desenvolvimento desta pesquisa, comungam da mesma ideia e a sustentam pelo mesmo propósito pedagógico de usar a informática com seus *softwares* computacionais como um recurso auxiliar educacional para o ensino de conteúdos.

Para Valente (1999, p.1), o “[...] termo ‘informática na Educação’ refere-se à inserção do computador no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades de educação”. Dessa forma, a aprendizagem de um determinado conteúdo apoiado em um determinado programa de computador, os *softwares*, requer a adaptação da informática à sala de aula e mudanças na forma de ensinar o conteúdo pelo professor.

As tecnologias digitais no contexto educacional assumem caráter de recurso auxiliador e colaborador do processo de ensino e aprendizagem.

Duda (2014, p. 27) alerta para o cuidado com a utilização da tendência de ensino por meio de Mídias tecnológicas;

No entanto, apesar de ser uma alternativa viável e que pode chamar a atenção dos alunos para o estudo e uso da matemática, o uso indiscriminado e não planejado da informática no ambiente escolar pode vir a ser uma ferramenta que de pouco servirá para o ensino-aprendizagem de matemática [...].

[...]. Desta forma, vemos que somente a presença da informática no ambiente escolar não é fator suficiente para que haja aprendizagem. É necessário o planejamento cuidadoso do docente envolvido, de forma a delinear a exploração pelos alunos, englobando no processo de aprendizagem o caráter investigativo.

O envolvimento do professor e o compromisso com o planejamento é considerado um fator primordial para o sucesso das aulas mediadas pelos

softwares, sempre em busca de proporcionar ensino eficiente dos conteúdos antes visto apenas nos livros, no quadro ou no caderno. O estímulo e o apoio ao ensino da Matemática mediado pela eficiência da tecnologia possibilitam também ao aluno acesso a recursos responsáveis pelas mudanças de comportamento e novos modos de viver da sociedade.

Para Ponte (1995), o emprego das tecnologias digitais no ensino

[...] colocam desafios irrecusáveis à atividade educativa dada a sua possibilidade de propiciar poder ao pensamento matemático[...]Trata-se de poderosas ferramentas intelectuais, que permitem automatizar os processos de rotina e concentrar nossa ação no pensamento criativo. Mas estas tecnologias não ensinam por si só. Ao professor cabe um papel decisivo na organização das situações de aprendizagem.

Ensinar e aprender são faces do mesmo processo; as pessoas, no caso, os discentes, não aprendem por igual, sendo a solidez do conhecimento algo muito pessoal; mas é papel da escola contribuir para que isso ocorra.

Generoso et al. (2013) abordam que ainda há a necessidade de capacitação do uso dos recursos tecnológicos no contexto educacional, principalmente por parte dos professores, para que estes possam ter acesso, pois esses instrumentos estão inseridos em toda a sociedade contemporânea e seu uso pode ser o diferencial para o ensino.

Toreate (2013, p. 22) aponta que:

A informática é considerada como um dos componentes tecnológicos mais importantes para a efetivação da aprendizagem matemática no mundo moderno. O estudo do uso do computador no ensino da Matemática ou como ferramenta de investigação cognitiva ou como maneira de renovar os cursos tradicionais, tem se firmado como uma das áreas mais ativas e relevantes da Educação Matemática.

O cenário sociotecnológico atual nos remete, de acordo com Moran, Masetto e Behrens (2001), a uma escola em busca de sanar os anseios de uma sociedade em que a tecnologia é praticamente uma extensão do corpo das pessoas (comparado a um cérebro tátil), ou seja, é uma prática comum e até mesmo banal para muitos dos alunos, exigindo do professor a interação dessas tecnologias com conteúdos e aos métodos de ensino.

A integração da informática aos conteúdos do currículo escolar é um fator fundamental e expressivo, agrega valor ao modo de ministrar as aulas, mas requer disposição do professor e planejamento. Conforme Valente (1999, p.2) “[...] A informática na educação enfatiza o fato de o professor [...] ter conhecimento sobre os potenciais educacionais do computador e ser capaz de alternar adequadamente atividades tradicionais e atividades que usam o computador”.

Nesse contexto, a informática amplia, colabora e modifica o conhecimento produzido, apoiado no avanço, tanto tecnológico quanto do sistema educacional, de forma que corrobora a função social da escola de preparar cidadãos conscientes. Como sugerem os PCN (BRASIL, 2006, p. 252):

Cabe à matemática do ensino médio apresentar ao aluno o conhecimento de novas informações e instrumentos necessários para que seja possível a ele continuar aprendendo. Saber aprender é a condição básica para prosseguir aperfeiçoando-se ao longo da vida.

Sobre a inserção das tecnologias digitais como auxiliadoras do processo de ensino dos conteúdos e facilitadoras do processo de aprendizagem dos alunos, Kenski (2015, p.08-09) faz as seguintes constatações: “[...] educação e tecnologia são indissociáveis [...] a tecnologia, apesar de ser essencial à educação, muitas vezes pode levar a projetos chatos e pouco eficazes... as tecnologias sozinhas não educam ninguém”.

Isto posto, há de se considerar uma maior atenção para que a tecnologia não seja vista apenas como mais uma forma de pesquisa, mas sim uma fonte de potencialização do aprendizado da matemática.

Kenski (2015, p. 57) reafirma a preocupação na articulação das tecnologias com a educação, quanto ao ensino de conteúdos e elenca os principais problemas como sendo:

O primeiro deles é a falta de conhecimento dos professores para o melhor uso pedagógico da tecnologia... os professores não são formados para o uso pedagógico das tecnologias[...]
[...] O segundo problema é a não adequação da tecnologia ao conteúdo que vai ser ensinado e os propósitos do ensino. Cada tecnologia tem a sua especificidade e precisa ser compreendida como um componente adequado no processo educativo.

Em meio a tantos obstáculos impostos aos sistemas educacionais, principalmente no Brasil, sempre norteados por políticas públicas incapazes de suprir a demanda das escolas públicas, podemos citar um desses obstáculos, no caso, os laboratórios de informática; mesmo aqueles com poucos computadores funcionando adequadamente, ainda são, para muitos dos alunos, o único contato com a informática.

Borba e Penteado (2016, p. 13) aludem a esses e outros aspectos das carências do sistema educacional, quando afirmam, por exemplo, que “ [...] Muitos Questionam: Como comprar computadores para as escolas, se nem mesmo há giz em várias delas? ” Explicitando, portanto, o fato de que os governantes geram leis que “proíbem” a transferência de recursos que favoreceriam a qualidade adequada da infraestrutura na educação e a preparação dos professores.

Esse contexto também pode ser observado em Coelho Neto e Altoé (2011, p. 2316), quando referem que:

O uso da informática não tem sido fácil, posto que convivem sua ausência, na formação dos professores, e equipamentos insuficientes. Percebe-se, todavia, que, a despeito das adversidades, há professores concebendo o computador como mais um aliado no processo de melhoria do ensino, e por isso continuam a empenhar-se, mesmo que, por vezes, de forma solitária. Observa-se, também, que há uma preocupação para que o laboratório de informática seja utilizado como um recurso pedagógico eficaz que venha a propiciar resultados positivos.

Portanto, em conformidade com os Parâmetros Curriculares de Matemática (BRASIL, 2006, p. 118), a Ciência e tecnologia na atualidade devem:

Acompanhar criticamente o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, tomando contato com os avanços das novas tecnologias nas diferentes áreas do conhecimento para se posicionar frente às questões de nossa atualidade. Utilizar o conhecimento matemático como apoio para compreender e julgar as aplicações tecnológicas dos diferentes campos científicos.

Kenski (2015, p. 116) relata entre suas proposições o quanto as tecnologias digitais estão presentes no cotidiano dos alunos e a importância da sua inclusão nas escolas:

[...] Crianças e Jovens que fazem parte da geração “net” já exibem um perfil muito diferente dos excluídos digitais, e as diferenças não estão apenas na fluência com que usam computadores em redes. A conduta desses jovens em atividades diárias em seus computadores muda também a maneira como agem quando não estão conectados. Essas novas maneiras de pensar e agir das novas gerações digitais influenciarão o futuro das escolas e da educação de um modo geral. Será preciso cada vez mais, ampliar ações e políticas efetivas, que propiciem a inclusão digital de todos os cidadãos.

Moran, Masetto e Behrens (2001) consideram que o sucesso do ensino, em nosso caso o ensino da Matemática, depende e muito da capacidade de mobilizar o interesse e a disposição dos alunos para aprendizagem, pois é necessário ter argumentos convincentes e atualizados, como é o caso da necessidade do ensino da Matemática Financeira e sua articulação com as tecnologias.

Além dessa articulação, para Valente (1999, p. 46):

[...] a inclusão da informática na educação não é sinal de mudança. Mais ainda, o aluno usar o computador para realizar tarefas (agora bem apresentadas, coloridas e animadas, etc.) não é indicação de que ele compreendeu o que fez. [...]. Não é o computador que permite ao aluno entender ou não um determinado conceito. A compreensão é fruto de como o computador é utilizado e de como o aluno está sendo desafiado na atividade de uso desse recurso.

Coelho Neto et al. (2011) abordam algumas possibilidades desses recursos em sala de aula ao dizerem que:

O uso dos recursos midiáticos, tais como sítios e *softwares* educacionais, como meio auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem é bastante estimulante, tendo que ser planejado e direcionado para o seu bom uso. Entendê-los e dominá-los é o primeiro passo para utilizá-los com sucesso. Além de que, conhecendo-os, pode-se explorá-los em todas as suas potencialidades, o que implica na necessidade de uma formação efetiva do professor com tais recursos (COELHO NETO et al., 2011, p. 989).

Portanto, é notória a necessidade da utilização do computador como recurso auxiliar e colaborador no processo educativo, associado a algumas ações que norteiam a ação de trabalhar a educação com a tecnologia digital, como foi aqui

abordado por Valente (1999), Borba e Penteado (2016), Coelho Neto et al. (2011), Moran, Masetto e Behrens (2001) e outros.

Para tanto, alguns *softwares* são desenvolvidos para fins educativos; outros, porém, podem ser adaptados, como o *Calc*, mas sempre com a finalidade de auxiliar ao processo de ensino e aprendizagem. Na próxima subseção, o *software* para planilha eletrônica é apresentado como um instrumento tecnológico educacional auxiliador para o ensino da Matemática Financeira.

1.2.1 PLANILHA ELETRÔNICA

As planilhas de cálculo são definidas por seu formato e função, tendo sido pensadas e configuradas para satisfazer uma organização da disposição de cálculos, normalmente financeiros, que passaram por desenvolvimento e evolução, chegando às atuais planilhas eletrônicas de cálculo (BRASIL, 2006).

Além de que:

[...] as planilhas eletrônicas são programas de computador que servem para manipular tabelas cujas células podem ser relacionadas por expressões matemáticas. Para operar com uma planilha, em um nível básico, é preciso conhecimento matemático similar àquele necessário ao uso de calculadora, mas com maiores exigências quanto à notação de trabalho, já que as operações e as funções são definidas sobre as células de uma tabela em que se faz uso de notação para matrizes (BRASIL, 2006, p. 87).

A respeito do uso das planilhas eletrônicas no ensino de Matemática, Brasil (2006, p.89) menciona que “[...] as planilhas eletrônicas, mesmo sendo ferramentas que não foram pensadas para propósitos educativos, também podem ser utilizadas como recursos tecnológicos úteis à aprendizagem matemática”.

As planilhas eletrônicas podem ser usadas por qualquer pessoa que necessite de uma ferramenta de análise, ou de apoio à decisão, sem fazer cálculos repetitivos. De acordo com as articulações propostas entre as metodologias de ensino nas Diretrizes de Curriculares de Matemática do Estado do Paraná,

As mídias como *softwares* com planilhas eletrônicas possibilitam a solução em um tempo menor do que o necessário mediante do uso de caderno e lápis. Assim, têm-se condições de realizar as devidas

análises, os debates, as conjecturas e a conclusão de ideias, atitudes intrínsecas da investigação matemática. (PARANÁ, 2008, p. 68)

Para Brasil (2006, p. 89), “As planilhas eletrônicas (...) também podem ser utilizadas como recursos tecnológicos úteis à aprendizagem matemática”. Portanto, é muito importante o uso de atrativos, dinamismo e criatividade por parte do professor, também métodos didáticos que correspondam à arte de ensinar, de conhecer os conteúdos e o *software* com domínio e segurança.

Faria (2015, p. 55) comenta;

Entendemos que os aplicativos computacionais estão cada vez mais disponíveis a todos, percebemos que a utilização de planilhas de cálculo vai, aos poucos, sendo incorporada na rotina das pessoas. A escola pode implementar o seu uso, promovendo vivências que formem um conhecimento básico sobre essa importante ferramenta que facilita os cálculos em diversas situações e contextos.

De acordo com Reis (2013, p. 34), as planilhas eletrônicas oferecem mais recursos importantes do ponto de vista pedagógico, a saber:

[...] oferecem a possibilidade de manusear os dados das atividades de forma mais dinâmica e com menos uso de teclas, uma vez que as fórmulas e dados digitados em uma célula podem ser generalizados para outras por meio do recurso de arrastar.

[...] geram automaticamente um registro tanto das operações e funções matemáticas empregadas no problema, quanto dos dados da solução [...].

Parte-se do pressuposto que, discutindo muitos desses tópicos elencados sobre as vantagens da planilha eletrônica, o conteúdo se torna mais significativo e concreto, quando o ensino está apoiado nas tecnologias e as atividades estão contextualizadas, possibilitando ao professor orientar e trazer exemplos secundários quando necessário, associar os conteúdos a eventos da vida cotidiana do aluno, de modo a facilitar o processo de compreensão do conteúdo, visto que, somente após essa abordagem, é que emergem os conceitos.

Planilhas oferecem um ambiente adequado para experimentar sequências numéricas e explorar algumas de suas propriedades, por exemplo, comparar o comportamento de uma sequência de pagamentos sob juros simples e juros compostos. Também oferecem

um ambiente apropriado para trabalhar com análises de dados extraídos de situações reais (BRASIL, 2006, p.89).

Para Sousa (2015, p, 13), “Com o advento dos microcomputadores, a Planilha Eletrônica tornou-se uma ferramenta de fácil acesso para professores ou qualquer pessoa que pretenda utilizá-la”. Para tanto, é papel do professor, fazer com que o computador e seus *softwares* agreguem valor às suas aulas e sejam um diferencial de ensino que possa promover a acessibilidade na construção de uma aprendizagem engajada aos anseios e mudanças da sociedade e do mercado de trabalho.

Uma das possibilidades que podem ser agregadas ao uso da planilha eletrônica no contexto de ensino da Matemática Financeira é o *software Calc*, a primeira planilha eletrônica (folha de cálculo), lançada em 1979, por Daniel Brickline da Universidade de Harvard (EUA). Ao inquietar-se por passar muito tempo fazendo cálculos em uma planilha de controle, teve a ideia de automatizar o processo; desde então, o *software Calc* evoluiu, aperfeiçoando seus recursos, livre de qualquer dependência financeira do programa vinculado a eles. É um *software* gratuito, sendo possível sua utilização em todos os níveis e sistemas de ensino (DIAS, 2013).

Kenski (2015, p. 123), sobre o uso de *softwares* livres, afirma que:

Os *softwares* livres – como são chamados – são programas de computador que podem ser alterados, distribuídos e copiados sem restrições. Esses programas substituem e, em alguns casos ampliam as possibilidades oferecidas pelos chamados *softwares* proprietários [...], apesar de também poderem ser vendidos os *softwares* livres são, em geral, distribuídos gratuitamente no mercado [...].

As tecnologias utilizadas como apoio ao processo de ensino e de aprendizagem na Matemática, em especial, articuladas ao ensino da Matemática Financeira, sugerem o uso do *software Calc* por propiciar diversas ações e operações que o conteúdo exige, além do benefício de se tratar de um *software* gratuito. De acordo com Sousa (2014, p. 66) é justificável a utilização do *software Calc* devido ao fato de que:

O LibreOffice Calc é um programa de planilha eletrônica gratuito análogo ao Excel, da Microsoft. A justificativa de escolhermos esse

programa em vez do Excel é o fato de que nos laboratórios de Matemática das escolas públicas só se utilizam programas gratuitos. Os computadores, por exemplo, são instalados com o sistema operacional Linux.

A essência do emprego do *software Calc* ou de outros *softwares* no ensino da Matemática está na tentativa de que os recursos sejam usados para trazer melhorias efetivas para a escola, realizar algumas mudanças na dinâmica das aulas e, conseqüentemente, promover o ensino. Dias (2013, p. 8) destaca que:

[...] Desta forma, as planilhas eletrônicas, aliadas à didática da contextualização matemática, permitem várias formas de representação semiótica, dando ao educando a oportunidade de construir, visualizar, manipular, interiorizar, abstrair e tirar conclusões, a partir de situações prováveis, escolhidas por eles, ou pelo professor, e trabalhadas em sala de aula de forma dinâmica e interativa.

Para o professor, apoiar-se na Planilha Eletrônica para o ensino de conteúdos matemáticos requer planejamento prévio, pois nesse programa podem-se desenvolver conteúdos com exatidão e rapidez. O lançamento, organização dos dados e o raciocínio na elaboração das fórmulas é o principal trabalho matemático do aluno ao contar com o auxílio do *Calc*.

É imprescindível mostrar ao aluno a grande capacidade de cálculo e armazenamento do computador para efetuar trabalhos que normalmente demandariam muito tempo e seriam resolvidos com uma calculadora, lápis e papel. Nesse contexto, Marchi (2014, p. 17) considera que:

[...] os computadores com seus aplicativos voltados para os cálculos financeiros, é uma realidade presente na sociedade. Saber dominar esses recursos se faz necessário, pois são de grande valia. As Planilhas Eletrônicas, realizam cálculos e possibilitam não só expressar as informações graficamente, mas também organizar dados por meio de demonstrativos.

Acatadas essas possibilidades para o ensino de Juros Simples e Compostos, no próximo capítulo são abordadas as metodologias de: Pesquisa; Ensino como tendências metodológicas da Educação Matemática; Construção da Sequência Didática; e Análise dos Dados.

2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Nesse capítulo, serão apresentados os encaminhamentos metodológicos, os quais, devido à diversidade de métodos utilizados para cada etapa da construção desta pesquisa, ficaram divididos nas seguintes seções: Encaminhamento Metodológico de Pesquisa; Encaminhamento Metodológico da Revisão Sistemática de Literatura; Encaminhamento Metodológico de Ensino; Encaminhamento Metodológico da Sequência Didática e Encaminhamento Metodológico da Análise dos Dados.

As seções foram estabelecidas à priori, após o delineamento dos fios condutores da pesquisa de modo contemplar os encaminhamentos que se fizeram necessários aos patamares da temática da pesquisa.

Todos esses procedimentos foram norteados pela busca de organizar e esclarecer os métodos adotados durante o desenvolvimento deste trabalho.

2.1 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO DE PESQUISA

Para o norteamo dos trabalhos que resultaram nesta dissertação, foi empregada metodologia de pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo, de modo a garantir a viabilidade da análise global dos dados e dos resultados da pesquisa, sem desprezar o rigor do processo.

Gil (2008) descreve que a pesquisa bibliográfica ocorre com base em material já elaborado, constituído de livros, teses, dissertações e artigos científicos, enfatizando a fundamental importância da teoria científica como corroboradora da pesquisa e norteadora de todo o processo, sempre pautado no embasamento teórico de autores e pesquisadores.

O método de pesquisa qualitativa foi elencado por oferecer norteamo para identificar e tratar importantes aspectos para a prática

pedagógica mediada pelo auxílio das tecnologias, temas fundamentais dessa pesquisa. De acordo com Devechi e Trevisan (2010, p. 150),

As pesquisas qualitativas surgem, portanto, como uma forma de evitar o tecnicismo e o reducionismo lógico-formal nas investigações educacionais em favor da recuperação da subjetividade. O diferencial das pesquisas qualitativas está relacionado com a inclusão da subjetividade; não é possível pensá-la sem a participação do sujeito. São qualitativas porque o conhecimento não é indiferente; porque não existe relato ou descrição da realidade que não se refira a um sujeito.

A pesquisa é o meio de investigar e averiguar informações numa busca por dados com aplicações, cuidado e rigor, que trazem embasamento teórico e científico. O pesquisador executa leituras, análises, hipóteses, investigações entre outros, sempre apoiado em uma metodologia que conduz a pesquisa (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Para Gil (2002, p. 17)

Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos [...] A pesquisa é desenvolvida mediante um concurso de conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos e técnicas de investigação científica. Na realidade, a pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados.

O planejamento da pesquisa pode ser flexível, conforme Thiollent (1986, p. 55): “[...] há sempre um vai e vem entre várias preocupações a serem adaptadas em função das circunstâncias e da dinâmica interna do grupo de pesquisadores no seu relacionamento com a situação investigada”.

Portanto, a natureza deste trabalho está pautada na pesquisa de cunho qualitativo, ou seja, considera elementos não mensurados como a subjetividade e os contextos. De acordo com Katakura et al., (2015, p. 7533):

O método qualitativo, diferente do quantitativo, procura analisar o significado semântico das falas respondendo a perguntas norteadoras, [...] a pesquisa qualitativa também promove uma aproximação do pesquisador com o fenômeno a ser estudado.

Devechi e Trevisan (2010) corroboram a ideia de que, no método da pesquisa qualitativa, a interação entre o pesquisador e a pesquisa possibilita a percepção das conexões e contextos, sob um processo de reflexão crítica e rigorosa. Quando não se considera o aspecto das precisões dadas pelos cálculos matemáticos, são analisadas as percepções do pesquisador imerso na pesquisa, sem deixar margem ao descuido das abordagens.

Marchi (2014, p. 21), ao discorrer sobre a pesquisa e as investigações matemáticas, expõe que:

[...] configura-se em um processo no qual se parte de questões mais gerais ou de um conjunto de dados pouco estruturados visando chegar a um refinamento e formulações de conjecturas mais precisas e/ou melhor estruturadas. Nesse processo, tais conjecturas são verificadas podendo ser aceitas ou refutadas.

Portanto, em uma pesquisa qualitativa, a busca por garantir a qualidade na análise dos dados estabelece um processo contínuo de desconstrução e reconstrução dos dados, em um movimento necessário de envolvimento do pesquisador com a matéria prima da pesquisa.

No que tange à etapa de pesquisa bibliográfica, além de publicações em livros de autores que tratam da temática, o método utilizado nesta pesquisa teve a contribuição de uma Revisão Sistemática de Literatura.

2.1.1 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Uma revisão sistemática de Literatura visa identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas relevantes a fim de responder um foco de pesquisa específico, sendo que a revisão sistemática é uma forma de estudo secundária (KITCHENHAM, 2004).

Para a execução dessa revisão, algumas etapas foram elencadas:

1. Identificação, Planejamento da Pesquisa e Questões de pesquisa.

As questões para a pesquisa, elencadas neste trabalho, têm como objetivo estruturar ações para a busca e interpretação dos resultados, identificando as seguintes perguntas: **Q1:** Quais são as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação que estão sendo utilizadas para auxiliar no processo de ensino e

aprendizagem de Matemática Financeira? **Q2:** De que forma está sendo usada a Planilha Eletrônica para o ensino da Matemática Financeira? **Q3:** Qual Planilha Eletrônica está sendo utilizada nos estudos com Matemática Financeira?

Para contemplar as perguntas norteadoras, os dados a serem pesquisados emergiram das seguintes bases de dados: a primeira pesquisa foi no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a segunda pesquisa visou identificar os periódicos que estão no índice restrito da área de Ensino (A1, A2 e B1).

A seleção dos periódicos foi feita por meio do site de Periódicos CAPES – Qualis 2014; o período de busca foi de 2005 a abril de 2016; teve como critério de inclusão a leitura dos títulos em que houvesse a palavra “Matemática Financeira”, para delinear as pesquisas que apontavam o uso das tecnologias em seu contexto; as buscas nas bases de dados foram feitas no período de abril a agosto de 2016, podendo haver alterações, caso a pesquisa seja refeita posteriormente.

2. Critérios de exclusão e inclusão: os estudos primários dos trabalhos seguiram a seleção dos artigos que apresentavam a palavra-chave “Matemática Financeira”; verificou-se nos títulos quais continham também palavras vinculadas à temática tecnologia; assim, procurou-se verificar quais recursos tecnológicos estão sendo utilizados; feita essa etapa, realizou-se a leitura dos resumos; como critério de exclusão, descartaram-se os artigos que não tratavam da temática.

Na busca no banco de Teses e Dissertações da CAPES, utilizou-se a palavra “Matemática Financeira” somente e não juntamente com “Tecnologia”, visto que o algoritmo de busca retornava um número elevado de trabalhos com esta combinação de palavras. Dessa forma, resolveu-se utilizar o conjunto de palavras “Matemática Financeira”, utilizando o critério de exclusão dos trabalhos que não abordavam tecnologia em seu título. Para a busca nas revistas, a leitura deu-se pelo título, seguindo o critério de inclusão, trabalhos que continham as palavras “Matemática Financeira” mais palavras relacionadas com a tecnologia.

3. Estudo da avaliação de qualidade.

4. Extração e monitorização de dados: foram realizadas leituras e verificação dos trabalhos selecionados para garantir a pertinência dos trabalhos com a temática pesquisada.

5. Síntese de dados: identificação dos trabalhos relevantes à temática pesquisada.

Em síntese, o estudo desenvolvido por essa revisão sistemática fez um levantamento das pesquisas realizadas na última década, revelando 2 artigos e 18 trabalhos entre teses e dissertações, desenvolvidos acerca do ensino da Matemática Financeira à luz da tecnologia por meio das Planilhas Eletrônicas. Couberam considerações quanto ao levantamento de referencial teórico atualizado e a não saturação do assunto, dando-se margem a intenções de desenvolvimento de trabalhos futuros acerca dessa temática (TEIXEIRA; COELHO NETO, 2016).

Na próxima seção deste capítulo, apresentar-se-á a etapa para o delineamento da pesquisa, no que tange ao encaminhamento metodológico de ensino.

2.2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DE ENSINO

As tendências de ensino voltadas ao ensino da Matemática são vistas como um saber dinâmico e vivo, construídos para atender as demandas das transformações da sociedade.

De acordo com Paraná (2008), os encaminhamentos metodológicos para o ensino da Matemática são: a Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Investigação, Etnomatemática, História da Matemática e Mídias tecnológicas, os quais possuem graus de importância similares entre si, complementando-se uns aos outros. Dentro da categorização proposta, neste trabalho utilizar-se-á a tendência Mídias Tecnológicas.

Costa (2013), citando alguns autores, coloca que a palavra mídias está tão presente no nosso cotidiano que, à primeira vista, parece desnecessário discutir o seu significado. Não existe um consenso quanto ao significado do termo que, etimologicamente, vem da palavra mídia, plural da palavra meio, cujos correspondentes em latim são *media* e *medium*. Desde sua origem, tais substantivos são ambíguos, assumem significados diversos, mas estão quase sempre “[...] relacionadas à mediação, isto é, algo que está no lugar de outra coisa; ou ainda, algo que se conhece através de” (CARAMELLA, 2009, p. 25).

Assim, parte-se do pressuposto de que o ensino dos conteúdos, por meio da metodologia Mídias Tecnológicas, quando executados com o auxílio de algum *software* computacional, pode vir a dinamizar o ensino dos conteúdos e potencializar o processo pedagógico. De acordo com Paraná (2008, p. 65-66);

[...] os recursos tecnológicos, como os *softwares* [...], têm favorecido experimentações matemáticas e potencializado formas de resolução de problemas [...] têm auxiliado estudantes e professores a visualizarem, generalizarem e representarem o fazer matemático de maneira passível de manipulação, pois permitem construção, interação, trabalho colaborativo, processos de descoberta de forma dinâmica e confronto entre a teoria e a prática.

Bolotari (2015 p. 35), sobre a tendência metodológica Mídias Tecnológicas, destaca que:

[...] a Educação Matemática aponta que uma das tendências metodológicas indispensáveis para o ensino e aprendizagem da matemática é o uso das Mídias Tecnológicas. Atualmente é impossível imaginar o ensino da matemática sem o uso dos recursos tecnológicos disponíveis.

O estudo das tecnologias digitais, no caso, os programas de computador aplicados ao ensino, constitui um processo recente quando comparado com outros estudos de metodologia de ensino da Matemática. O fato de as tecnologias digitais sofrerem uma evolução quase diária representa um verdadeiro desafio acompanhá-las, uma vez que não é algo estanque, mas em movimento.

Para o trabalho de ensino integrado à tecnologia digital, há, de acordo com Moran, Masetto e Behrens (2001, p.31-32), alguns princípios metodológicos norteadores, dentre eles:

- Integrar tecnologias, metodologias e atividades. [...]. Aproximar as mídias, as atividades, possibilitando que transitem facilmente de um meio para o outro, de um formato para outro. [...].
- Variar a forma de dar aula, as técnicas usadas em sala de aula e fora dela, as atividades solicitadas, as dinâmicas propostas e o processo de avaliação. A previsibilidade do que o docente vai fazer pode tornar-se um obstáculo intransponível. A repetição pode tornar-se insuportável, a não ser que a qualidade do professor compense o esquema padronizado de ensinar...

- Planejar e improvisar, prever e ajustar-se as circunstâncias, ao novo. Diversificar, mudar, adaptar-se continuamente a cada grupo, a cada aluno, quando necessário.

Portanto, a integração das Mídias Tecnológicas ao ensino dos conteúdos matemáticos é uma metodologia que naturalmente transforma a aula e desconfigura a previsibilidade das aulas tradicionais. É um recurso inovador, cabendo ao docente encontrar a forma mais adequada de articular o método de ensino do conteúdo matemático às tecnologias digitais disponíveis.

Trabalhar com essa metodologia, requer, antes de tudo, a inserção dos equipamentos (computadores) instalados e funcionando perfeitamente nas escolas, bem como professores preparados e, ambos, computador e professor, em condições de promover com os alunos a chance de ter acesso às tecnologias digitais como fator de contribuição e auxílio na aprendizagem dos conteúdos curriculares. Pretto (1999, p. 27), a tal respeito, alude que:

Estes equipamentos rapidamente ficarão obsoletos em função da velocidade de renovação do mercado e provavelmente sem utilidade num curto espaço de tempo. O acesso à rede é uma condição necessária, mas não suficiente para as transformações que se fazem necessárias na educação. Isso porque se a perspectiva for a de conectar sem se trabalhar na busca da emancipação do professor e do estudante, o que veremos será uma mera repetição daquilo que já vimos – será isso passado?! – Vimos isso acontecer com os livros didáticos e outras experiências de inovação educacional. Quem sabe, num futuro próximo não veremos o Ministério criando comissões para analisar *softwares* e sítios e, posteriormente, classificá-los com as conhecidas estrelas.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para a área de Ciência da Natureza, Matemática e suas tecnologias, são três as metas a serem perseguidas na Educação Básica: representação e comunicação; investigação e compreensão; contextualização das ciências no âmbito sociocultural. Isso porque a

A escola tem como objetivo preparar o aluno para um aprendizado permanente e prepará-lo para a vida, precisa refletir sobre o significado dessas competências para decidir quais delas trabalhar, em que disciplinas e de que forma. Ou seja, é necessário compreender a proposta, aproximando-a das decisões e das possibilidades características dos afazeres escolares (BRASIL, 2006, p.114).

Na tentativa de acompanhar a evolução das tecnologias digitais articuladas ao ensino da Matemática, é cada vez mais necessário que os alunos saibam acessar informações, analisá-las de forma crítica e aplicá-las na solução de problemas, o que demanda o desenvolvimento de aptidão para cumprir uma tarefa específica com um determinado nível de destreza. Desse modo, justifica-se a necessidade do emprego das tecnologias para o ensino de alguns conteúdos. Costa (2015, p. 02) contribui nesse sentido:

Acreditamos que as tecnologias, aplicadas de forma consciente, podem se tornar um consolidador do conteúdo, tornando-o mais agradável. [...] é importante as aplicações nos *softwares* com o passo a passo realizado, para que o aluno aprenda os comandos básicos executados nos *softwares*, e os utilize na resolução das situações da matemática financeira [...].

Também, por esse motivo, faz-se tão necessária uma constante renovação no Ensino, nos modos de dar aulas, de maneira a fazer com que, na escola, a aquisição de conhecimento seja simultânea à de competências e habilidades que surgirão ao longo da vida. Rossetti e Schimiguel (2012, p. 92) corroboram a ideia quando colocam:

A necessidade de formação científica e tecnológica do profissional brasileiro, em um ambiente mundial de tecnologias em rápidas mudanças, tem requerido das academias e do governo um grande esforço educacional na busca da superação desse gargalo da capacidade produtiva.

Segundo Tamião (2014, p. 64), “[...] O uso de recursos tecnológicos tem o caráter de contribuir com a aprendizagem e não apenas de estimular o trabalho.[...]”, haja vista que, ensinar e, conseqüentemente, aprender a Matemática Financeira por meio da metodologia das Mídias requer uma cuidadosa articulação entre o conteúdo e o modo de ensinar, oportunizando ao aluno a apropriação de técnicas e conceitos em que suas inter-relações vão além do saber ler e fazer, uma vez que se faz necessário realizar procedimentos e habilidades de diferentes naturezas.

Para Araújo (2013, p. 56),

É cediça a importância da compreensão a respeito da responsabilidade do professor, pois o bom resultado da interação entre sala de aula e vida cotidiana depende essencialmente da sua metodologia. Acreditar em propostas inovadoras requer conhecer seu objetivo [...].

Desconsidera-se aqui a crença de que o computador e o *software Calc* são tecnologias que oferecem respostas prontas. O foco é utilizar tais recursos, possibilitando a professores e alunos a compreensão de determinados conceitos financeiros necessários, no caso, Juros Simples e Compostos, visto que as planilhas eletrônicas agilizam e viabilizam os processos de análise de dados e cálculos.

Valente (1999) evidencia a inserção do computador no processo de ensino e de aprendizagem e destaca o fato de que a abordagem pedagógica possibilita ao estudante construir seu conhecimento por meio do uso do computador, fato esse que favorece o desenvolvimento do aluno, fomentando as transformações necessárias na escola, com reflexos na sociedade.

Da necessidade dessas mudanças educacionais, o computador é um recurso que possibilita a aprendizagem; porém, é necessário reorganizar muita coisa dentro da escola e do sistema educacional, principalmente a preparação e dedicação do professor, independentemente da formação acadêmica. É necessário, por parte desse ator escolar, empenho e vontade para realizar um trabalho diversificado com o objetivo de promover o conhecimento do aluno, ao que Valente (1999, p. 17-18) acresce que:

[...] a promoção dessas mudanças pedagógicas não depende simplesmente da instalação dos computadores nas escolas. É necessário repensar a questão da dimensão do espaço e do tempo da escola. A sala de aula deve deixar de ser o lugar das carteiras enfileiradas para se tornar um local em que professor e alunos podem realizar um trabalho diversificado em relação ao conhecimento. O papel do professor deixa de ser o de “entregador” de informação, para ser o de facilitador do processo de aprendizagem. O aluno deixa de ser passivo, de ser o receptáculo das informações, para ser ativo aprendiz, construtor do seu conhecimento. Portanto, a educação deixa de ser a memorização da informação transmitida pelo professor e passa a ser a construção do conhecimento realizada pelo aluno de maneira significativa, sendo o professor o facilitador desse processo de construção.

O destaque para a importância da proatividade do professor é fala comum dos pesquisadores que vislumbram as tecnologias como auxiliadoras do

processo de ensino nas escolas que, no sentido de gerarem ações efetivas de articulação dos conteúdos curriculares ora ministrados tradicionalmente, buscam inovar e dar sentido aos conteúdos acompanhando as transformações tecnológicas que passaram a fazer parte do cotidiano dos alunos. Borba e Penteado (2016, p. 88) corroboram com a relevância do papel do professor:

Contudo, uma questão central para a entrada das novas mídias na escola está relacionada com o professor. Já há sinais evidentes, tanto na educação básica, quanto na educação universitária, que se o professor não tiver espaço para refletir sobre as mudanças que acarretam a presença da informática nos coletivos pensantes, eles tenderão a não utilizar essas mídias, ou utilizando-as de maneira superficial [...]. É importante também que seja incrementada a discussão teórica, para fortalecer, compreender e refletir.

Brasil (2006, p. 80) posiciona-se quanto às questões da metodologia de ensino e afirma que “as escolhas feitas pelo professor é que vão determinar, de certa maneira, a qualidade da aprendizagem dos alunos”, e que o impacto provocado pela tecnologia de informação e comunicação na configuração da sociedade atual é demanda escolar.

Prosseguindo com Brasil (2006, p. 87), nas questões sobre metodologias de ensino, defende-se que

[...] um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática. É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática. Considerando a Matemática para a Tecnologia, deve-se pensar na formação que capacita para o uso de calculadoras e planilhas eletrônicas, dois instrumentos de trabalho bastante corriqueiros nos dias de hoje.

Haja vista que o sistema educacional necessita de fomento em praticamente todos os seus segmentos, é necessária a viabilidade de ações que tornem o processo de ensino eficaz e, principalmente, voltado ao interesse daqueles que são a razão de existir desse sistema, no caso, os alunos.

Abordada a importância da metodologia de Mídias Tecnológicas para a Educação Matemática, a seguir são apresentados os encaminhamentos metodológicos utilizados no desenvolvimento de uma Sequência Didática para o ensino de Juros Simples e Compostos à luz do *software Calc*.

2.3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Norteados pela prática educativa de como ensinar proposta por Zabala (2010), o desenvolvimento da Sequência Didática constituída nesse trabalho considerou a elaboração de um conjunto de atividades contextualizadas e planejadas para ensinar o conteúdo de Juros Simples e Compostos com auxílio do *software Calc*, com atividades voltadas para alunos do 3º ano do Ensino Médio da Educação Básica, respeitando as etapas de construção do conhecimento e com um objetivo intencionalmente claro para o ensino desse conteúdo.

Zabala (2010, p.20) explica que:

As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou sequencias didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática [...]. As sequencias podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhe atribuir.

De acordo com Zabala (2010, p. 58), o primeiro passo para construção de uma sequência didática é a apresentação de uma situação problema relacionada ao tema:

Apresentação por parte do professor ou da professora de uma situação problemática relacionada com um tema. O professor ou a professora desenvolve um tema em torno de um fato ou acontecimento, destacando os aspectos problemáticos e os que são desconhecidos para os alunos.

Zabala (2010) apresenta características dessas aprendizagens de conteúdos: Conceitual: vai além da reprodução, é saber situar o significado e a funcionalidade, dizer o que é e exemplificar, como o conceito de cidade e mamífero, por exemplo; Procedimentais: além de saber regras também realiza ações ordenadamente como ler, classificar, traduzir, recortar, enfim, atos aperfeiçoados pela repetição que se tornam automáticos; Atitudinais: engloba valores, atitudes e

normas, ou seja o aluno aprendeu e sabe fazer, portanto forma valores e toma posição frente a situações com atitudes em resolver questões propostas, ajudar colegas, meio ambiente, etc.

Tal perspectiva, de acordo com Zabala (2010, p. 63):

[...] contribui para que o aluno se sinta capaz e com vontade de resolvê-lo, que propõe o novo conteúdo como um desafio interessante, cuja resolução terá alguma utilidade, que intervém de forma adequada nos progressos e nas dificuldades, que o aluno manifesta apoiando e prevendo, ao mesmo tempo, a atuação autônoma do aluno.

As situações problemas que formam as questões têm como foco despertar a curiosidade e aguçar a atividade mental. Questões do dia a dia levam o aluno à construção do conceito teórico do conteúdo a ser estudado. Quanto mais natural esse processo, mais o aluno se sente motivado a dar continuidade às resoluções das questões.

O real sentido de contextualizar os conteúdos é sem dúvida adequar o conteúdo às reais necessidades dos alunos, devendo-se tomar o cuidado inclusive de conciliar os assuntos abordados com os mais interessantes a cada faixa etária, com o que se agrega valor à prática de ensino.

Brasil (2006, p. 83) refere-se à importância de atentar-se à contextualização das questões:

A contextualização não pode ser feita de maneira ingênua, visto que ela será fundamental para as aprendizagens a serem realizadas – o professor precisa antecipar os conteúdos que são objetos de aprendizagem. Em outras palavras, a contextualização aparece não como uma forma de “ilustrar” o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola.

Não menos importante, sobre o processo avaliativo contemplado na sequência didática, não se trata de um instrumento sancionador e qualificador, pelo que Zabala (2010, p. 207) recomenda que “[...] Devem ser atitudes abertas, feitas em aula, que permitam um trabalho de atenção por parte dos professores e a observação sistemática de como cada um dos alunos transfere o conteúdo para a prática”. Constitui, portanto, o progresso pessoal, não se prendendo à valoração

dos resultados, avultando a importância de se sair da centralização para voltar-se globalmente ao processo.

2.4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS PARA A ANÁLISE DOS DADOS

Os dados oriundos da aplicação da sequência didática foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), conforme Moraes e Galiuzzi (2014), os quais propõem que as realidades investigadas não sejam dadas prontas, mas sejam descritas e interpretadas, visto que são incertas e instáveis e as ideias e teorias não refletem, mas traduzem a realidade.

Moraes e Galiuzzi (2014, p. 07) conceituam a metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD) como:

[...] uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da Análise de Conteúdo e a Análise do Discurso, representa um movimento de caráter hermenêutico.

No modo de interpretar os resultados oriundos da pesquisa e determinar os significados, ocorrem constantes movimentos de retomada para uma compreensão mais profunda. O pesquisador é organizador, intérprete e autor com envolvimento intenso e rigoroso na análise e reconstrução.

Ao realizar a análise textual discursiva do “*corpus*”, ou seja, do conjunto de documentos que compõe os dados de uma pesquisa, é importante captar também a subjetividade, aquilo que não está escrito, mas se encontra nas entrelinhas, valorizando a Matemática como meio de compreender o mundo real e atual.

Nesse processo, ocorre a desmontagem do texto, que começa com a leitura e significação do “*corpus*”, conjunto de documentos com informações da pesquisa que tornam os resultados válidos. Normalmente, é por meio das leituras que o pesquisador capta as ideias principais do contexto e passa a considerar as categorias “*a priori*” que são aquelas já conhecidas anteriormente ao processo da pesquisa e também pode construir suas próprias categorias a partir do material que

analisa. Estas são as categorias “emergentes”, quando surgem do processo de análise do corpus. Moraes e Galiazzi (2014, p. 117) apontam que:

Quando a opção é trabalhar com categorias *a priori*, o pesquisador deriva suas categorias de seus pressupostos teóricos, sejam explícitos ou implícitos. Nesse caso, as categorias já estão definidas antes de se encaminhar a análise e a classificação propriamente dita das unidades [...] Quando a opção é por categorias emergentes, o pesquisador assume uma atitude fenomenológica de deixar que os fenômenos se manifestem, construindo suas categorias a partir das múltiplas vozes emergentes nos textos que analisa.

Nessa pesquisa, foram tratadas as etapas contempladas por Moraes e Galiazzi (2014) para a Análise Textual Discursiva dos dados:

1ª etapa de unitarização: leitura cuidadosa e aprofundada do *corpus*, ou seja, de todo o material envolvido na pesquisa, em um movimento de separação das unidades significativas, fase que se aproxima do caos em um processo de extrema desorganização.

2ª etapa de categorização: agrupamento de unidades semelhantes, caracterizada por três propriedades:

a) Validade ou pertinência: representatividade das descrições e interpretações feitas dos dados, os quais precisam ser válidos e pertinentes aos objetivos da análise e representação dos dados da fundamentação teórica adotada pelo pesquisador;

b) Homogeneidade: “as categorias precisam ser construídas a partir de um mesmo princípio, de um mesmo contínuo conceitual (MORAES, 2003, p. 199)”, podendo haver subcategorias dependendo da complexidade dos dados;

c) Não exclusão mútua: a exclusão mútua para a construção de categorias “não se sustenta frente às múltiplas leituras (Moraes, 2003, p. 199)” dos dados, no sentido de superar a fragmentação.

3ª etapa de construção de metatextos pelo pesquisador: são constituídos de descrição e interpretação, não depende apenas de sua validade e confiabilidade, mas também, segundo Moraes e Galiazzi (2014, p. 33), de “Todo o processo de análise textual volta-se à produção de metatexto [...] possibilitando ao pesquisador assumir-se efetivamente autor de seu texto”.

Para Moraes e Galiazzi (2014), a fase da análise de dados e informações constitui-se em momento de grande importância para o pesquisador,

especialmente numa pesquisa de natureza qualitativa. São seguidos critérios para que o trabalho de análise seja o mais fiel possível as circunstâncias, sem desprezar o caráter subjetivo que permeia todo o processo. Segundo os autores, a análise textual discursiva pode ser entendida como um processo de desconstrução seguido de reconstrução.

A estrutura de um metatexto também exige a produção de um conjunto de argumentos aglutinadores, organizados em torno de uma tese ou argumento geral. As categorias e subcategorias podem dar origem aos argumentos intermediários. O argumento central emerge do todo. O conjunto dos argumentos – trabalhados de forma íntegra, poderá ser utilizado então para construir a consistência do metatexto resultante da análise (MORAES; GALIAZZI, 2014, p. 122).

Por meio da leitura aprofundada e rigorosa voltada para a compreensão do fenômeno investigado, o pesquisador encaminha a produção de metatextos que apresentam o resultado de suas análises.

No capítulo 5, que trata da análise dos dados, apresentamos o quadro organizacional das categorias, subcategorias (quando há) e unidades, bem como suas respectivas sínteses descritivas e análises interpretativas. Na sequência, tratamos de como ocorreu todo o desenvolvimento da produção técnica educacional, a Sequência Didática.

3 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A seguir, são apresentadas as etapas de produção e desenvolvimento da Sequência Didática para o ensino de Juros Simples e Compostos à luz da tecnologia do *software Calc*, bem como o norteamento teórico científico para apoio de todo o seu processo de construção.

3.1 APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Procurando atender o ensino da Matemática Financeira, no que se refere aos conteúdos de Juros Simples e Compostos, a sequência didática desenvolvida utiliza o *software Calc* como recurso tecnológico auxiliador em todo o processo de ensino, por se tratar de um *software* gratuito de livre domínio disponível na grande maioria dos laboratórios de informática das escolas públicas.

Nesta seção, serão abordadas as etapas de desenvolvimento da sequência didática e as análises intersubjetivas da sequência para o aprimoramento e adequação de sua funcionalidade para a Educação Básica.

A sequência didática desenvolvida está voltada para alunos do Ensino Médio da Educação Básica, sendo o público alvo de participantes da pesquisa constituído de 18 alunos, matriculados no 3º ano A - Matutino de uma escola pública do norte do Paraná.

A escolha do público alvo, alunos do 3º ano do Ensino Médio, ocorreu por considerar alguns conhecimentos prévios necessários à resolução das questões propostas na Sequência Didática, a exemplo do conceito de equação, função, função exponencial, propriedades dos logaritmos, progressão aritmética e geométrica, os quais acabam por desenvolver papel de pré-requisitos essenciais interligados às fórmulas de Juros Simples e Compostos. Isto posto, torna-se possível o uso do *software Calc*, considerando sua linguagem própria de comandos para cálculo, como o instrumento de apoio de cálculo para resolução das questões propostas.

A Sequência Didática foi organizada da seguinte forma: Delineamento dos objetivos a serem alcançados por meio da Sequência Didática; Elaboração de um Manual Básico de instruções para o uso do *software Calc*; Introdução conceitual dos conteúdos de Juros Simples e Compostos; Atividades contextualizadas de modo sequencial e progressivo quanto ao aprofundamento do conteúdo e Instrumento de Avaliação.

Isto posto, percebeu-se a necessidade de organizar a sequência didática por meio de questões baseadas em exemplos contextualizados das situações de consumo presentes na vida dos cidadãos comuns como: compra da casa própria, carro, financiamento estudantil e aquisição de celular, associados com o uso de tecnologias, mais precisamente do *software Calc*, uma vez que a tecnologia faz parte do cotidiano e é de interesse dos alunos.

3.2 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Inicialmente foi preparado, para introdução da Sequência Didática, um Manual resumido sobre o uso do *software Calc*, com imagens de sua área de trabalho, barras, menus de acesso, botões e respectivas funções, para que os alunos pudessem consultar e conhecer os principais recursos desse *software*, em especial, os recursos de elaboração de fórmulas para cálculo, visando dar aporte para a resolução das questões propostas na Sequência Didática.

Para o desenvolvimento das questões dessa Sequência, foram levadas em consideração as aprendizagens dos conteúdos conceituais, procedimentais e factuais:

Se mudarmos de ponto de vista e, em vez de ficar na classificação tradicional dos conteúdos por matéria, consideramo-nos segundo a tipologia conceitual, procedimental e atitudinal, poderemos ver que existe uma maior semelhança na forma de aprendê-los e, portanto, de ensiná-los, pelo fato de serem conceitos, fatos, métodos, procedimentos, atitudes, etc., e não pelo fato de estarem adstritos a uma ou outra disciplina. Assim, veremos que o conhecimento geral da aprendizagem, descrita anteriormente, adquire características determinadas segundo as diferenças tipológicas de cada um dos diversos tipos de conteúdos (ZABALA, 2010, p. 39).

As atividades foram distribuídas por nível de dificuldade, dificultando progressivamente suas resoluções, exigindo dos alunos a análise, síntese e avaliação reflexiva da atividade (consequentemente do professor), construindo o caminho para resolvê-la e, ao mesmo tempo, promovendo o progresso da aprendizagem.

Isso posto, foi elaborado o Quadro 1, que sumariza as características das atividades que formam a Sequência Didática elaborada:

Quadro 1– Características das Questões da Sequência Didática desenvolvida

Oficinas	Ativ.	Classificação prioritária do Conteúdo Zabala (2010)	Objetivos das Questões
Oficina 1. Reconhecimento dos recursos do <i>software Calc</i> e conceito de juros	1	Conceitual	Explorar a área de trabalho da Planilha <i>Calc</i> em busca de informações e assim elaborar conclusões.
	2, 3, 4 e 5	Procedimental	Problemas e questões para a elaboração da fórmula para as 4 operações, potência, raiz, % e logaritmos.
	6	Atitudinal	Questões para respostas subjetivas para descrever as vantagens e dificuldades do <i>software Calc</i> .
	7	Conceitual	Situação problema de indução ao conceito de Juros.
	8	Atitudinal	Avaliação subjetiva sobre aprendizagens e dificuldades da oficina.
Oficina 2. Juros Simples	1	Conceitual	Introdução a Juros simples por meio de situação problema para identificar capital, taxa e tempo para generalização da fórmula de Juros Simples.
	2	Conceitual	Respostas intuitivas das operações matemáticas utilizadas para generalização da fórmula e Montante Simples.
	3 e 4	Procedimental	Exercícios de fixação de Juros e montante simples.
	5 e 6	Procedimental	Cálculo do capital por meio da articulação da fórmula de Juros Simples.
	7	Procedimental	Generalização da fórmula de Juros Simples para capital e tempo
	8	Atitudinal	Atividade Avaliativa subjetiva sobre as aprendizagens e dificuldades da aula.
Oficina 3. Montante e Juros Compostos	1	Conceitual	Indução ao conceito de Juros Compostos por meio de situação problema e generalização da fórmula.
	2	Conceitual/ Procedimental	Generalização da fórmula de Juros e Montante Compostos.
	3	Procedimental	Executar o cálculo de Montante e Juros Compostos por meio da fórmula desenvolvida.
	4	Conceitual Procedimental Atitudinal	Isolar incógnitas tempo, capital e taxa na fórmula de Montante Compostos.
	5	Atitudinal	Atividade Avaliativa subjetiva sobre as aprendizagens e dificuldades da aula.

Oficina 4. Atividades para cálculo de taxa, tempo e capital para Juros Compostos.	1 e 2	Conceitual e Procedimental	Calcular a taxa de Juros Compostos com a fórmula generalizada na oficina anterior e exercício de fixação.
	3 e 4	Conceitual e Procedimental	Calcular o capital nos Juros Compostos e exercício de fixação.
	5 e 6	Conceitual e Procedimental	Calcular o tempo nos Juros Compostos e exercício de fixação.
	7	Atitudinal	Atividade Avaliativa subjetiva sobre as aprendizagens e dificuldades da aula.
Oficina 5. Atividades comparativa entre Juros Simples e Compostos e Gráfico comparativo e Avaliação Final	1	Atitudinal	Questão de cunho comparativo de cálculo e gráfico entre Juros Simples e Compostos.
	2	Atitudinal e Procedimental	Resolver a atividade avaliativa por meio de questão de cálculo de Montante Simples e Compostos e construir o gráfico comparativo entre as duas capitalizações.
	3	Atitudinal	Atividade Avaliativa subjetiva sobre as aprendizagens e dificuldades encontradas para resolver as questões da sequência didática no <i>software Calc</i> .

Fonte: O Autor

Quanto às questões que abordam a aprendizagem conceitual dos conteúdos, a intenção é que os alunos se centrem no processo e construam ou resgatem os conceitos de Juros, Juros Simples e Compostos.

Para aprendizagem dos conteúdos procedimentais abordados nas questões, é imprescindível exercícios de fixação de conteúdos para um domínio competente. Não basta realizar uma só vez as atividades; é necessário repeti-las em diferentes ações, em diferentes graus; mesmo que sejam guiadas, trata-se de um processo independente, mas é preciso que o aluno saiba o sentido do que se propõe e para que serve o conteúdo (ZABALA, 2010).

Quanto aos conteúdos atitudinais das questões, são exercícios que exigem real compreensão e menor memorização; o aluno reconhece o conteúdo na questão e procura resolvê-la autonomamente.

A Sequência Didática elaborada foi analisada intersubjetivamente por dois professores especialistas na área de Ensino e Educação Matemática, atuantes na área de pesquisas e com experiência docente na Educação Básica; também foi analisada por docente do Ensino Médio. Todo esse processo ocorreu a fim de verificar a viabilidade e aplicabilidade, bem como a necessidade de adequações nessa sequência para o contexto escolar.

Esses avaliadores elencaram suas contribuições que foram implementadas à estrutura da sequência, também analisaram sua viabilidade de ensino, com intuito de melhorar a qualidade da Sequência Didática.

Todos os exercícios/problemas/atividades ou questões foram construídos de modo global, como um todo, jamais fragmentado, contendo informações que procuram dar sentido ao conteúdo, contemplando a vivência e anseios dos alunos ou o meio no qual estão inseridos.

A seguir apresentamos como ocorreu efetivamente a aplicação da sequência didática.

3.3 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Consideramos aconselhável a aplicação para alunos do Ensino Médio, podendo ocorrer para o 3º ano ou outra série que já tenha assimilado quesitos mínimos de conteúdos, uma vez que se espera um embasamento teórico de conteúdos prévios, como é o caso dos logaritmos, por exemplo, necessários para resolver algumas das questões propostas e, conseqüentemente, analisar a viabilidade do material desenvolvido.

Antes da aplicação da sequência didática, ocorreu a entrega do Termo de Consentimento (Apêndice A) aos alunos para colherem assinatura dos seus respectivos pais, quando forem menores de 18 anos, e o Termo de Assentimento (Apêndice B) para a ciência e assinatura dos próprios alunos. Desse modo, reconheceram ter ciência de que a aplicação desta sequência culminaria em trabalhos científicos. Os alunos têm seus nomes reservados, a fim de preservar suas identidades e são apresentados na pesquisa por códigos iniciando em A1, A2, A3, ...A18. Para essa pesquisa, em específico ficou elencada a turma 3º ano A, com 18 alunos, turno matutino.

A aplicação da Sequência ocorreu integralmente no laboratório de informática do Colégio, o qual dispõe de infraestrutura adequada com os recursos necessários, no caso computadores em bom estado de uso e com o sistema Linux, um conjunto de *softwares* livres, entre eles a planilha *Calc*. As oficinas foram organizadas da seguinte forma:

- **Oficina I** (2 aulas): A primeira oficina consiste na apresentação

de um manual da Planilha *Calc* e a conceituação do termo Juros. Ocorre, de início, o contato do aluno com o *software* da planilha *Calc* e a navegação pela sua tela para reconhecer seus ícones e recursos. Os alunos consultam o manual para formação de fórmulas, realizam cálculos básicos e elementares, cujo propósito é oferecer subsídios suficientes para a resolução das questões propostas na sequência. Segue a resolução das questões com uma problemática sobre a conceituação de juros em que o aluno é levado a descrever sua compreensão sobre situação do problema e, conseqüentemente, generalizar o conceito de juros. Culmina-se no registro da autoavaliação das facilidades e das dificuldades que o aluno tenha encontrado durante a oficina.

- **Oficina II** (2 aulas): Os alunos realizam as atividades de Juros Simples resolvendo-as em conformidade aos comandos de posicionamento na planilha eletrônica e citados nas atividades. Para o registro dos dados e elaboração das respectivas fórmulas, procuram generalizar a fórmula de Juros Simples, inclusive reconhecer e isolar as variáveis que compõem a fórmula e, por meio do isolamento de incógnita, como em uma equação do 1º grau, flexibilizando a fórmula de Juros Simples para taxa, tempo e capital, que usará para resolução das próximas questões dessa oficina. Então, termina essa etapa avaliando seu próprio desempenho por meio de questões subjetivas sobre as dificuldades e facilidades que tiveram no decorrer dessa oficina.

- **Oficina III** (3 aulas): Esta oficina se refere ao ensino introdutório e conceitual de Juros Compostos. Para resolver a primeira questão, os alunos seguem os comandos de posicionamento e elaboração da fórmula na planilha *Calc*, de modo que a resolução atenda o sistema de capitalização composta para um mesmo capital e taxa até o terceiro mês. O propósito é conduzir os alunos à percepção de que os juros calculados no decorrer dos meses vão sendo incorporados ao capital e novamente os juros são calculados sobre esse montante. A questão propõe o cálculo no decorrer do tempo (meses), na tentativa de efetivação da generalização da fórmula de Montante Compostos.

Na sequência, os exercícios são elencados de modo a tentar isolar as variáveis da fórmula, a fim de obter a fórmula para taxa, tempo e capital, por meio de regras matemáticas. Então, deparam-se com a necessidade de conhecer conteúdos prévios como, por exemplo, as propriedades dos logaritmos para isolar a incógnita tempo. Ao final da oficina, descrevem as dificuldades e facilidades da aula,

e, caso haja a necessidade de retomada de algum conteúdo matemático para subsidiar o isolamento de incógnitas ou o cálculo, o mesmo deve ser retomado.

Oficina IV (3 aulas): No laboratório de informática, caso haja necessidade de retomada de algum conteúdo prévio de Matemática, o professor faz a retomada ou o ensino de conteúdos, a exemplo de equação exponencial, propriedades logarítmicas e potenciação, levando os alunos a criarem uma analogia de como isolar as incógnitas com o estudo prévio de conteúdos. Os alunos, após subsidiados pela retomada de conteúdos, caso se faça necessário, tendem a dar continuidade a resolução das questões, articulando os dados na planilha *Calc*, utilizando as fórmulas generalizadas anteriormente e finalizando a etapa com o registro de suas percepções sobre a aula.

Oficina V (2 aula): a finalidade principal dessa oficina está em estabelecer um sistema comparativo entre os dois sistemas de Juros, Simples e Compostos, propondo uma atitude autônoma por parte do aluno com a resolução de exercício para cálculo do montante dos dois sistemas de capitalização e a mediação do professor para obter a representação gráfica da situação. Na sequência, a atividade avaliativa somativa, similar à anterior, deve ser resolvida pelos alunos, que gravam a planilha e a enviam por e-mail para correção.

3.4 PROCESSO AVALIATIVO CONTEMPLADO PELA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Partimos da definição proposta por Zabala (2010, p. 201), de que “[...] o aperfeiçoamento da prática educativa é o objetivo básico de todo educador”, contemplando então um processo avaliativo realizado de forma processual e contínua, aferindo o progresso na aprendizagem em todas as etapas das atividades. Além de focalizar nas respostas das questões subjetivas e nas percepções dos alunos, foi considerado todo o processo de construção do conhecimento, clareza e coerência, com a intenção de aferir a qualidade das respostas.

É papel do professor explicar claramente sobre todo o processo de avaliação, desde o primeiro momento, quando o aluno começa a falar de seus conhecimentos sobre juros, passando pelo seu empenho em resolver as atividades até a avaliação final, pois não se mensura apenas o quanto aprendeu do conteúdo,

mas seu esforço, capacidade e comprometimento durante todo o processo, respeitando os critérios que norteiam o sistema de avaliação formativo.

Para Zabala (2010, p. 200), a avaliação formativa é.

[...] entendida como aquela que tem como propósito a modificação e a melhora contínua do aluno que se avalia; quer dizer, que entende que a finalidade da avaliação é ser um instrumento educativo que informa e faz uma valoração do processo de aprendizagem, seguido pelo aluno, com o objetivo de lhe oportunizar, em todo momento, as propostas educacionais mais adequadas.

Quanto ao processo avaliativo proposto na Sequência Didática, é válido lembrar que o uso das tecnologias digitais, no caso a planilha *Calc*, constituiu todo processo de desenvolvimento da resolução das questões da sequência.

Brasil (2006, p. 131-132) afirma que são oferecidas incessantemente muitas oportunidades de avaliação no desenrolar do trabalho com os alunos e seu desenvolvimento quanto a:

- Identificar dados relevantes entre as informações obtidas na aula;
- Identificar nos alunos diferentes formas de quantificar dados numéricos;
- Elaborar possíveis estratégias para enfrentar os problemas levantados e se necessário, novas informações e conhecimentos. Além de avaliar como o aluno se encontra em relação as competências de natureza geral como:
 - Expressar-se com clareza, utilizando a linguagem matemática;
 - Fazer uso da linguagem matemática;
 - Compreender formas pelas quais a Matemática influencia nossa interpretação do mundo atual.

Esses fatores assumem caráter avaliativo que remete a uma forma de avaliar contínua e não tradicional, uma vez que praticamente todas as atividades propostas assim como as que compõem a avaliação serão realizadas no computador; algumas inferem descrição subjetiva das percepções de todo o contexto da dinâmica dos alunos nas aulas e não apenas nas atividades impressas.

A avaliação final contemplada na Sequencia Didática tem caráter somativo por desempenhar papel de integradora do conhecimento. Para Zabala (2010, p. 201) essa avaliação

[...] é entendida como um informe global do processo que a partir do conhecimento inicial manifesta a trajetória seguida pelo aluno, as medidas específicas que foram tomadas, o resultado final de todo o processo e, a partir desse conhecimento, as previsões sobre o que é necessário continuar fazendo ou o que é necessário fazer de novo.

Conhecer os resultados do trabalho permite conhecer os resultados do diagnóstico da prática pedagógica realizada pelo professor, permitindo-lhe realinhar procedimentos didáticos, aspectos da disciplina e o método de ensino com mídias e tecnologias, sempre em busca de melhores resultados.

Todo o processo que norteia a Sequência Didática para o ensino da de Juros Simples e Compostos à luz das tecnologias e seu respectivo método avaliativo tem a pretensão máxima de garantir que os alunos se sintam parte de um todo, procurando ensinar de um modo “autônomo”, promovendo a aprendizagem e permitindo ao aluno evoluir gradualmente na interligação das situações financeiras cotidianas, com o auxílio do *software Calc* para resolvê-las.

Desse modo, a seguir encontra-se a Sequência Didática para o ensino de Juros Simples e Compostos à luz da tecnologia do *software Calc*.

4 PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O Produto Educacional apresentado nesta dissertação encontra-se disponível em <http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>. Para maiores informações, entre em contato com Claudia Francisco Pelati Teixeira: e-mail: claudiapelatti@gmail.com ou claudiapelati@seed.pr.gov.br.

A seguir, a Sequência Didática **proposta para o Ensino de Juros Simples e Compostos à luz da Tecnologia do software Calc** é apresentada na íntegra.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O ENSINO DE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS À LUZ DA TECNOLOGIA DO *SOFTWARE* CALC

Quadro 1 – Explorando os comandos do *software* Calc e conceituando Juros

Oficina 1 (2 aulas)	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Levar o aluno a executar comandos e operações diversas com o <i>software</i>, tendo como apoio o Manual de Instruções da Planilha Calc, de modo a se familiarizar com o ambiente virtual. - Analisar o conhecimento prévio do aluno sobre juros e o modo como se expressam a respeito do conceito de Juros.
Conhecimento Matemático	Operações matemáticas na Planilha Eletrônica Calc; Conceito de Juros.
Problema/Atividade	Nomenclatura e função dos recursos do <i>software</i> Calc. Compensação financeira.
Papel do professor	Gestor da sala, orienta o processo.
Atividades	Individuais.
Estratégia de Ação	<p>A intenção é induzir o estudante a refletir, resolver as questões, adquirir conhecimento e autonomia para operação do sistema do <i>software</i> Calc, reconhecer ou formar o conceito de juros;</p> <p>O aluno deverá ler e interpretar as questões anotando suas opiniões e, resolver as questões de cálculo no Calc para ir se habituando ao <i>software</i>.</p>
Avaliação	Avaliação formativa, com valor atribuído de 0,2 pontos, independentemente de erros, sobre construção de conceitos. Todo o material dessa oficina foi avaliado para averiguar a compreensão do aluno e principalmente a prática de ensino.

Fonte: O autor

Manual Básico de instruções para trabalhar no *Calc*

Apresentação do Manual

Este manual tem a finalidade específica de auxiliar e orientar quanto à utilização dos recursos da planilha *Calc*, por meio da elaboração de fórmulas que satisfaçam não apenas as situações das questões financeiras propostas para resolver problemas de Juros Simples e Compostos, mas também possam viabilizar a utilização desse recurso em outras situações.

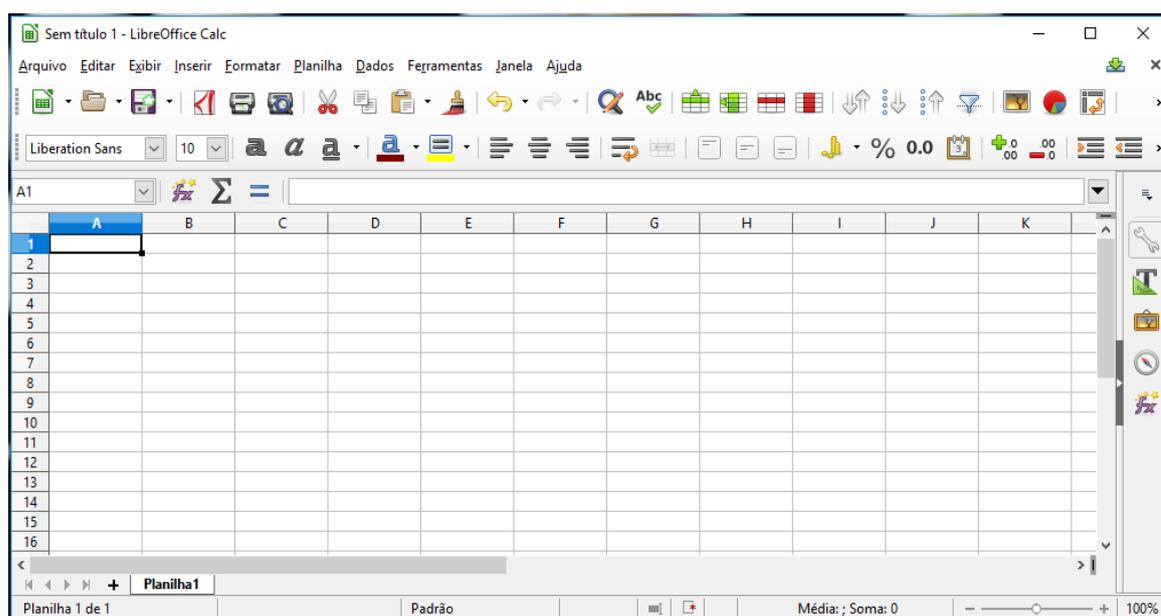
Devido à extensão dos recursos do *software Calc* sobre alguns desses recursos, será feito um breve comentário, ao passo que outros recursos mais apropriados às necessidades da proposta da Sequência Didática terão um detalhamento maior.

Apresentação da tela do *Calc*¹

A área de trabalho da planilha eletrônica *Calc* é formada por uma tabela organizada em linhas (ordenadas 1, 2, 3, ...) e colunas (ordenadas A, B, C, ...).

Da junção das linhas com as colunas originam-se as **células** () , local dimensionado na área de trabalho, onde se digitam textos, fórmulas, valores, referências, formatos, entre outros.

Vejamos a tela do *software Calc* e algumas das funções:



¹

Todas as figuras são extraídas da tela ou de recortes da tela do *software LibreOffice Calc*.

Barras de Trabalho na Planilha:

Barra de Título	 Características: fica no cabeçalho da tela, exibe o nome do arquivo, caso ele esteja salvo ou solicita um nome para o salvamento.
Barra de Menu	 Características: cada palavra dessa barra é um Menu de acesso às opções de manejo com planilha.
Barras de Ferramentas Padrão	 Características: oferece opções como: salvar a planilha, gráficos, impressão, ajuda, entre outras.
Barras de Ferramentas Formatação	 Características: dispõe de opções que formarão o copo textual da fonte, alinhamento, mesclar células, numeração, recuo, cor da fonte e outros e formato automático das células como data, moeda e porcentagem.
Barra de Fórmulas	 Indica o endereço da célula e faz-se a inserção da célula escrita.

Principais botões para o trabalho na planilha *Calc*:

Botão	Ícone	Função
Assistente de Função		Abre caixa de diálogo para escolher dentre uma lista de funções disponíveis em categorias como estatística, lógica e financeira.
Casas Decimais		Botões utilizados para adicionar ou diminuir casas decimais.
Auto Soma		Soma automaticamente as células selecionadas
Composição de fórmulas:		Ativa a célula que irá abrigar a fórmula, digita-se o sinal de igual = para acioná-la
Aba de folhas ou planilhas		Fica no rodapé da tela: um arquivo abriga mais de uma planilha e permite vincular, organizar, nomear, incluir e excluir planilhas.

Composição das fórmulas na Planilha *Calc*

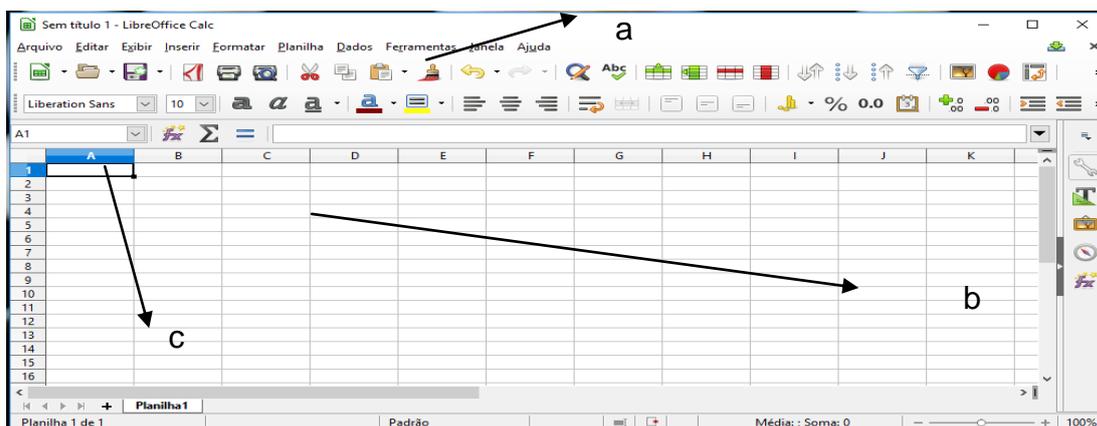
Importante: em algumas versões do Calc as fórmulas não admitem espaços entre os

caracteres.		
Nas planilhas eletrônicas, há que se considerar a mesma ordem hierárquica de resolução que é praticada nas operações matemáticas:		
=	Igual	Toda e qualquer fórmula se inicia com o sinal de =, caso contrário, o programa não reconhece os comandos; se omitido o sinal, o <i>Calc</i> interpretará como texto.
()	Parênteses	Para organizar a ordem matemática das operações ou isolar um cálculo, se dentro dos parênteses houver mais de uma operação, o <i>software</i> as resolverá do mesmo modo que se resolvem as expressões matemáticas.
	Alça da célula	Uma fórmula pode ser arrastada pela alça da célula e o endereço é alterado automaticamente conforme forem passando entre as células.
\$	Cifrão	“Travar”, ou seja, fixar o endereço de uma célula na fórmula, para que a célula não sofra alteração de endereço conforme for sendo arrastada por entre as células. Exemplo: endereço da célula =B5, escrever-se-á =\$B\$5.
:	Dois pontos	Indica um intervalo de células, de uma até outra. Exemplo =A1:A10
*	Multiplicação	O asterisco é o sinal da multiplicação. Exemplos: =15*4 , =A1*A2
/	Divisão	A barra é o sinal de divisão. Exemplos: =240/4 , =A1/A2
^	Expoente	O acento agudo ^ , deve ser digitado antes do valor do expoente, exemplo: 10 ⁵ , digita-se =10^5.
^	Raiz	A resolução da raiz deve ser em forma de expoente fracionário, exemplos: $\sqrt{25} = 25^{1/2}$, digitar =25^(1/2) $\sqrt[3]{4^3} = 4^{3/7}$, digitar =4^(3/7)
+	Soma	O sinal de + é a adição. Exemplos: =A1+A5, ou =3+7 Ou indica-se o intervalo de células a somar. Exemplo =somaA1:A8 Pode-se selecionar as células a serem somadas e mais uma onde abrigará o resultado e clicar no botão auto soma  .
-	Subtração	O sinal de – é a subtração. Exemplos: =A1-A2

Sobre a formatação da planilha: Os dados devem ser digitados de forma organizada e compreensível dentro das células. O objetivo dos recursos de formatação para as atividades é deixá-las visualmente agradável. Os recursos têm caráter opcional e podem ser efetivados no fim do processo de cálculo.

Vamos conhecer alguns recursos da Planilha *Calc* na prática por meio das atividades:

Atividade 1. Explorar a área de trabalho da planilha *Calc* em busca das informações indicadas pelas setas, nomeando-as na identificação e descrevendo suas respectivas funções:



a) Identificação: _____

Função: _____

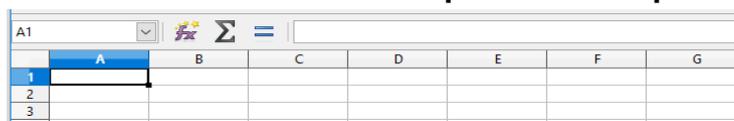
b) Identificação: _____

Função: _____

c) Identificação: _____

Função: _____

A figura indica que nas próximas atividades você irá usar a planilha *Calc* para efetuar as operações:



Atividade 2: Mariana² guardou uma quantia fixa mensal por um período de seis meses. Com o total, comprou um lindo vestido à vista e, com isso, ganhou um desconto de R\$ 123,00. Por isso, pôde comprar também os acessórios como brinco, sapato, bolsa, etc. Pagou R\$ 346,00 pelo vestido e R\$ 134,00 pelos acessórios.

a) Qual o total que Mariana guardou de dinheiro?

(Na célula A1 faça a operação necessária para responder à questão)

b) Quanto Mariana guardou mensalmente?

(Na célula B1 faça a operação necessária para resolver a questão)

²

Os nomes de pessoas utilizados nas atividades desta sequência são fictícios.

- c) Sem o desconto, quanto Mariana pagaria pelo vestido?
(Utilize a célula C1 para resolver esta questão)

Atividade 3. Efetue os cálculos na planilha *Calc*, montando as fórmulas necessárias para resolver as expressões (consulte o manual, se necessário):

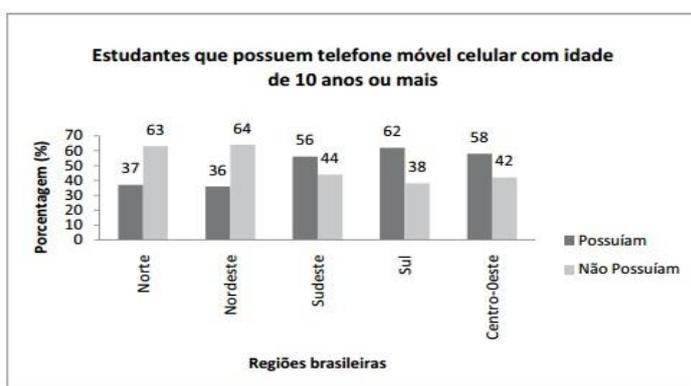
a) $29 - 100 : 2^2 + 3 \cdot \sqrt{16}$
 $=29-(100/(2^2))+3*(16^{1/2})$

c) Logaritmo de 8 na base 2
 $=\log(8;2)$

b) $(17 + 7^2) + (42 : \sqrt{36})$
 $=((17+(7^2)))+(42/(36^{1/2}))$

d) $2 \cdot \log 5^{1/3}$ e) 25% de 385
 $=2*(\log(5)^{1/3})$ $=25\%*385$

Atividade 4. Analisando o gráfico sobre porcentagem, abra uma nova planilha *Calc* para resolver a questão: Suponha que na região sul do Brasil foram entrevistados cerca de 20.000 jovens, quantos possuíam aparelho celular?



Fonte: IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2010

- a) Na célula A1, construa a fórmula para resolver a questão:

Atividade 5. Numa nova planilha, execute os seguintes cálculos:

- a) 55% de 220 (na célula A1)
 b) 3% de 5 (na célula B1)
 c) 27,5% de 430 (na célula C1)
 d) 48,75% de 1270 (na célula D1)

Solicite a presença da professora para averiguar as fórmulas e respostas.

Atividade 6. Responda (Avaliação):

- a) Quais vantagens você encontrou ao utilizar o *Calc* para efetuar os cálculos?

- b) Quais dificuldades você encontrou ao explorar a Planilha *Calc* para resolver os exercícios?

Agora que você praticou o Calc, vamos pensar um pouco sobre essa situação:

Atividade 7: Leia a situação e escreva as respostas sobre as questões propostas:

A fim de quitar seus débitos de IPTU, Sr. João, morador da cidade “Gente Contente”, necessita de certa quantia de dinheiro. Sabendo que seu vizinho e amigo, Sr. Mário, dispõe desse dinheiro, resolve pedir emprestado, fazendo a seguinte proposta: pagar o mesmo valor que emprestou, porém, daqui a um ano.



Fonte: <http://publicdomainvectors.org/pt/vetorial-gratis/Homem-com-saco-de-vetor-de-dinheiro/2312.html>

a) Esta situação de dívida financeira nos remete a pensar que o Sr. Mario, que foi quem emprestou seu dinheiro, terá vantagem ou desvantagem? Por quê?

b) Admitindo que o Sr. Mário faça o empréstimo, você julga correto, financeiramente falando, que, após um ano seja pago o mesmo valor? Justifique sua resposta:

c) Usualmente, quando ocorrem empréstimos ou aplicações de dinheiro (capital), combina-se um percentual para ser acrescido ao valor que foi emprestado de acordo com o tempo. Essa porcentagem é chamada de _____.

d) Nas compensações financeiras quando ocorre remuneração a qualquer título (investimento ou empréstimo), por um período, com um percentual desse capital para servir de remuneração compensatória, essa operação recebe o nome de:_____

Atividade 8. Responda (Avaliação):

a) O que você aprendeu na aula de hoje?

b) Qual a principal dificuldade que você encontrou na aula de hoje?

Quadro 2 – Juros Simples

Oficina 2 (2 aulas)	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Conceituar Juros Simples; - Generalizar a fórmula de Juros Simples e montante; - Articular a fórmula para o cálculo do capital, taxa e tempo; - Relacionar juros simples a função do 1º Grau.
Conhecimento Matemático	Juros Simples
Problema/Atividade	Juros Simples com situações problema que envolvem a articulação das incógnitas que compõe a fórmula.
Papel do professor	Mediador do processo.
Atividades	Individual.
Estratégia de Ação	O aluno digita as informações na planilha <i>Calc</i> , elabora a fórmula que atenda aos cálculos relativos a Juros Simples, executa a generaliza flexibilização da fórmula; se achar necessário, faz anotações na respectiva atividade e solicita o professor para dúvidas e avaliação.
Avaliação	<p>Avaliação formativa, com valor atribuído de 0,2 pontos, independentemente de erros.</p> <p>O aluno realiza as atividades em uma planilha, enumerando-os e envia o arquivo para a professora por e-mail para avaliação da aula. Caso seja necessário, o conteúdo será retomado.</p> <p>Todo o material dessa oficina foi avaliado para averiguar a compreensão do aluno e principalmente a prática de ensino.</p>

Fonte: O Autor

Vamos utilizar a planilha *Calc* para resolver os problemas

Juros Simples



Atividade 1: Mariana fez um empréstimo a juros simples (com seu pai), no valor de R\$ 1.500,00 para comprar um celular. Seu pai então cobrou uma taxa fixa de juros de 1% ao mês e ela tem 10 meses para pagá-lo.

<http://www.tudodesenhos.com/d/celular-animado>

a) Quanto ela pagará de juros após:

1 mês? _____ 05 meses? _____ 10 meses? _____

Abra uma planilha *Calc* e:

- Na célula A1, digite o valor do capital emprestado;
- Na célula B1, calcule os juros depois de 1 mês;
- Na célula C1, calcule os juros após 5 meses;
- Na célula D1, calcule os juros que Mariana irá pagar após os 10 meses:

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					

b) Nomeie aqui cada valor que você usou para resolver os juros:

R\$ 1.500,00: _____ 1% _____ 10 _____

c) Por meio dos cálculos que você executou, generalize uma fórmula para o cálculo dos Juros simples (escrevendo-a aqui): _____

Atividade 2. Com base no problema anterior, sabendo que Mariana pagou todo seu empréstimo, na célula E1, calcule o **montante** que Mariana pagará ao término dos 10 meses:

	A	B	C	D	E
1	1500	15	75	150	
2					

a) Quais informações você considerou para calcular o montante e qual a operação matemática?

b) Generalize a fórmula para o cálculo do montante dos juros simples: _____

Atividade 3. Em uma nova planilha na célula A1, calcular os juros simples produzidos por um capital de R\$ 1.200,00 a 1,3 % a.m. por 4 meses e 15 dias:

Atividade 4. Na mesma planilha, na célula A3, calcule o valor dos juros simples e montante produzidos por um capital de R\$ 3.800,00 à taxa de 3% a.m. após 1,5 anos?

Numa nova planilha resolva as seguintes atividades:

Atividade 5. Para completar o dinheiro para o seu irmão comprar uma moto, Roger fez um empréstimo a ele num acordo de capitalização simples que, após 24 meses sob taxa de 15,8% ao ano, rendeu de juros R\$ 1.208,00. Qual capital Roger emprestou a seu irmão?

(Resolva essa atividade na célula A1)

Atividade 6. Quantos meses um capital de R\$ 5.000,00 deverá ficar aplicado, à taxa de juros simples de 18% a.a., para render ao aplicador R\$ 450,00?

(Resolva essa atividade na célula C1)

Atividade 7. Sobre as atividades 5 e 6, a incógnita não mais era o juro e, sim, o capital e o tempo, respectivamente. Descreva abaixo como ficou a generalização de cada fórmula ao isolar a incógnita solicitada em cada uma das atividades:

Atividade 6: _____ Atividade 7: _____

Atividade 8. Responda (Avaliação):

a) O que você aprendeu na aula de hoje?

b) Qual a principal dificuldade que você encontrou na aula de hoje?

Quadro 3 – Montante e Juros Compostos

Oficina 3 (3 aulas)	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problema de capitalização composta de um empréstimo por três meses consecutivos; - Levar o aluno a intuir uma fórmula que satisfaça o cálculo de Juros e Montante Compostos. - Associar a capitalização composta à Função Exponencial e Progressão Geométrica.
Conhecimento Matemático	Juros Compostos
Problema/Atividade	Fazer um empréstimo a Juros Compostos para adquirir um bem de consumo; Montante e Juros Compostos.
Papel do professor	Gestor da sala, orienta e media o processo.
Atividades	Individual.
Estratégia de Ação	Os alunos organizam as informações dos problemas propostos, na planilha <i>Calc</i> e montam as fórmulas para os cálculos no sistema de capitalização composta. Após, generalizam a fórmula e a articulam de modo a isolar as incógnitas da fórmula; se necessário, o professor retoma o conteúdo de propriedades dos logaritmos para isolar a incógnita.
Avaliação	Avaliação formativa, com valor atribuído de 0,2 pontos independentemente de erros. O estudante desenvolve as resoluções na planilha <i>Calc</i> e solicita a presença do professor para avaliar sua compreensão e progresso. As atividades são recolhidas para análise das respostas anotadas pelos alunos.

Fonte: O Autor

Montante e Juros Compostos

Atividade 1: Muitas pessoas optam por utilizar a motocicleta por ser um veículo muito econômico. Para completar o dinheiro para comprar uma moto, Luiz fez empréstimo de R\$ 1.200,00 em um banco para pagar em 3 meses, sendo a taxa de Juros Compostos é de 2,5% ao mês.



Fonte: <http://www.supercoloring.com/pt/desenhos>

-para-colorir/capacete-de-motocicleta

Abra uma planilha *Calc* e resolva o que se pede:

a) Calcule os juros e o montante a serem pagos por esse empréstimo no 1º mês:

Na célula A1 faça o cálculo dos juros;

Na célula B1 faça o cálculo do respectivo montante.

Importante: Nos Juros Compostos, o capital será o montante final do mês anterior.

b) Calcule os juros e o montante pagos por esse empréstimo ao final do 2º mês:

Na célula A3 faça o cálculo dos juros.

Na célula B3 faça o cálculo do montante.

c) Calcule os juros e o montante pagos por esse empréstimo ao final do 3º mês:

- Na célula A5 faça o cálculo dos juros: - Na célula B5 faça o cálculo do montante:

d) Analisando os cálculos que você realizou nos itens a, b e c, generalize uma fórmula que represente a o cálculo dos Juros Compostos: _____



Atividade 2: Quando Lauro conseguiu o primeiro emprego, pensando no futuro, resolveu guardar seu primeiro salário de R\$ 2.350,00 na caderneta de poupança, em que o sistema de capitalização é de Juros Compostos e a taxa média do período foi 0,68% ao mês. Desde então passaram-se 12 meses. Na planilha *Calc* responda às questões:

Fonte: <http://www.tumtumkids.com.br>

a) Qual o valor monetário dos juros que Lauro dispunha ao final do 1º mês?

- Na célula A1 digite o valor do capital;
- Na célula B1 digite o da taxa;
- Na célula C1 digite o tempo;
- Na célula D1 calcule os juros;
- Na célula E1 calcule o montante:

	A	B	C	D	E
1	2350	0,68%	1		
2					
3					

- b) Na célula D2, faça os cálculos para o valor dos juros ao final de 2 meses, considerando como capital o valor do montante do final do 1º mês e, na célula E2 o montante p/ o 2º mês:
- c) Na célula D3, faça o cálculo para o valor dos juros ao final de 3 meses, considerando como capital o valor do montante do final do 2º mês, na célula E3 o montante p/ o 3º mês:
- d) Você percebeu que o capital utilizado para os consecutivos cálculos dos Juros Compostos já estava somado aos juros do mês anterior. Generalize melhor a fórmula que descreve o cálculo que você efetuou para o montante dos Juros Compostos: _____

<https://br.fotolia.com/id/135723218>

- e) Após a elaboração da fórmula que demonstre o rendimento da caderneta de poupança no 1º mês conforme a figura 1, clique na alça dessa célula arraste a fórmula até o 12º mês para verificar o saldo, conforme a figura 2:

Figura 1

	A	B	C	D	E
1					
2	Capital	Taxa	Tempo(Mês)	Montante	
3			1	=SA\$3*(1+\$B\$3)^(C3)	
4			2		
5			3		
6			4		
7			5		
8	R\$ 2.350,00	0,68%	6		
9			7		
10			8		
11			9		
12			10		
13			11		
14			12		

Figura 2

	A	B	C	D
1				
2	Capital	Taxa	Tempo(Mês)	Montante
3			1	R\$ 2.365,98
4			2	
5			3	
6			4	
7			5	
8	R\$ 2.350,00	0,68%	6	
9			7	
10			8	
11			9	
12			10	
13			11	
14			12	
15				

Atividade 3. Uma autoescola financia a primeira habilitação parcelando o pagamento em 12 meses a Juros Compostos de 1,5% ao mês. A habilitação para

carro e moto custa à vista R\$ 1.800,00. Qual o montante e os juros cobrados no total do pagamento a prazo?

- a) Em uma nova planilha, na célula A1, faça o cálculo do montante e, na célula B1, faça o cálculo dos juros a serem pagos pela Carteira de Habilitação:

Atividade 4. Matematicamente falando, escreva a fórmula de Juros Compostos que você construiu: _____, e por meio das operações matemáticas, faça o isolamento dos seguintes elementos que compõem a fórmula:

a) taxa (i):

b) capital ©:

c) tempo (n):

Atividade 5. Responda (Avaliação);

- a) Qual incógnita você teve mais dificuldade em isolar e por quê?

- b) Em qual conteúdo matemático você precisou de ajuda? Por quê?

- c) O que você aprendeu na aula de hoje?

- d) Qual a principal dificuldade que você encontrou na aula de hoje?

Quadro 4 – Cálculo da taxa, capital e tempo dos Juros Compostos

Objetivo	- Calcular a taxa, o capital e o tempo dos Juros Compostos, por meio da flexibilização da fórmula.
Conhecimento Matemático	Juros Compostos – Flexibilização da fórmula.
Problema/Atividade	Cálculo de: - Taxa de juros na compra de Celular e TV; - Capital da Viagem de formatura e compra da casa própria; - Tempo para financiamento estudantil.
Papel do professor	Gestor da sala, orientador do processo.
Atividades	Problema para cálculo da taxa de Juros Compostos.
Estratégia de Ação	É esperado que os alunos, nessa altura do processo de aprendizagem, tenham alcançado autonomia para resolver o problema, refletindo e articulando os dados na planilha <i>Calc</i> para construir a fórmula para o cálculo de capitalização composta.
Avaliação	Avaliação formativa, com valor atribuído de 0,2 pontos independentemente de erros. O estudante desenvolve a solução utilizando a planilha <i>Calc</i> , solicitando a presença do professor para avaliar sua compreensão e progresso.

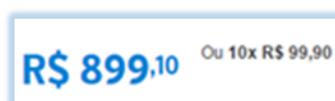
Fonte: O Autor

Atividade 1. Normalmente, nas compras a prazo, as lojas omitem a taxa de juros compostos cobrada, como no exemplo dos anúncios abaixo sobre a venda de celular. Na planilha *Calc*, construa a fórmula em que você isolou a taxa e calcule a taxa cobrada nas lojas A e B:

Loja A



Loja B



- Na planilha *Calc*, na célula A1, calcule a taxa cobrada pela loja A:
- Na célula B1, calcule a taxa cobrada pela loja B:

Atividade 2. Olhe só as ofertas divulgadas por duas lojas diferentes para venda de uma mesma TV (idênticas). A diferença entre os preços é bem clara, mas qual delas cobra a menor taxa de juros?



Oferta do dia:

LOJA A; R\$ 2.991,12 à vista ou
R\$ 3.059,10 em 10X de R\$ 305,91



Oferta do dia:

LOJA B; R\$ 2.419,91 à vista ou
R\$ 2.749,90 em 10X de R\$ 274,99

- Em uma nova planilha, na célula A1, calcule a taxa cobrada pela LOJA A e, na célula B1, calcule a taxa cobrada pela LOJA B:
- Na sua opinião, é importante conhecer a taxa de juros praticada em uma compra a prazo?

Atividade 3. Numa nova planilha, na célula A1, resolva a seguinte questão: A viagem de formatura do 3º ano do Ensino Médio foi parcelada em 10 meses de R\$ 125,00; portanto, o montante a prazo é de R\$ 1.250,00. A taxa de juros compostos é de 1% ao mês. Qual o capital, ou seja, o preço da viagem caso queira pagá-la à vista?

Atividade 4. Na mesma planilha em que você resolveu a atividade 3, vá à célula A3 e resolva a questão: Um apartamento que se enquadra no programa “Minha Casa Minha Vida”, se financiado com a taxa de juros compostos de 6,7% ao ano, com 20 anos para pagar, resulta em um montante de R\$ 512.172,47. Qual o valor do apartamento se comprado à vista?

Atividade 5. Na mesma planilha, vá à célula A5 e resolva a questão. Após aproximadamente quantos anos, o financiamento de um capital de R\$ 170.000,00 para compra da casa própria, sob a taxa de 9% ao ano terá saldo devedor de pelo menos R\$ 400.000,00?

Atividade 6: Na mesma planilha, vá à célula A7 e resolva a questão: Alice procurou por um programa de financiamento estudantil que oferece taxa de juros compostos de 7,5% ao ano para pagar a faculdade de Pedagogia, sendo o capital financiado de R\$ 16.800,00. Desconsiderando qualquer tipo de amortização responda, após aproximadamente quantos anos esse capital financiado pode dobrar, ou seja, ultrapassar o montante de R\$ 33.600,00?

Atividade 7. Responda: (Avaliação)

a) O que você aprendeu na aula de hoje?

b) Qual a principal dificuldade que você encontrou na aula de hoje?

Quadro 5 – Comparativo entre Juros Simples e Compostos e Avaliação Somativa

Objetivos	- Comparar os sistemas de capitalização; - Vincular ao conteúdo de Juros simples a ideia de função do 1º grau e Juros Compostos à função exponencial.
Conhecimento Matemático	Cálculo de juros Simples e Compostos – Comparativo.
Problema/Atividade	Montar na planilha <i>Calc</i> a tabela comparativa, desenvolver as fórmulas dos sistemas de capitalização simples e composta e anotar as percepções sobre a diferença entre elas.
Papel do professor	Gestor da sala, orientador do processo.
Atividades	Individual ou em dupla.
Estratégia de Ação	O aluno deve ficar atento aos significantes, elaborando os cálculos com a autonomia necessária, comparar as rentabilidades nos dois tipos de juros e decidir qual gráfico pode melhor representar a situação.
Avaliação	Avaliação Formativa, com valor atribuído de 0,2 pontos independentemente de erros. O estudante desenvolve a solução utilizando a planilha <i>Calc</i> , solicitando a presença do professor para observar na tela do computador e avaliar. Avaliação Somativa: 0,7 pontos As atividades são resolvidas, gravadas e enviadas por e-mail para posterior correção

Fonte: O Autor

Atividade 1: Tenho R\$ 50.000,00 e vou emprestar a uma pessoa que irá me pagar, após 5 anos, a taxa fixa de juros combinada de 12,65% ao ano.

- a) Na sua opinião, é mais rentável que esse empréstimo seja feito por meio do regime de Juros Simples ou Compostos? _____
- b) Por quê? _____
- c) Abra uma planilha *Calc*, digite os dados de organização de informações, conforme a planilha abaixo, extraia os valores do capital, taxa e tempo do problema e faça o cálculo do montante de Juros Simples e Compostos para essa situação:

	A	B	C	D	E
2	Capital	Taxa (ano)	Tempo (ano)	M. com Juros Simples	M. com Juros Compostos
3	R\$ 50.000,00	12,65%	5		
4					
5					

- d) Para construir um gráfico comparativo entre os dois sistemas de capitalização abordados nessa questão, você deverá selecionar as células que correspondem aos valores do capital, montante simples e compostos, com seus respectivos títulos. Clique no botão auxiliar de gráfico e  escolha um gráfico que melhor represente a diferença entre os juros simples e compostos:
- e) Solicite a presença do professor para auxílio (se necessário) e correção:

Atividade Avaliativa 1

Feche o arquivo anterior; não é necessário salvá-lo.

Abra um novo arquivo na planilha 1 e resolva o seguinte problema:

1. Suponha que sua bisavó tivesse aplicado R\$ 100.000,00 há 12 anos, com uma taxa média de 8% ao ano. Se você é o herdeiro, qual o valor de sua herança, caso esse capital estivesse aplicado a Juros Simples? E a Juros Compostos?



- a) Para melhor organização dos dados, digite-os conforme o modelo a seguir e faça o cálculo para os dois tipos de juros com os dados do problema:

	A	B	C	D	E
1	Capital	Taxa (ano)	Tempo (ano)	Montante J. Simples	Montante J. Composto
2	R\$ 100.000,00	8	12		

- b) Agora, para você construir um gráfico comparativo entre o montante de juros simples e compostos solicitados no problema, selecione as células que correspondem ao Capital, Montante Simples e Compostos, com seus respectivos títulos e clique no botão auxiliar de gráfico:  Escolha um gráfico que melhor represente a diferença entre os dois sistemas de capitalização:
- c) Solicite a presença do professor para auxílio se necessário, grave o arquivo e envie ao professor por e-mail para posterior correção.

Atividade Avaliativa 2: Sobre a proposta de ensino de Juros Simples e Composto com o auxílio do *software Calc*, responda:

- a) Qual a principal diferença que você consegue descrever entre os sistemas de capitalização por Juros Simples e Compostos?
-

- b) Quais as principais dificuldades que você encontrou para desenvolver as atividades na planilha *Calc* durante as aulas de Juros Simples e Compostos?
-

- c) Quais vantagens você percebeu no decorrer das aulas com o uso da planilha *Calc*, para resolver as questões sobre juros Simples e Compostos?
-

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentadas as análises dos resultados oriundos da aplicação da sequência didática desenvolvida em um contexto real de ensino. Também elencamos a seguir a apresentação das categorias, unidades e suas respectivas sínteses e interpretações acerca da temática analisada.

Para esse trabalho de pesquisa, ficaram estabelecidas a priori as categorias: Adequação ao Raciocínio Matemático; Transcrição para a linguagem do recurso *software Calc*; Uso do *Calc* e Conhecimentos Matemáticos, seguidos de suas unidades de análises, também estabelecidas a priori.

Porém, entre as unidades, emergiu do processo a unidade Conhecimento Prévio, uma vez que os alunos não conheciam o conteúdo de Logaritmos que subsidiaria a fórmula para o cálculo do tempo nos Juros Compostos.

Diante da ordem estrutural dos norteamentos de análise da pesquisa, tanto as categorias e suas respectivas unidades de análise, quanto dos metatextos sobre a síntese e interpretação dos dados, ficou estabelecida a importância de se trabalhar com as categorias.

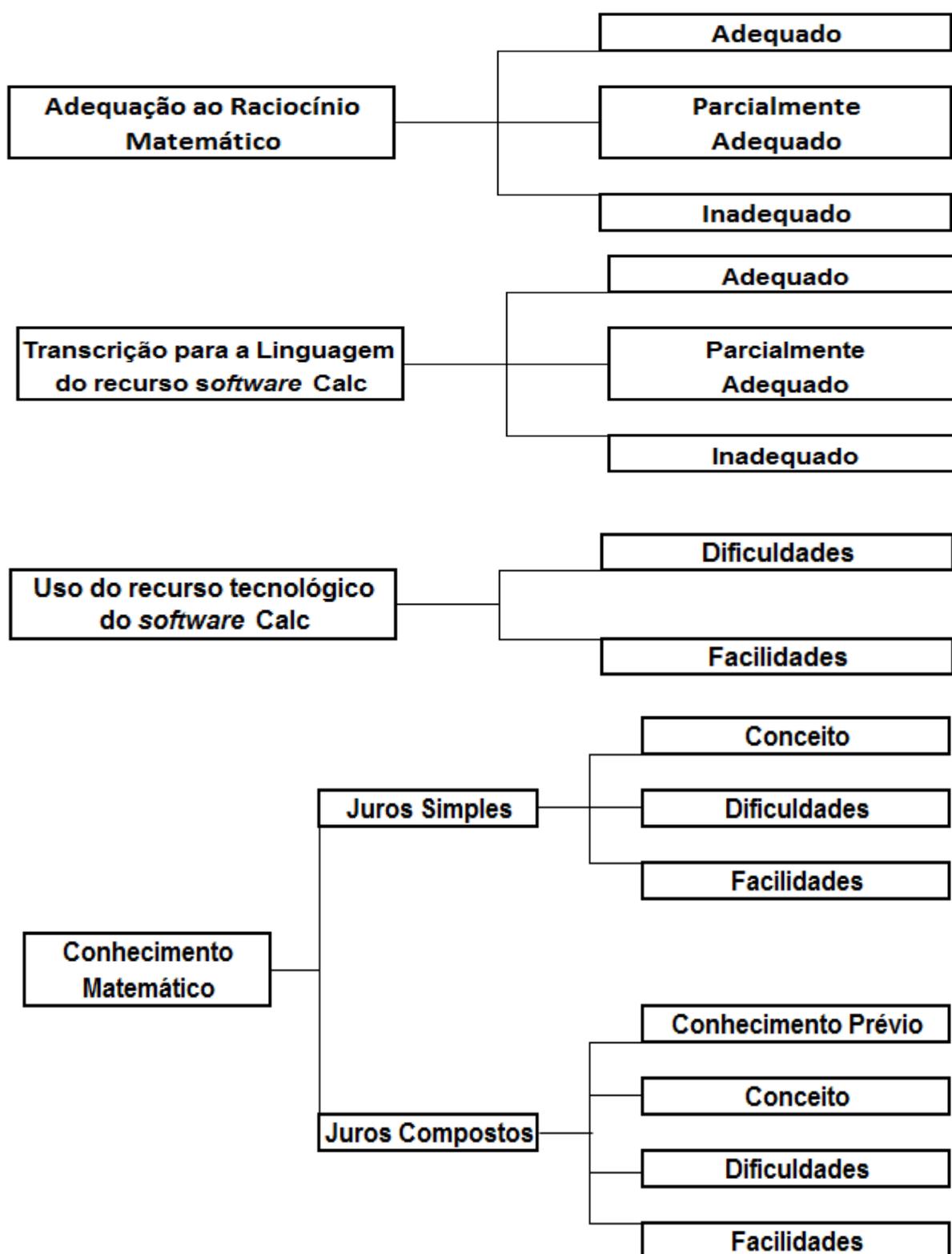
De acordo com Moraes e Galiuzzi (2014, p. 7),

A Análise Textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise do discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico.

O enriquecimento da escrita reconstrutiva do processo vai muito além da explicação de verdades explícitas ou não. É necessário, a partir de leituras de diferentes autores, inserir em forma de citação as corroborações desses autores, como um norteamento acerca da tempestade de luz e explosão de ideias que transcendem naturalmente no processo de análise textual discursiva.

Para tanto, unitarizou-se na Figura 1 a seguir, as unidades, subcategorias (quando houve) e estabeleceram-se as categorias pela união das semelhanças de unidades que se seguiram à análise da aplicação da Sequência Didática.

Figura 1– Categorias, Subcategoria e Unidades de análise



Fonte: O Autor

Isso posto, há que se considerar o trabalho expressivo do professor, que leva em consideração a compreensão por parte do aluno dos conteúdos de Juros Simples e Compostos, juntamente com seu progresso perante o uso das tecnologias digitais, no caso a Planilha *Calc*.

Ao longo do processo da análise textual discursiva, aquela sensação inicial de insegurança cedeu espaço para uma outra percepção: a de que o jogo com as palavras constitui um processo altamente criativo que, quando bem processado, e se bem sustentado teoricamente, é capaz de transformar palavras soltas em sonoro poema (MORAES; GALIAZZI, 2014, p.1).

A seguir, apresentamos as unidades de análise estabelecidas a priori, como também as emergentes, as quais, por semelhança, foram reunidas em categorias e subcategorias, acompanhadas da reescrita de fragmentos textuais e ou excertos que ratificam o título da unidade. Esses excertos apresentados seguem a regra da validade ou pertinência, por terem caráter representativo dentre os dados de análise da pesquisa.

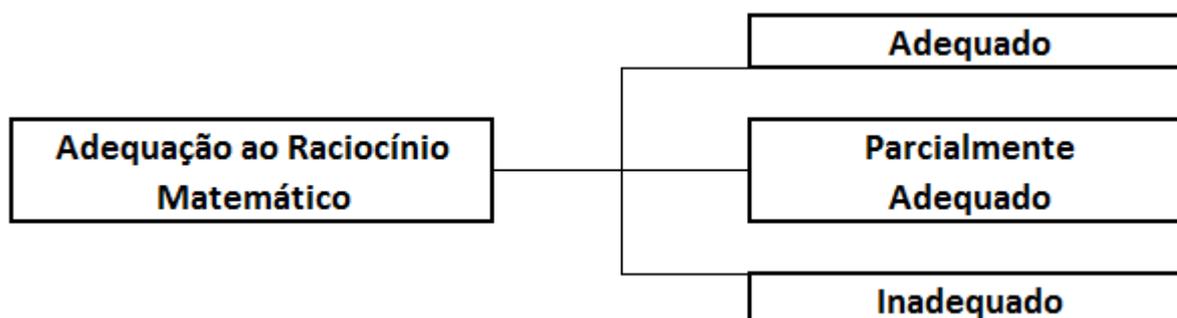
Em seguida, são apresentadas as sínteses de cada uma das unidades e, posteriormente, a análise interpretativa por meio de metatextos elaborados na interpretação e análise do “*corpus*”.

5.1 CATEGORIA – ADEQUAÇÃO DO RACIOCÍNIO MATEMÁTICO

Nessa seção, é apresentada a categoria Adequação do Raciocínio Matemático, que aborda os aspectos relacionados ao processo de Ensino e a construção do conhecimento por meio da resolução das questões propostas na sequência. Segundo Sacristán e Gómez (2000, p. 35), “[...] o conhecimento não é nunca uma mera cópia figurativa do real, é sua elaboração subjetiva que desemboca na aquisição de representações organizadas do real e na formação de instrumentos formais de conhecimento”.

Isso posto, essa categoria reúne informações sobre a capacidade dos alunos em interpretar os enunciados e buscar uma resolução matemática que atinja a sistematização dos dados e que atenda a generalização de fórmula de Juros Simples e Compostos.

Figura 2– Categoria Adequação do Raciocínio Matemático



Fonte: O autor

As unidades de análise dessa categoria foram formadas quanto a: Adequado, Parcialmente Adequado e Inadequado, contempladas de acordo com os registros feitos pelos alunos. No quadro, são apresentados 2 de um total de 18 exemplares de resolução que representam o total de excertos de cada unidade.

Quadro 2 – Categoria Adequação ao Raciocínio Matemático - excertos e síntese descritiva das unidades: Adequado, Parcialmente Adequado e Inadequado.

<p>Adequado: a transcrição para a linguagem matemática está correta e clara pelo modo com que o aluno organiza seu conhecimento.</p>	
<p>Generalização da fórmula de Juros Simples:</p> <p>c) Por meio dos cálculos que você executou, generalize uma fórmula para o cálculo dos Juros simples (escrevendo-a aqui): $Juros = Capital * Tempo * \%$</p> <p><i>o Tempo e o % tem que estar na mesma unidade.</i></p>	<p>A10, Of 2, At 1c</p>
<p>Generalização da fórmula de Juros Compostos:</p> <p>d) Você percebeu que o capital utilizado para os consecutivos cálculos dos juros compostos já estava somado aos juros do mês anterior. Generalize melhor a fórmula que descreve o cálculo que você efetuou para o montante dos juros compostos: $M = A \cdot (1 + i)^n$</p> <p><i>Exemplos: n=1 = Capital * (1+0,68) -> 1º mês; n=2 = " * (1,68) * (1,68) -> 2º mês; n=3 = " * (1,68) * (1,68) * (1,68) -> 3º mês; n = C * (1+i)^n</i></p>	<p>A4, Of 3, At 2d</p>
<p>Síntese Descritiva:</p> <p>A organização matemática dos dados apresenta-se de modo coerente e a linguagem matemática está correta, descrita de uma forma universal de entendimento, resultando na elaboração de fórmula sistematizada que se ajusta à resolução de outras questões sobre Juros Simples e Montante Composto.</p>	
<p>Parcialmente adequado: a interpretação apresenta alguns conceitos matemáticos adequados.</p>	
<p>Generalização da fórmula de Juros Simples:</p>	<p>A2, Of</p>

<p>c) Por meio dos cálculos que você executou, generalize uma fórmula para o cálculo dos Juros simples (escrevendo-a aqui): $= 1\% \cdot 15000 \cdot 90 = 1\% \cdot \text{capital} \cdot \text{tempo}$</p> <p>Generalização da fórmula de Juros Compostos:</p> <p>d)  Você percebeu que o capital utilizado para os consecutivos cálculos dos juros compostos já estava somado aos juros do mês anterior. Generalize melhor a fórmula que descreve o cálculo que você efetuou para o montante dos juros compostos: $M = 2350 \cdot (100\% + 0,68\%)$ $M = 2350 \cdot (100,68\%) \cdot (100,68\%) \rightarrow 2^{\text{mês}}$ $M = 2350 \cdot (100,68\%) \cdot (100,68\%) \cdot (100,68\%) \rightarrow 3 \text{ meses e tempo se repete}$ $M = 2350 \cdot (100,68\%)^n$ $m = 2350 \cdot (100\% + i)^{\text{tempo}}$</p> <p>https://br.fotolia.com/id/135723218</p>	<p>2, At 1c</p> <p>A14, Of 3, At 2d</p>
<p>Síntese descritiva:</p> <p>A organização matemática dos dados observados para juros simples utiliza-se de operação de multiplicação; porém, não considera o percentual como uma taxa que pode mudar dependendo da situação, colocando 1% como parâmetro de cálculo; por isso, não está totalmente correta.</p> <p>Já a fórmula de Juros Compostos apresenta toda a evolução do raciocínio matemático; porém, na finalização, não houve o aprimoramento da fórmula ao considerar $100\% + i$. O mais adequado seria $(1+i)$, uma vez que a taxa incide sobre o capital com juros acumulados.</p>	
<p>Inadequado: Não há conceitos matemáticos suficientemente adequados.</p>	
<p>Generalização da fórmula de Juros Simples:</p> <p>c) Por meio dos cálculos que você executou, generalize uma fórmula para o cálculo dos Juros simples (escrevendo-a aqui): $8\% \cdot 1000$</p> <p>Generalização da fórmula de Juros Compostos:</p> <p>d)  Você percebeu que o capital utilizado para os consecutivos cálculos dos juros compostos já estava somado aos juros do mês anterior. Generalize melhor a fórmula que descreve o cálculo que você efetuou para o montante dos juros compostos: $= A_2 \cdot ((1 + A_2) \cdot (C_2))$ $= \text{capital} \cdot (\text{capital} \cdot \text{taxa}) \cdot \text{tempo}$</p>	<p>A6, Of 2, At 1c</p> <p>A7, Of 3, At 2d</p>
<p>Síntese Descritiva:</p> <p>É notável que houvesse a tentativa de organização matemática dos dados; porém, para os Juros Simples, nota-se que há confusão entre os conceitos de juros e porcentagem. Colocou-se também valor específico no capital, desconsiderando-se que podem ser atribuídos a ele valores diferentes, dependendo da situação.</p> <p>Quanto à fórmula de Juros Compostos, não apresenta a evolução do raciocínio o que provavelmente, o fez multiplicar o capital pela taxa dentro dos parênteses e, ainda, multiplicar a sentença pelo tempo, desconsiderando totalmente o fator exponencial que o tempo tem sobre os juros agregados ao capital.</p>	

Análise Interpretativa:

Ao considerar nessa pesquisa a capacidade que os alunos demonstraram para desenvolver fórmulas de Juros Simples e Compostos em que, cada aluno, a seu modo de calcular, tenta chegar a uma fórmula padrão, cabe aqui considerar que, na busca pelo conhecimento matemático, os alunos apresentam informações que se organizaram via definições, conceitos e teoremas matemáticos.

A forma de trabalhar os conteúdos deve sempre agregar um valor formativo no que diz ao desenvolvimento do pensamento matemático. Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático- nos aspectos de formular questões, [...] generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos,[...]. Também significa um processo de ensino que valorize tanto a apresentação de propriedades matemáticas acompanhadas de explicação quanto a de fórmulas acompanhadas de dedução, e que valorize o uso da matemática para a resolução de problemas[...] (BRASIL, 2006, p. 70).

Enfatizando ainda que, mesmo aqueles alunos que apresentaram respostas parcialmente adequadas ou inadequadas, tentaram construir uma fórmula seguindo seu raciocínio matemático e se utilizaram de linguagem matemática para esse feito.

Essa busca pela fórmula exigiu dos alunos uma comprovação experimental que serviu de motivação para concluí-las numa linguagem formal matemática, buscando sua validação para qualquer outra situação similar que envolva Juros Simples e Montante Composto, mesmo para aqueles que não concluíram a fórmula corretamente.

A aprendizagem da Matemática consiste em criar estratégias que possibilitam o aluno atribuir sentido e construir significado às ideias matemática de modo a tornar-se capaz de estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar. Desse modo, supera o ensino baseado apenas em desenvolver habilidades, como calcular e resolver problemas ou fixar conceitos pela memorização ou listas de exercícios (PARANÁ, 2008, p. 45).

Verifica-se, na análise dos dados, que todos os alunos tentaram resolver as questões descritas na sequência didática, descrevendo tentativas de construção de cálculos com o objetivo de constituir uma fórmula generalizada que

atenda os cálculos de Juros Simples e Composto. O interesse dos alunos em resolver as questões provavelmente ocorreu devido ao fato de abordarem problemáticas de seu interesse; também por essas questões estarem organizadas de modo progressivo quanto à construção do conhecimento.

Quanto à generalização da fórmula de Juros e Montante Simples, a totalidade dos alunos envolvidos na pesquisa afirmam que Juros Simples é uma multiplicação entre capital, tempo e taxa, com variação de termos, como por exemplo, chamar capital de dinheiro ou empréstimo ou ainda taxa de porcentagem (%). Quanto ao montante, citam a soma como operação matemática e, ao afirmarem que montante é a somatória de capital com juros, a pronúncia correta dos termos é mais presente, como é o caso do termo capital.

Acrescenta-se ainda o fato de que, no decorrer das aulas de Juros Simples, os alunos tiveram um comportamento de aprendizagem autônomo, solicitando a orientação do professor apenas em dúvidas pontuais. Contudo, na construção da fórmula dos Juros Compostos, apesar de os alunos solicitarem mais a orientação do professor, devido à complexidade e evolução do raciocínio para chegar à fórmula, já estavam envolvidos na resolução de uma sequência de atividades que proporcionou a definição de que os juros do período anterior já estavam incorporados ao cálculo do próximo período, o que podemos notar nos excertos de Juros Compostos.

[...] É preciso que os alunos ganhem autonomia em relação a suas próprias aprendizagens, que saibam selecionar os conteúdos que mais lhes interessam que participem das atividades [...] A possibilidade de interação entre professores, alunos, objetos e informações que estejam envolvidos no processo de ensino, redefina toda a dinâmica da aula e cria novos vínculos entre os participantes (KENSKI, 2015, p. 88).

O papel do docente como mediador e orientador é indispensável, sem dar respostas prontas. Promovendo um ambiente de ensino que oportuniza aos alunos testarem, errarem e compararem soluções, o professor age dando suporte para que eles se sintam seguros em arriscar a construção da fórmula:

A matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações [...]. A forma de trabalhar os conteúdos deve sempre agregar valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. Isso significa

colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular as questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer conclusões, apresentar exemplos e contra-exemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos argumentar com fundamentação lógico dedutiva (BRASIL, 2006, p. 70).

Apesar de explicitamente acostumados a resolver atividades com fórmulas prontas, os alunos não apresentaram resistência a mudanças e inovações.

Agregamos a isso o fato de estarem em ambiente diferente, mediados por tecnologias que os ajudariam com os cálculos e metodologia de ensino favorável.

Acrescenta-se ainda o fato de que, por estarem no 3º ano do Ensino Médio, os alunos apresentaram maturidade e acúmulo de conhecimento para entender a matemática como linguagem universal, com características e procedimentos próprios.

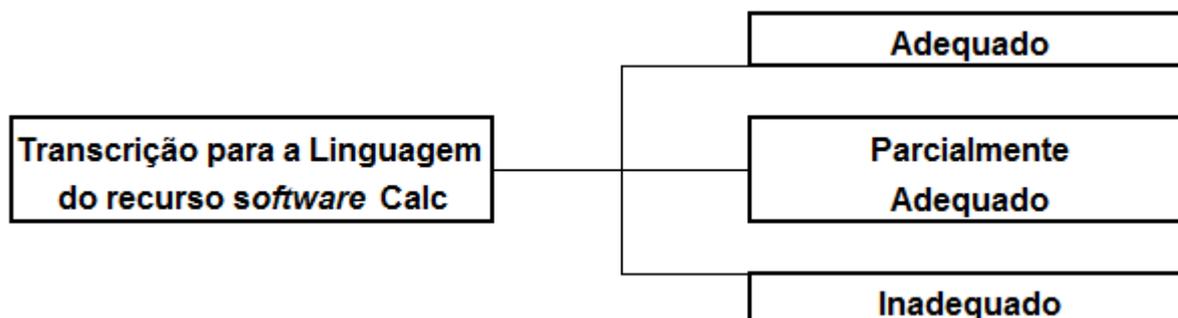
5.2 CATEGORIA – TRANSCRIÇÃO PARA A LINGUAGEM DO RECURSO DO *SOFTWARE CALC*

Nessa seção, é apresentada a categoria Transcrição para a linguagem do recurso do *software Calc* que leva em consideração o fato de o aluno conseguir elaborar e digitar corretamente as fórmulas de Juros Simples e Compostos na planilha *Calc*, uma vez que exige caracteres próprios para as operações matemáticas (abordados e exemplificados no Manual do *software Calc*), para se obter o resultado correto das questões.

Cabe aqui ressaltar o papel do professor como um facilitador, mediador e orientador do processo, esclarecendo dúvidas com exemplos similares, respondendo a questões do trato financeiro e principalmente da elaboração das fórmulas, sem expor as soluções de imediato mas sim, estimulando os alunos a consultarem o manual, experimentarem suas suposições, enfim, dando margem a construção das fórmulas de modo agradável.

As unidades de análise foram formadas quanto a: Adequado, Parcialmente Adequado e Inadequado conforme a Figura 3:

Figura 3 – Categoria Transcrição para a linguagem do recurso do *software Calc*



Fonte: O autor

Para os excertos, foram considerados os *prints* das áreas de trabalho dos alunos no *software Calc* durante a resolução das questões da Sequência Didática. Devido ao caráter de pertinência dos dados analisados no corpus, no quadro a seguir são apresentados 2 exemplares de resolução da Categoria Adequado e 1 exemplar de resolução das unidades Parcialmente Adequado e Inadequado.

Quadro 3 – Categoria Transcrição para a Linguagem do recurso *software Calc* - excertos e síntese descritiva das unidades: Adequado, Parcialmente Adequado e Inadequado.

Adequado: O aluno organiza seu conhecimento e digita os dados que compõe a fórmula com linguagem adequada ao *software Calc*.

A	B	C	D	E
480	80	469	16	

A5,
Of 1,
At 3a

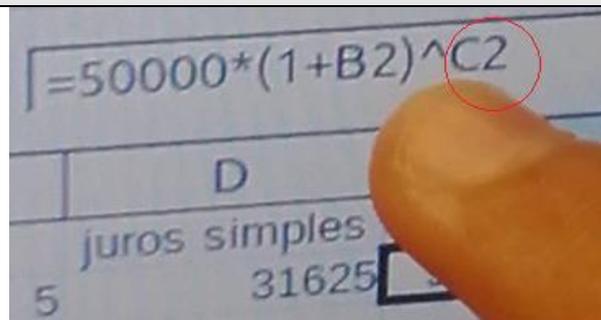
	A	B	C	D
1	Loja A	Loja B		
2		0,01	0,01	
3		1,06	1,06	

A11,
Of 4,
At 2

Síntese Descritiva:

Trata-se da digitação correta da fórmula na planilha *Calc*, com as operações matemáticas digitadas conforme suas respectivas simbologias para planilha *Calc* e separação ordenada das operações por parênteses.

Parcialmente adequado: A digitação dos dados que compõe fórmula não está totalmente adequados a linguagem do *software Calc*.



A7,
Of 5,
At 1a

Síntese Descritiva:

Apesar de o aluno efetivar o cálculo contemplando corretamente os conceitos e operações matemáticas, ele não envolveu a exponenciação entre parênteses, bem como a sentença $(1+B2)$, características próprias da digitação de fórmulas no *Calc* que exige que as operações matemáticas sejam ordenadamente separadas por parênteses. O correto seria: $=50000*((1+B2)^(C2))$. Portanto, o resultado foi emitido; porém, não correspondeu ao resultado correto da questão.

Inadequado: Apresenta erro quanto à digitação dos dados que compõem a fórmula na linguagem adequada ao *software Calc*.

A3				
A	B	C	D	
1	Atividade 4 Oficina 4			
2				
3	Erro:508			
4				
5				

Barra de status da fórmula: $=512172,47/((1+0,067)(20))$

Não há operador de potenciação

A1,
Of 4,
At 4

Síntese Descritiva:

Apesar de haver separação ordenada das operações matemáticas, faltou o sinal de potenciação, considerando que, na ausência de sinais matemáticos operatórios, o *software Calc* emite mensagem de erro. Na barra de *status* da fórmula, isso pode ser analisado e complementado.

Fonte: O autor

Análise Interpretativa:

Considera-se, nessa categoria de análise, por meio dos excertos apresentados anteriormente, a capacidade que o aluno demonstrou em assimilar e digitar os caracteres respectivos a cada operação matemática, peculiares ao

software Calc, que, assim como em outras planilhas eletrônicas, possui simbologia e linguagem própria.

É notório o quanto a organização a respeito das operações e simbologias matemáticas não foram percalços intransponíveis para os alunos. Reis (2013, p. 34) contempla o fato de que “[...] as planilhas eletrônicas possuem simbologia e sintaxe próprias [...], portanto, ao elaborarem a digitação das fórmulas, os alunos buscaram digitá-las corretamente”.

No processo de construção do conhecimento, percebendo-se que, na falta de ordenação das operações com separação entre parênteses, o *software* emitirá resultado segundo o que foi digitado, ou quando da ausência de algum sinal operatório matemático o *software* emite mensagem de erro, podendo então ser revisto o processo de construção da fórmula na barra de *status*, acrescentando o sinal operatório que lhe falta, mais se evidencia o potencial pedagógico do *Calc*.

Aprender matemática de forma contextualizada, íntegra e relacionada a outros conhecimentos, traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essenciais formadoras [...], capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas[...], para muitas outras ações necessárias a sua formação. (BRASIL, 2006, p. 111)

Inicialmente, durante as primeiras oficinas, os alunos buscavam informações no Manual apresentado no início da Sequência Didática e ou pediam a intervenção do professor para esmiuçar no quadro o modo correto de digitar as fórmulas no *Calc*, processo este considerado uma condição natural, uma vez que não haviam tido contato com o *Calc*.

Enquanto mediadores e orientadores do processo, solicitamos aos alunos que digitassem as fórmulas, mesmo que com erros. O intuito dessa atitude do professor era que os alunos percebessem que eles são os dirigentes do *software*, de modo que, em caso de erro ou de sentenças incompletas, eles poderiam, sem medo, alterar ou completar a sentença operatória, podendo voltar, refazer e reconstruir as sentenças, aprendendo também com seus erros.

Kenski (2015, p. 104) descreve que “Nessa nova realidade, professores e alunos precisam dominar diferentes linguagens, e ter fluência tecnológica para que possam sair do cerco fechado da sala de aula e do ambiente escolar para conectarem-se com o mundo”.

É fato que os alunos envolvidos na pesquisa não tiveram contato anteriormente com a elaboração de fórmulas em planilhas eletrônicas, pois todos citaram a dificuldade na elaboração das fórmulas, apontando a organização da fórmula e digitação das operações matemáticas como principal obstáculo.

Foi, portanto, necessário um trabalho minucioso no trato com as informações numéricas, posicionamento dos cálculos e digitação dos símbolos na construção das fórmulas, uma vez que o *Calc* possui linguagem própria articulada à Matemática, balizando os dados extraídos do contexto da questão.

As dificuldades elencadas revelaram um fator natural do processo. Porém, os alunos não apresentaram receio significativo, pois a repetição das ações em exercícios de fixação busca proporcionar domínio, segurança e autonomia dos alunos. Quanto mais praticam a elaboração e digitação das fórmulas, tornam-se mais habituados às regras e sinais, revelando-se a importância do caráter procedimental de algumas questões da Sequência Didática.

Considerando-se o trato com as fórmulas *Calc* como um fator novo de aprendizagem, unido ao fato de as fórmulas para os Juros Compostos serem um pouco mais elaboradas e os alunos não conhecerem o conteúdo de Logaritmos, ficou caracterizado um processo natural de dificuldade, pois não conheciam o trabalho de cálculo e a elaboração de fórmulas na planilha *Calc*.

Isso posto, destaco que durante todo o processo de resolução da Sequência Didática, os alunos manifestaram cada vez menos dificuldades, no manuseio com as fórmulas; ou seja, no início do processo sentiram mais dificuldade, principalmente pelo fato de terem de assimilar simbologia matemática diferenciada, a exemplo de: / (barra) no lugar de ÷ (divisão), *(asterisco) no lugar de x (multiplicação), entre outros. No decorrer da resolução das questões, as dúvidas e erros foram sendo minimizados, provavelmente devido à repetição das ações.

Para tanto, Zabala (2010, p. 45) afirma que

A exercitação múltipla é o elemento imprescindível para o domínio competente [...] É preciso fazê-lo tantas vezes quantas forem necessárias até que seja suficiente para chegar a dominá-lo, o que implica exercitar tantas vezes quantas forem necessárias as diferentes ações ou passos destes conteúdos de aprendizagem.

A exercitação múltipla descrita pelo autor se refere à necessidade de exercícios de fixação do conteúdo, exercícios repetitivos, procedimentais para que o

aluno desenvolva autonomia e competências suficientes para tratar determinados procedimentos matemáticos.

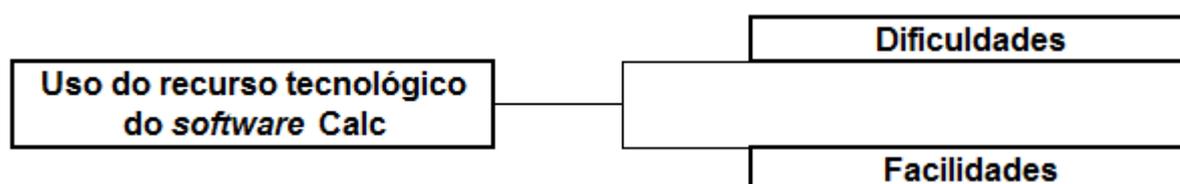
Consideramos ser notório o fato de que, com o decorrer do processo de resolução das questões, os alunos buscarem desenvolver confiança e competência quanto à transcrição correta da Matemática para a linguagem do *software Calc*, construindo, portanto, conhecimento tecnológico e matemático ao elaborar e digitar as fórmulas de modo correto.

5.3 CATEGORIA – USO DO RECURSO TECNOLÓGICO *SOFTWARE CALC*

A categoria Recurso Tecnológico *software Calc* foi estabelecida com o objetivo de analisar junto aos alunos suas percepções a respeito do auxílio que a tecnologia digital do *software Calc* pode proporcionar como um recurso colaborador do processo do ensino e aprendizagem do conteúdo de Juros Simples e Compostos.

Em busca de captar as Dificuldades e Vantagens que o *software Calc* proporciona na prática, estes temas foram elencados como unidades de análise sob o ponto de vista dos alunos em conformidade à Tendência Metodológica de Ensino por meio de Mídias Tecnológicas compondo, portanto, as unidades de análise quanto a utilização do *software Calc* para resolver as questões de Juros Simples e Compostos, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Categoria Uso do recurso tecnológico do *software Calc*



Fonte: O autor

As unidades de análise foram formadas quanto às descrições das respostas dos alunos em questões subjetivas, tanto para as dificuldades quanto para as facilidades percebidas por eles ao utilizar o *software Calc* para resolver as questões.

Essas percepções foram documentadas na Oficina 1, questão 6, e Oficina 5, questão 2b, que compreendem as informações descritas pelos alunos quanto à utilização do *software Calc* como auxiliador na resolução das questões. No quadro, são apresentados 5 excertos de um total de 18, elencados devido ao grau de pertinência.

Quadro 4 – Categoria Uso do recurso tecnológico do *software Calc* - excertos e síntese descritiva das Unidades: Dificuldades e Facilidades

Dificuldades
<p>Oficina 1 – Q. 6b</p> <ul style="list-style-type: none"> - “[...] Entender alguns comandos[...]”A(5) - “A minha principal dificuldade foi domina os comandos do programa mais é parecido com outros programas” (A12) - “A dificuldade é gravar fórmulas, mais conforme você pratica você vai memorizando.” (A7) - “Não conhecia esse Calc, por isso levei um tempinho pra dominar” (A11) <p>Oficina 5 - Q. 2b</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Em montar as fórmulas e colocar os dados, fórmulas com logaritmos (do tempo), entender alguns comandos, como inserir as fórmulas matemáticas.” (A5)
<p>Síntese Descritiva:</p> <p>Quanto à primeira questão, sobre as dificuldades iniciais do processo, praticamente todos os alunos relataram na Of. 1 que tiveram dificuldade na elaboração e digitação das fórmulas; porém, os comandos e o primeiro contato com o programa também foram elencados.</p> <p>Com o decorrer do processo de resolução das atividades, no que se refere à Q2 b., aplicada na Oficina 3, sobre as dificuldades em usar a Planilha <i>Calc</i> para resolver as questões, é perceptível nas falas dos alunos que, apesar de ainda alguns apontarem a elaboração da fórmula no <i>software Calc</i> continuar sendo uma das dificuldades, muitos associam o logaritmo à dificuldade na manipulação das fórmulas.</p>
Facilidades
<p>Oficina 1 – Q. 6a</p> <ul style="list-style-type: none"> - “É muito mais prático e rápido do que fazer na mão.” (A1) - “As vantagens do Calc é que ele é muito mais rápido pra resolver.” (A3) - “Velocidade e precisão dos cálculos.” (A7) - “A facilidade pra nos esta fazendo cálculo muito mais rápido e prático.” (A8) - “Rapidez no cálculo, precisão.” (A10) <p>Oficina 4 - Q. 2c</p> <ul style="list-style-type: none"> - “É um método mais rápido e fácil. Se fizer as fórmulas de modo correto, não tem erro.” (A1)

- “Que o Calc fornece com muito mais facilidade as fórmulas e cálculos” (A6)
- “A velocidade que faz os cálculos e a precisão, pois juros é uma coisa difícil de resolver, imagina calcular a exponencial de juros compostos na mão.” (A7)
- “O Calc ajudou a entender a matemática financeira com facilidade, me preocupava com a matéria e não com a conta.” (A8)
- “Fazer cálculos muito grandes, que seria muito difíceis fazer em outro lugar.” (A11)

Síntese Descritiva:

Quanto à primeira questão que aborda as vantagens da planilha *Calc* para resolver as questões da Sequência Didática, os alunos descrevem as qualidades e benefícios do trabalho com o auxílio do *software Calc* com palavras como precisão, prático, rápido e facilidade, comuns a praticamente todas as descrições.

Consideram ainda que alguns cálculos são muito extensos se feitos à mão, principalmente no que se refere ao montante dos Juros Compostos, devido ao tempo ser exponencial e se tratar de números decimais.

Quanto à segunda questão sobre as vantagens do *Calc* para resolver as questões no decorrer das aulas, há uma persistência com o uso das palavras rápido e fácil. Existe também um consenso de que as fórmulas precisam estar corretas; caso contrário, o *software* não responde ao comando da fórmula e acusa erro ao emitir o resultado.

Análise Interpretativa:

A análise do *corpus* em relação às dificuldades elencadas pelos alunos no uso do *Calc*, possibilitou a percepção de que o manuseio com a área de trabalho da planilha e seus ícones não causou estranhamento aos alunos, uma vez que são itens comuns a outros programas e, em nenhum momento, se referiram ao manual ou alguma dificuldade com os ícones do programa.

Evidencia-se então, desse modo, o conhecimento prévio que os alunos (em especial os envolvidos na pesquisa) têm sobre os recursos computacionais comuns a outros aplicativos, o que nos leva a refletir sobre essa automatização do mundo da informática a qual nos condicionamos, assim como sobre o quanto os alunos estão inseridos no mundo tecnológico digital. Kenski (2015, p. 44) propõe:

Pense um pouco em quantos processos e produtos você usa naturalmente em seu cotidiano e em como teve de se esforçar para aprender a utilizá-los. Talvez você nem perceba como “tecnologias” que, em um determinado momento, revolucionaram a sua maneira de pensar, sentir e agir. Muitas pessoas [...] incorporaram inovações em suas vidas e, hoje, não conseguem mais viver sem elas.

Contudo, com o decorrer do processo de aplicação da sequência, conforme Q2 b. aplicada na Oficina 3, sobre as dificuldades encontradas para desenvolver as atividades na planilha *Calc* durante as aulas de Juros Simples e Compostos, o principal problema descrito pelos alunos ficou direcionado mais especificamente à digitação de fórmulas e Logaritmo.

Quanto às facilidades que o uso *software Calc* proporciona os alunos envolvidos na pesquisa, eles se expressam nos mesmos termos: praticidade, velocidade, agilidade e precisão dos cálculos, a exemplo do relato: - “*É um método mais rápido e fácil. Se fizer as fórmulas de modo correto, não tem erro*”. (A11 – Of. 1 – Q. 6a), revelando o reconhecimento ao apoio que o *software* ofereceu na resolução das questões da Sequência Didática.

Os alunos demonstram preocupação quanto à necessidade em entender o conteúdo e as informações postas nas questões para assim fazer a elaboração da fórmula, mas, sem se preocupar com contas, pois essas são o *software* que executa, conforme se revela no relato: “*O Calc ajudou a entender a matemática financeira com facilidade, me preocupava com a matéria e não com a conta*”. (A8 – Of. 4 - Q. 2c). Por conseguinte, ressalta-se que o uso do *Calc* possibilita maior compreensão da matéria por ele não ter de ser preocupar em fazer os cálculos.

Não se pode negar o impacto provocado pela tecnologia [...], tem-se nessa tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da matemática. É importante contemplar uma formação escolar no sentido de utilizar a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática. (BRASIL, 2006, p. 87)

Quanto à metodologia de Mídias para com o trato nas questões da Sequência Didática, ao tratarem com o *Calc*, percebeu-se que a tecnologia dos *softwares* é uma prática comum aos alunos. Os recursos disponíveis na tela e os ícones são usuais para eles; apenas situações pontuais e de elaboração de fórmula tiveram relevância.

Devido ao caráter de novidade, a utilização do *software Calc* para o ensino de Juros Simples e Compostos nos surpreendeu com relação ao grau de aprovação considerado pelos alunos.

Chamou a atenção para a pesquisa o fato de os alunos não mencionarem dificuldades no trato e manuseio com o ambiente operacional do *software*, provavelmente por serem ícones de trabalho comuns a outros *softwares* e demonstrando, portanto, o quanto os alunos estão envolvidos com as tecnologias digitais.

A relação com a Mídia eletrônica é prazerosa – ninguém obriga que ela ocorra; é uma relação feita através da sedução, da emoção, da exploração sensorial, da narrativa – [...]. Mesmo durante o período escolar, a mídia mostra o mundo de outra forma – mais fácil, agradável, compacta, sem precisar fazer esforço[...] (MORAN; MASSETO; BEHRENS, 2001, p. 33)

Portanto, a planilha eletrônica oferece mais do que recursos importantes do ponto de vista pedagógico.

É relevante a citação de que o *Calc* ajudou a entender a matéria sem preocupação com os cálculos, como expressa a colocação: “- *O Calc ajudou a entender a matemática financeira com facilidade, me preocupava com a matéria e não com a conta*” (Of. 4, Q. 2 c _A8).

A impressão foi a de que o aluno considerou ter uma preocupação a menos, no caso, o processo manual de cálculo; portanto, a preocupação foi com a compreensão do real sentido do conteúdo.

O ensino de Juros Simples e Compostos por meio da metodologia Mídias Tecnológicas pode oferecer, portanto, a oportunidade de compreender a situação e, conseqüentemente, o conteúdo.

Conforme citado anteriormente, Teixeira (2015, p. 58) discorre que um dos motivos para “[...] utilizar as Planilhas Eletrônicas para o ensino de Matemática não é apenas o cálculo rápido e preciso, mas a redução do tempo gasto com cálculos repetitivos e já conhecidos”.

Em consonância à afirmação, correlacionamos o fato de os alunos se preocuparem em entender a proposta de ensino e não apenas ficar fazendo “continhas”, sem entender o contexto da operação matemática que envolve o cálculo.

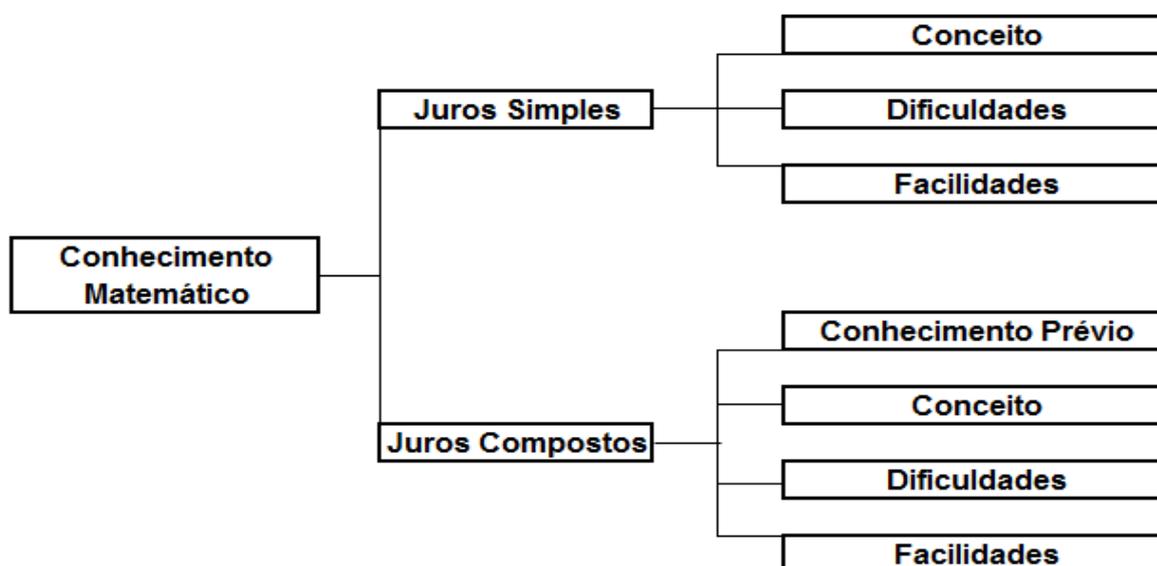
Extraír dos recursos digitais auxílio para o ensino de conteúdos requer planejamento; portanto, a metodologia se revela um fator contribuinte de muita relevância no processo de aprendizagem. Evidencia-se, portanto, que a

articulação adequada do recurso tecnológico como mediador no processo ensino da Matemática Financeira, Juros Simples e Compostos, tende a colaborar e contribuir com a aprendizagem efetiva dos conteúdos.

5.4 CATEGORIA - CONHECIMENTO MATEMÁTICO

A categoria Conhecimento Matemático foi constituída a priori, uma vez que a proposta de ensino estava voltada ao ensino da Matemática Financeira no que se remete a Juros Simples e Compostos, organizados na Figura 5 a seguir. Porém, em Juros Compostos surgiu uma unidade emergente, no caso, Conhecimento Prévio, devido ao fato de que alunos desconheciam o conteúdo de Logaritmos que iria subsidiar o isolamento da incógnita tempo.

Figura 5 – Categoria Conhecimento Matemático



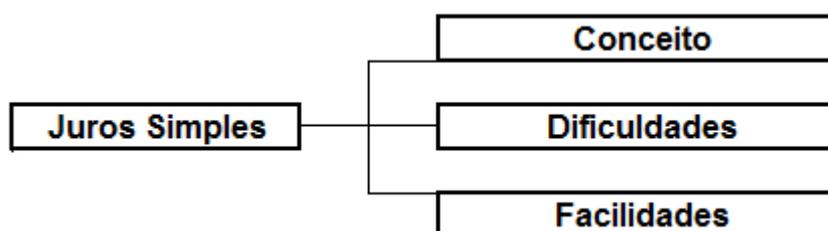
Fonte: O autor

Nesta seção, são apresentadas as subcategorias: Juros Simples e Juros Compostos, seguidas de suas unidades Conceito, Dificuldade e Facilidades para as duas subcategorias. A unidade emergente do processo denominada Conhecimento Prévio para a subcategoria Juros Compostos, conforme apresentado pela Figura 5, seguida de suas respectivas análises, vem a seguir.

5.4.1 SUBCATEGORIA: JUROS SIMPLES

A subcategoria Juros Simples ficou assim constituída com o fim de captar a eficácia do ensino, da aprendizagem e a autonomia do aluno na construção do conceito, generalização da fórmula capacidade de compreensão efetiva do conteúdo de Juros Simples.

Figura 6 – Subcategoria Juros Simples



Fonte: O autor

Devido à organização do processo de análise, as subcategorias são elencadas de modo a especificar as particularidades de cada conteúdo matemático. Para Juros Simples, foram estabelecidas a priori as unidades de análise Conceito, Dificuldades e Facilidades. Segue o processo de análise da subcategoria Juros Simples:

Quadro 5 – Categoria Conhecimento Matemático – Subcategoria Juros Simples - excertos e síntese descritiva das unidades: Conceito, Dificuldade e Facilidades.

Conceito
<p>Oficina 2 – Q. 8a.</p> <p>- “<i>Juros simples é uma porcentagem do capital que será devolvida, mas depende do tempo.</i>” (A2)</p> <p>- “<i>Aprendi Juros Simples e vimos que Juros Simples nada mais é do que multiplicação da porcentagem e depende do tempo, mas o capital é o mesmo.</i>” (A4)</p> <p>- “<i>Juros simples é multiplicação do dinheiro, pela taxa e pelo tempo.</i>” (A7)</p> <p>- “<i>Eu aprendi como achar capital, e que as unidades de medida deve ser iguais e juros simples como calcula sempre sobre o capital.</i>” (A8)</p> <p>- “<i>Juro simples é uma taxa cobrada sobre o capital inicial, é só uma multiplicação, mas tem que ver se a medida de tempo está igual.</i>” (A10)</p> <p>- “<i>Aprendi que Juros Simples é apenas multiplicação, que se a taxa for por ano, o tempo tem</i></p>

<p><i>que ser por ano, ou se for por mês o tempo tem que ser por mês.” (A11)</i></p>
<p>Síntese Descritiva:</p> <p>A unidade foi definida a fim de captar a aprendizagem do aluno não só na definição, mas no contexto de como são formados os juros simples. Pode-se perceber o quanto é comum em suas respostas que juros simples é uma multiplicação, ou ainda que as unidades de medidas de tempo e taxa devem ser iguais ou que é um determinado percentual do capital que será devolvido após algum tempo.</p>
<p>Dificuldades</p>
<p>Oficina 2 - Q. 8b</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>“Encontrei dificuldade em isolar o tempo na fórmula.” (A1)</i> - <i>“Na hora de fazer a fórmula.” (A2)</i> - <i>“A dificuldade foi entender, mais depois eu até montei a fórmula sozinho.” (A3)</i> - <i>“A fórmula me confundiu um pouco, mas eu fiz.” (A4)</i> - <i>“Pouca dificuldade nas fórmulas e qual achar o valor certo para a fórmula.” (A10)</i> - <i>“ Resolver Juros Simples é fácil, mas capital, taxa e tempo de juros simples deu um pouco de trabalho.” (A11)</i>
<p>Síntese Descritiva:</p> <p>A pertinência da dificuldade elencada por alguns alunos continuou sendo a elaboração e digitação da fórmula, assim como o isolamento das incógnitas que compõem a fórmula (como nas equações do 1º grau).</p>
<p>Facilidades</p>
<p>Oficina 2 - Q. 8a</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>“Aprendi o que é juros simples e que nos juros a taxa e o tempo têm que estar na mesma unidade de medida de tempo!” (A1)</i> - <i>“Montar fórmulas de juros simples no Calc.” A(3).</i> - <i>“Eu consegui, aprendi fazer a fórmula de Juros Simples e montante, e capital e taxa e tempo.” (A2)</i> - <i>“A calcular a porcentagem e que ela não é taxa, se fizer vezes o capital e o tempo é que é juros.” (A3)</i> - <i>“Fórmula de Juros, capital, taxa e tempo.” (A8)</i> - <i>“Cheguei na fórmula de taxa, juros, tempo, etc., e como calcular tudo isso.” (A10)</i>
<p>Síntese Descritiva:</p> <p>Quanto às Facilidades elencadas, nota-se que as aprendizagens são reveladas em comentários expressivos sobre a fórmula para as operações matemáticas, mas principalmente se referem ao domínio das particularidades exigidas pelo <i>Calc</i> para montar a</p>

fórmula; “- *Cheguei na fórmula de taxa, juros, tempo, etc., e como calcular tudo isso. (A10), assim como o ajuste das unidades de medida de tempo, necessário para o cálculo correto dos juros.*

Fonte: O Autor

Análise Interpretativa:

Quanto à unidade Conceito, a análise do *corpus* das Oficinas 1 e 2 possibilitou a percepção de que, após os alunos terem resolvido questões sequenciais de modo progressivo quanto ao grau de dificuldade de resolução, foram capazes de elaborar autonomamente uma definição própria e coerente sobre juros e montante simples, bem como a generalização das respectivas fórmulas. Desse modo, mesmo ao substituírem alguns termos formais por outros mais populares, as definições ou conceitos foram corretos.

Sobre a apropriação de conceitos, Zabala (2010, p. 43) afirma que:

Não podemos dizer que se aprendeu um conceito ou princípio se não se entendeu o significado. Saberemos que faz parte do conhecimento do aluno não apenas quando ele é capaz de repetir a definição, mas quando ele sabe utilizá-lo[...] quando é capaz de situar os fatos, objetos ou situações concretas naquele conceito que os inclui.

A análise da construção do conceito sobre Juros Simples, por meio dos excertos dos alunos, dá margem a uma compreensão de que souberam descrever o conceito de forma clara, demonstrando a construção do seu conhecimento.

Elencadas as dificuldades descritas pelos alunos, percebeu-se que os alunos mencionam a dificuldade em montar as fórmulas de juros e montante simples. Para tanto, descrições como as feitas a seguir revelaram suas dificuldades: - *Na hora de fazer a fórmula. (A2, Of. 2 - Q. 8b); - A fórmula me confundiu um pouco, mas eu fiz. (A4, Of. 2 - Q. 8b); - Encontrei dificuldade em isolar o tempo na fórmula, quando eu queria calcular o tempo. (A1, Of. 2 - Q. 8b); - Usar a fórmula de Juros e tempo (A5, Of. 2 - Q. 8b).*

Outro fator de dificuldade mencionado por alguns alunos foi “isolar” incógnitas que compõem a fórmula de Juros Simples. As primeiras atividades resolvidas tratavam do cálculo dos juros e montante simples; as demais atividades

questionavam o tempo, a taxa e ou o capital, sendo que os alunos buscaram um método para isolar a incógnita e, ao tratarem a fórmula como uma equação do 1º grau, logo obtiveram sucesso.

Sobre as possíveis dificuldades, a exemplo da instrumentalização das operações matemáticas, Zabala (2010, p. 42) afirma que

[...] fazer exercícios de caráter normalmente rotineiro, é imprescindível ou predisposição favorável. Além do mais, se ao cabo de algum tempo não se realizarem atividades para fomentar a lembrança – geralmente novas repetições em diferentes situações ou contextos de aprendizagem destes conteúdos, são esquecidas com muita facilidade.

Na unidade Facilidades que os alunos tiveram quanto ao conteúdo de Juros Simples, entre seus relatos, abordam a necessidade de entender a situação envolvida na questão para depois elaborar as fórmulas, fator primordial que revela um grau de aprendizagem a contento.

Incluem-se nesse fator, os comentários dos alunos sobre os sinais adequados ao montar fórmulas com operações matemáticas e a adequação das unidades de medida: - *“Aprendi que Juros Simples é apenas multiplicação, que se a taxa for por ano, o tempo tem que ser por ano, ou se for por mês o tempo tem que ser por mês.”* (A11, Of. 2 - Q. 8a). Sendo esta uma das particularidades do conteúdo, revela-se a busca pelo domínio da construção da fórmula exigida pelo *Calc.*

PARANÁ (2008, p. 45),

A matemática deixou de ser vista como um conjunto de conhecimentos universal e teoricamente bem definidos e passou a ser considerada como um saber dinâmico, prático e relativo, [...] privilegia a troca de conhecimentos e atende a iniciativa de estudantes com problemas significativos em seu contexto cultural.

A principal percepção quanto ao conteúdo de Juros Simples foi o modo autônomo com que ocorreu o processo de construção do conhecimento, sem dependência ou mediação significativa da professora, evidenciando a aprendizagem dos alunos por meio da resolução progressiva das atividades da Sequência.

Sacristán e Gómez (2000, p. 26) apontam que “[...] a escola ao provocar a reconstrução, facilita o processo de aprendizagem permanente, ajuda o

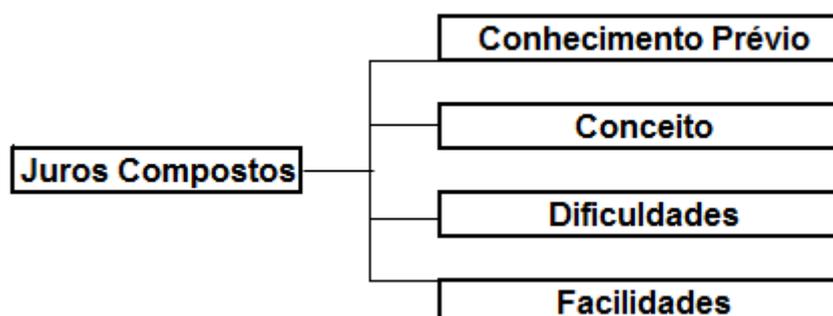
indivíduo a compreender que todo conhecimento ou conduta encontram-se condicionados pelo contexto”.

O processo de ensino sobre o conceito de Juros Simples aqui tratado revela uma compreensão, por parte dos alunos, que vai além da reprodução, é o saber usar, fazer e explorar a funcionalidade do recurso do *software Calc* para o bem da construção do conhecimento.

5.4.2 SUBCATEGORIA: JUROS COMPOSTOS

A subcategoria Juros Compostos ficou assim constituída para o fim de diagnosticar a eficácia do ensino por meio da tecnologia do *software Calc*, da aprendizagem e a autonomia do aluno na construção do conceito, generalização da fórmula e a capacidade de compreensão efetiva do conteúdo de Juros Compostos.

Figura 7 – Subcategoria Juros Compostos



Fonte: O autor

Para a subcategoria Juros Compostos, são elencadas a priori as unidades conceito, dificuldades e facilidade; emerge, porém, do processo a unidade Conhecimento prévio, cujo processo de análise apresentamos a seguir.

Quadro 6 – Categoria Conhecimento Matemático – Subcategoria Juros Compostos - excertos e síntese descritiva das unidades: Conhecimento Prévio, Conceito, Dificuldade e Facilidades

Conhecimento Prévio
- Of 3, 1ª etapa, Q 5 b

- *“Tive bastante dificuldade em isolar a incógnita tempo, porque é mais difícil, tem logaritmo e por isso é mais complexa.” (A1)*
- *“Logaritmos porque eu me confundi e não entendi.” (A3)*
- *“Logaritmo. Pois precisamos desse conteúdo para isolar o tempo na fórmula de Juros Compostos.” (A4)*
- *“Logaritmo por ser um conteúdo complexo que envolve muitos detalhes, nunca estudei isso.” (A6)*
- *“Logaritmo, porque não sei direito o que é isso” (A13)*
- *“[...] logaritmo pra tempo, porque estou aprendendo agora.” (A 17)*

Síntese Descritiva:

Os alunos, em suas descrições, ao responderem na Of. 3 1ª etapa, Q 5b sobre o conteúdo de Juros Compostos, revelam precisar de ajuda para resolver as questões e citam unicamente desconhecem o termo e o conteúdo de logaritmos. Citam ser um conteúdo complexo; registram ainda em suas descrições o fato de não terem estudado logaritmos, sendo que existe a necessidade de domínio desse conteúdo para isolar tempo na fórmula de Juros Compostos.

Conceito

Of. 3 2ª etapa, Q. 2a

- *“ Hoje a gente calculou [...] e montante composto que é juros sobre juros, sempre usa o último capital e o juros já está nele.” (A1)*

Of. 3 1º etapa, Q. 5c

- *“[...] Aprendi como funciona juros compostos que pega sempre e recai no último capital que já está com juros” (A5)*
- *“Aprendi [...] sobre poupança e nela aprendi que juros compostos é juros sobre juros.” (A6)*
- *“A fórmula de juros compostos e montante que já está com os juros do último período, melhor por o tempo no expoente.” (A7)*
- *“[...] aprendi juro composto e de onde vem a fórmula dos juros compostos que pega a taxa soma com 1 de 1 período do capital que já tá com juro e o tempo é expoente pra fórmula não fica grande”. (A9)*
- *“Eu aprendi novas fórmulas para o juro composto e porque no montante o tempo vira expoente pra levar a taxa junto é juro sobre juro”(A11)*

Síntese Descritiva:

Em conformidade com o *corpus* sobre a aprendizagem dos alunos em conceituar o conteúdo de Juros Compostos, nota-se que os alunos elaboraram o conceito associando-o à montagem da fórmula de Montante Compostos, conforme descritos pelos alunos A7, A9 e A11, os quais levaram em consideração o fato de o tempo ser expoente e a taxa incidir sempre sobre o capital que já tem juros. Alguns alunos, A5, A6, e A11, conceituam entre

suas anotações sobre a aprendizagem da aula que Juros Compostos são “Juros sobre Juros”; os demais deixam margem também a essa compreensão, quando se referem à elaboração da fórmula e que o cálculo é feito sequencialmente com um capital que já tem juros.

Dificuldade

Of. 3, 1ª etapa, Q.7b

- *“Na ora de armar a fórmula e do logaritmo pra calcular o tempo no juro composto.” (A2)*
- *“Nenhuma!!! Juros composto tem que entender.” (A6)*
- *“Não tive dificuldade, hoje eu consegui fazer tranquilo. Depois que vi logaritmo.” (A7)*
- *“Nenhuma dificuldade por entendi um pouco de logaritmo” (A8)*
- *“[...]fazer a fórmula de juros composto deu trabalho.” (A10)*

Of. 3, 2ª etapa, Q.2b

- *“Minha dificuldade foi chegar na fórmula do juros compostos, juros composto $m=c*(1+i)^n$.” (A2)*
- *“As fórmulas, pois se errar em alguma coisa o resultado dá totalmente errado.” (A11)*

Síntese Descritiva:

As dificuldades descritas pelos alunos estão concentradas em “armar” a fórmula de Juros Compostos (A2). Eles a descrevem como uma fórmula que “dá trabalho” para ser desenvolvida (A10). Citam ainda a objeção em isolar a incógnita tempo na fórmula de Juros Compostos e consideraram a necessidade de entender o conteúdo de Logaritmo. Há menções de não terem dúvidas; porém, afirmam ter aprendido logaritmo, o qual foi devidamente ensinado antes de responderem à questão Of. 3, 1ª etapa, Q.7b sobre as dificuldades em resolver as questões propostas sobre Juros Compostos.

Facilidades

Of. 3, 1ª etapa, Q.7a.

- *“Hoje a gente calculou o montante e juros composto, capital, taxa e [...].” (A1)*
- *“Aprendi sobre logaritmos e Juros Compostos [...] consegui aprender com o tempo e no decorrer das aulas. (A2)*
- *“Aprendi a calcular capital, montante, tempo e taxa dos juros compostos.” (A3, A4, A10)*
- *“Usar as fórmulas que montei” (A5)*
- *“Hoje não foi calcular juros apenas, mas também capital, tempo e taxa no composto também.”(A6)*
- *“Eu aprendi usar a fórmula de capital, taxa e tempo e juro e montante composto.” (A8)*

Of. 3 2ª etapa Q. 2 c

- *“Aprendi a isolar o capital, taxa, e o tempo com logaritmo. Fórmula de Juros composto e usá-la entre outros.” (A1)*

Síntese Descritiva:

Os alunos, quanto ao processo de aprendizagem sobre Juros Compostos, deram ênfase ao cuidado com a fórmula, tanto na elaboração quanto na utilização das mesmas. Colocam que aprenderam não apenas o cálculo de Juros e Montante, mas também de taxa, capital e tempo, que permeiam a articulação da fórmula.

Fonte: O autor

Análise Interpretativa:

Na análise não somente dos dados oriundos da pesquisa, mas também do envolvimento com o processo de ensino durante a aplicação da Sequência Didática, nas oficinas desenvolvidas para o ensino de Juros Compostos, há que se considerar na pesquisa o quanto os alunos estavam empenhados e atentos em tentar montar corretamente a fórmula para o *software Calc*, processo que influenciou na elaboração do conceito de Juros Compostos, associando-o à elaboração da fórmula.

Coerente a esse cuidado, a vinculação da fórmula ao conceito ficou bem explícita quando os alunos escreveram o conceito de Juros Compostos, articulando-o com a montagem de sua respectiva fórmula, conforme podemos observar na colocação do A11; - *“Eu aprendi novas fórmulas para o juro composto e porque no montante o tempo vira expoente pra levar a taxa junto, é juro sobre juro”*.

Após os alunos resolverem a primeira sequência de questões que calculava o montante mês a mês, dedicaram-se a entender como funcionam os Juros Compostos, matematicamente falando. Com as respectivas informações numéricas no enunciado da questão, rascunharam a fórmula na folha de questões, generalizando-a, antes de digitá-la no *software Calc*.

Ao tratar dos conteúdos conceituais, Zabala (2010, p. 205) afirma que:

[...] As atividades que podem garantir um melhor conhecimento do que cada aluno compreende implicam a observação do uso de cada um dos conceitos em diversas situações e nos casos em que o menino ou a menina os utiliza em suas explicações espontâneas.

A principal motivação dos alunos estava em buscar uma forma de simplificar a fórmula para o cálculo de Juros Compostos, para o que atribuíram a

exponenciação ao tempo. A mediação da pesquisadora foi necessária, mas sem exemplos secundários, instigando-os e induzindo-os a uma fórmula de montante que atendesse outras situações de Juros Compostos. Kenski (2015, p. 103) comenta que:

[...] Professor e aluno passam a ser parceiros de um mesmo processo de construção e aprofundamento do conhecimento: aproveitar o interesse natural dos jovens estudantes pelas tecnologias e utilizá-las para transformar a sala de aula em espaço de aprendizagem ativa [...] capacitar os alunos principalmente para a manipulação das informações e para o posicionamento crítico diante dessa nova realidade.

Após todo o trabalho dos alunos em entender o enunciado e generalizar uma fórmula, nota-se em suas descrições, a exemplo dos alunos A5 e A9, que fazem uma conexão com o conceito inerente a fórmula.

Ao relatarem as dificuldades encontradas no trato com os Juros Compostos, os alunos deixam clara a dificuldade em generalizar a fórmula de Montante Composto. Consideraram então que se trata de uma sequência de multiplicações. Dado que na capitalização composta, os juros sempre estarão indexados ao último valor do capital, os próprios alunos sugeriram, após esboçarem a fórmula, que as multiplicações sucessivas se davam no correr do tempo e, por isso, poderiam ser expoente. O processo, contudo, realmente foi trabalhoso, por vezes confuso, mas todos estavam cientes de que não seriam dadas respostas prontas.

Zabala (2010, p. 207) afirma que: “[...] O que define sua aprendizagem não é o conhecimento que se tem dele, mas o domínio ao transferi-lo para a prática”, o que nos permite articular uma prática de ensino efetiva com a necessária construção do conhecimento, em busca da superação das dificuldades.

Dando continuidade, entre as dificuldades descritas pelos alunos, a hermenêutica do processo permite descrever o episódio em que, no decorrer da resolução das atividades de Juros Compostos e, ao findar a 1ª etapa da oficina 3, os alunos se depararam com a necessidade do isolamento das incógnitas taxa, capital e tempo, elaborando assim novas fórmulas que atendessem a Q. 4 itens a, b e c, que, conseqüentemente, supririam as necessidades exigidas nos exercícios da oficina seguinte.

Ao serem instigados a usar a propriedade logarítmica com potência, emerge do processo o fato de que alunos não sabiam esse conteúdo, vendo-se impedidos de dar continuidade ao isolamento da incógnita tempo, por não terem conhecimento de como isolar a incógnita quando esta era exponencial.

A falta de conhecimentos prévios e embasamento teórico sobre o conteúdo de Logaritmos impediu os alunos em dar continuidade às resoluções das questões, em especial aquelas que necessitavam do cálculo de tempo, citado por exemplo pelos alunos A1, A3 e A6. É possível averiguar ainda, nas anotações das percepções da pesquisadora, que ficaram implícitas críticas dos alunos por estarem no terceiro ano do Ensino Médio e não saberem nada sobre Logaritmos.

Então, consideramos que, em consequência dessa falta de pré-requisitos, a autonomia do aluno é temporariamente interrompida e, na tentativa de se suprir a lacuna de conhecimento, o docente necessitou agregar ao processo o ensino de Equações Exponenciais, Logaritmos e suas propriedades, com o auxílio de um livro didático do 1º ano do Ensino Médio. Fez-se fundamental a didática do docente em ensinar com explicações, exemplos problematizados e exercícios de fixação, principalmente no que se refere ao conteúdo de Logaritmos, de modo a tornar possível a continuidade do ensino de resolução das questões de Juros Compostos cuja incógnita é o tempo.

Zabala (2010, p. 140) corrobora com a necessidade do sincretismo entre conteúdos “[...] o algoritmo soma, sem a compreensão do que significa somar e o conhecimento de cálculo mental, nunca possibilitará que os meninos e meninas sejam competentes na resolução de situações simples que impliquem somar [...]”. Tal percepção nos permite vincular ao autor a situação da falta de conhecimentos prévios, elencada pelos alunos, sobre Logaritmos.

Portanto, ficou evidente que Logaritmos foi um conteúdo negligenciado em séries anteriores por motivos desconhecidos, destoando do currículo, o que proporcionou uma lacuna na aprendizagem, impedindo o avanço natural da construção do conhecimento.

A análise do *corpus* sobre a aprendizagem dos alunos é a de que a ação educativa para o ensino dos Juros Compostos afastou-se do conhecimento copiado e decorado, privilegiando a construção dos conceitos e definições de juros sucessivos, capital, taxa, tempo e montante que compõem a fórmula de juros Compostos.

O desafio do movimento ensino e aprendizagem de Juros Compostos, instituído por meio da resolução da Sequência Didática, considera os relatos dos alunos como um fator favorável na construção do conhecimento, quando eles referem que: *-Hoje não foi calcular juros apenas, capital, tempo, taxa composta também". (A6, Of. 3, Q.7a)*. Revela, portanto, que conseguiram fazer e usar não apenas as fórmulas de Montante e Juros Compostos, mas também de capital, taxa e tempo, o que denota uma visão de totalidade, que possibilita ao aluno a apropriação do conteúdo e construção do conhecimento pretendida.

A leitura e a interpretação das questões são fundamentais, pois os alunos precisam entender o problema e os dados oferecidos pelo problema de Juros Compostos e principalmente o que se pede. Para tanto, é necessário interpretar as informações como uma tradução matemática de fenômenos cotidianos, de modo que os alunos sempre iniciam a resolução por cálculos sequenciais e progressivos que agregam os juros ao capital e que os levam a perceber uma lei que generaliza essa situação e pode ser replicada a outras situações similares que tratam da mesma temática.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o objetivo geral deste trabalho em investigar a viabilidade de ensino de Juros Simples e Composto por meio da utilização do *software Calc* e da Sequência Didática elaborada como uma forma de articulação do ensino de conteúdos por meio das Mídias Tecnológicas, na visão da pesquisadora, trata-se de uma metodologia de ensino que possibilita sair da zona de conforto; é algo que desconfigura uma prática tradicional de dar aulas, trilhada por muitos professores desde a sua formação.

Merece uma atenção especial à percepção sobre os diálogos travados entre os alunos durante a aplicação da Sequência Didática, ao revelarem o quanto os temas abordados nas questões aguçavam a curiosidade em querer saber mais sobre empréstimos, dívidas, parcelamentos e os juros inseridos nas operações financeiras tratadas nas questões.

Espera-se que o reflexo do que se aprende na escola, de algum modo, tenha efeitos positivos na vida do aluno, com desdobramentos que busquem melhorar sua qualidade de vida. Portanto, o ensino da Matemática Financeira tem papel formador na vida do cidadão, a escola é um dos meios pelo qual o aluno tem acesso a esse conhecimento útil também na vivência fora da escola.

Esta pesquisa envolveu alunos do 3º ano do Ensino Médio, um público alvo diferenciado, do qual se espera maturidade escolar, ou seja, acúmulo de conceitos matemáticos e linguagem mais aprimorada desses conceitos; porém, mesmo na presença de defasagem de algum conteúdo, defende-se que esses podem ser retomados a qualquer tempo.

A grande maioria dos alunos é usuária amadora dos programas de computador e nem sempre conhecem o potencial produtivo que os *softwares* oferecem. Desse modo, os computadores e seus programas, além de um “atrativo” encantador para os alunos, é também um recurso auxiliador didático na busca dos melhores resultados possíveis de aprendizagem.

A metodologia de ensino revelou que os alunos podem construir conceitos e crescer em conhecimentos. As planilhas eletrônicas de cálculo, no caso o *software Calc*, nos permitem pensar no quanto as tecnologias podem ser exploradas dentro da escola quando integradas ao ensino dos conteúdos.

Cabe ao sistema educacional, portanto também ao professor, a busca por capacitação, pesquisa e planejamento para agregar, sempre que possível, as tecnologias ao ensino de conteúdos, uma vez que tais tecnologias digitais já permeiam o cotidiano dos alunos. A proposta matemática da articulação de conteúdos com *softwares* também contempla preparar as pessoas para que possam chegar a diversos conhecimentos tecnológicos de maneira mais produtiva.

O professor, durante todo o processo de ensino desta pesquisa, assume o papel de mediador, orienta os passos, tomando o devido cuidado para não interpretar o problema pelos alunos e sim levá-los a compreender a situação e buscar a solução. O objetivo não é dar fórmulas prontas e acabadas, mas levar os alunos, por meio da resolução progressiva das questões, a construir conceitos, fórmulas, mesmo que por tentativa e erros.

Um dos aspectos a ser observado nos exercícios de Juros Simples e Compostos utilizando a planilha *Calc* é o de que os alunos consigam desenvolver a intuição, a imaginação e o raciocínio lógico, ferramentas relacionadas ao pensamento matemático. Infelizmente, se a escola não desempenhar esse papel de mediadora e integradora das tecnologias da informação preparando os alunos, serão eles, os alunos, a se sentirem excluídos do sistema escolar e da sociedade.

Isso inclui o argumento matemático para um ensino agradável, um ambiente com computadores funcionando, organizado, acolhedor, de troca e produção de conhecimento, mas sobretudo propício a descobertas e à aprendizagem baseada na investigação, pesquisa, na análise e na interação do fazer.

A pesquisa corrobora com a importância do ensino da Matemática Financeira na escola, em especial Juros simples e composto e revela ao aluno um modo mais ágil e preciso de efetuar os cálculos, por meio da planilha *Calc*, integrando ainda a aprendizagem dos recursos que esse software favorece, portanto um ensino que não se pauta em conhecimentos unilaterais mas que, amplia a visão do aluno, com um processo global de ensino, que traz as mídias tecnológicas como um meio para buscar conhecimento e desenvolver competência, trata-se de um conhecimento construído com ações diretas e efetivas do aluno, experimentos, experiências, tentativas, erros, acertos, permitindo um processo de construção do conhecimento.

O fato de a pesquisa revelar obstáculo quanto ao conteúdo de logaritmos, uma vez que os alunos não conheciam esse conteúdo, não surpreende. Compreendemos que obstáculos também são importantes para fortalecer e sustentar a aprendizagem. Trata-se de um fato real e comum em um currículo que não concilia o tempo à quantidade de conteúdos designados a cada série.

Acrescente-se, contudo, que o ensino de conteúdos matemáticos pode ser retomado a qualquer tempo, a fim de suprir a lacuna, mesmo que em detrimento de outro conteúdo, devido à restrita carga horária designada à disciplina de Matemática para o Ensino Médio, o que reflete principalmente na qualidade e profundidade do ensino dos conteúdos.

Enquanto pesquisadora e educadora, busquei por meio dessa pesquisa, propor e mostrar caminhos interessantes, rápidos e fáceis de serem usados para resolver questões não só escolares, mas que sirvam para a vida dos alunos fora dos muros da escola. Oferecer ao aluno a chance de experimentar procedimentos com a utilização das tecnologias digitais pode favorecer a compreensão do que se está fazendo, fator fundamental para desenvolver senso crítico e formação do cidadão.

Em um mundo conforme estamos inseridos atualmente é inaceitável ignorar o avanço tecnológico digital e suas contribuições para melhoria da qualidade de vida das pessoas. A educação e seus procedimentos de ensino não estão inertes a esse processo de desenvolvimento, o professor é o protagonista quando se trata de proporcionar aos alunos o acesso a esse conhecimento. É fundamental para o desenvolvimento intelectual do aluno na escola que as práticas de ensino façam com que os alunos se sintam motivados por entender o quanto os conteúdos são úteis para eles, mesmo que a longo prazo.

Quanto à Sequência Didática desenvolvida, considera-se coerente a contextualização do conteúdo com problemas reais que permeiam a vida dos alunos ou de suas famílias. Os resultados satisfatórios e positivos, inclusive, as discussões após a sua aplicação, abriram margem para alguns ajustes e adequações necessárias para aprimorá-la, considerando o *software Calc* o apoio para a resolução de problemas de Juros Simples e Compostos e auxiliador na construção do conhecimento Matemático.

A pesquisa revela que, para os alunos, a preocupação com o cálculo, no caso, a “continha”, foi transferida ao *software*, cabendo, portanto,

entender o conteúdo e desenvolver competência para digitar corretamente as fórmulas, processo este pretendido com o decorrer das atividades de fixação.

É importante salientar que o sucesso desta metodologia contempla uma série de fatores como infraestrutura adequada, mobilização do interesse dos alunos e disposição de sua parte. Isso depende do preparo do material a ser trabalhado, do domínio da metodologia e do conteúdo, além de argumentos convincentes envolvidos na contextualização das atividades.

Em suma, os resultados da pesquisa revelam uma análise favorável do trabalho desenvolvido, aferindo que o uso das Planilhas Eletrônicas é adequado ao ensino da Matemática Financeira, no que se refere aos conteúdos de Juros Simples e Compostos e para a construção autônoma e progressiva do conhecimento por parte dos alunos, os quais se mostraram agentes ativos do processo.

Isso posto, considera-se satisfatória e viável a utilização dos aportes empregados em todo o desenvolvimento da pesquisa, dando margem a intenções de futuros trabalhos para continuar a aprofundar conhecimentos sobre a utilização das tecnologias digitais dos *softwares* para o ensino de conteúdos matemáticos, bem como trabalhos futuros para a possível ampliação da Sequência Didática utilizando o *Calc* para outros conteúdos articulados à Matemática Financeira, em diferentes níveis de ensino, sendo esses recursos tecnológicos digitais não substitutos do raciocínio pertinente a cada etapa escolar, mas, elementos facilitadores e potencializadores da aprendizagem e formação das pessoas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Priscila Belota. **A Matemática Financeira na Educação Básica e sua importância para a formação de um cidadão consciente**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- AMORIN, Micheli Ribeiro. **Educação Matemática Financeira por meio de seqüências didáticas: duas aplicações cotidianas**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Espírito Santo.
- ARAÚJO, Magnum Miranda. **Construção de calculadoras de financiamentos usando o Microsoft Excel: uma proposta de ensino para a Matemática Financeira**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal São Francisco.
- BIBLIA. Português. **Bíblia Sagrada**. Tradução por Padre Francisco Zbik. Rio de Janeiro: Paumape, 1980.
- BOLOTARI, Marcia Maria. **Alunos Competentes, consumidores conscientes: uma proposta para o ensino da Matemática Financeira na Educação Básica**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoi. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.
- BOYER, Carl B.; **História da Matemática**. São Paulo: Edgar Blüncher Ltda, 1996.
- BRASIL. Casa Civil.; Decreto de lei 7.397, de 22 de dezembro de 2010. Institui a Estratégia Nacional de Educação Financeira – ENEF. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 de dezembro de 2010. Seção 1, p. 7. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2007-2010/2010/Decreto/D7397.htm>. Acesso em 15 de jun. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática**. Brasília –DF. 2006. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em 10 de jun. 2016.
- CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - **Banco de Teses e Dissertações Tabela de áreas do conhecimento**. 2014. Disponível em <<http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses>>. Acesso em 01 ago. 2016.
- CARAMELLA, M. E. Understanding Media: ou uma poética dos meios. In: CARAMELLA, E. et al. **Mídias: multiplicação e convergências**. São Paulo: Editora Senac, São Paulo, 2009.
- CAVALCANTE, José Herbert. **Matemática Financeira: Uma aplicação direta no cotidiano**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal da Paraíba.

COELHO NETO, João; ALTOÉ, Anair. Construcionismo e a formação de professores: um estudo com alunos do curso de pedagogia da UENP CP. In: X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 2011, Curitiba. **Anais...**, Curitiba, 2011, p. 2316.

COELHO NETO, João; BERNARDELLI, Marlize S.; PESSOA, Mara P.; GUILHERM, Mario S.; MALUCELLI, Andrea; REINEHR, Sheila. O uso das TIC na formação de professores de escolas que obtiveram baixo IDEB. In: XXII SBIE – XVII WIE, 2011, Aracaju. **Anais...**, Aracaju, 2011, p. 988-994.

COSTA, Neilton Vieira. **A utilização de Recusos computacionais para o ensino da Matemática no Ensino Médio**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Triangulo Mineiro.

COSTA, Wanderleya N. G. **O uso das novas tecnologias nas aulas de matemática**: a questão do poder docente. R. Educ. Públ. Cuiabá v. 22 n. 50 p. 707-726 set./dez. 2013. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/index.php/educacaopublica/article/viewFile/1239/987>> . Acesso em: 17 mai. 2016.

D' AMBRÓSIO, Nicolau; D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Matemática Comercial e Financeira**. 30. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1984.

DIAS, Fabricio Ferreira. **O uso da Planilha Eletrônica Calc no Ensino de Matemática no primeiro ano do Ensino Médio**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Viçosa.

DEVECHI, Catia P. Viero; TREVISAN, Amarildo Luiz. Sobre a proximidade do senso comum das pesquisas qualitativas em educação: positividade ou simples decadência? **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, v. 15, n. 43, p. 148-152, abr.2010.

DUDA, Rodrigo. **Matemática Financeira e Planilhas Eletrônicas: uma abordagem com a incorporação de recursos computacionais**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa.

EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática**. Campinas: Unicamp, 2004.

FARIA, Walquíria Lemes. **Matemática Financeira aplicada aos ensinos**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Goiás.

FARIAS, Gisele Valle. **A Matemática Financeira na Educação Básica e sua importância para a formação do cidadão consciente**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

GENEROSO, Ana Amélia; COELHO NETO, João; REINEHR, Sheila; MALUCELLI, Andrea. Abordagem Qualitativa do uso das TDIC na Educação Básica. In: II Congresso Brasileiro de Informática na Educação. XIX Workshop de Informática na Escola, 2013, Unicamp. **Anais...**, Capinas, 2013, p. 230-233.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas,

2002.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss**. 1 ed. São Paulo; Moderna, 2011.

KATAKURA, Edna A. L. Bezerra; GIORDANI, Annecy Tojeiro; LUCAS, Lucken Bueno LUCAS, Simone; OLIVEIRA, Aline. Perspectiva de Adolescentes. **Revista de Enfermagem UFPR on line**, Pernambuco, v. 9, n. 4, p. 7532, maio 2015.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da Informação**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2015.

KITCHENHAM, Bárbara Ann. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Tech. Report TR/SE-0401, Keele University, 2004.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas. 2003.

MARCHI, Vinicius Machacheski. **Atividades Investigativas no Ensino da Matemática Financeira: as estratégias empregadas com uso de Planilhas Eletrônicas**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual de São Paulo.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí; Unijuí, 2014.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 21 ed. São Paulo: Papirus, 2001.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica**. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em: http://www.seed.pr.gov.br/portals/portal/semana/t_matematica.pdf. Acesso em 8 de set. de 2016.

PONTE, João Pedro. Novas Tecnologias na aula de Matemática. **Educação e Matemática**. Lisboa, n. 34, p. 2, maio 1995.

PRETTO, Nelson de Luca. Políticas Públicas Educacionais: dos materiais didáticos aos multimídias. 22ª Reunião Anual da ANPED, sessão especial n 5. **Anais...** Caxambu, MG, set. 1999. 26-30.

PRETTO, Nelson de Luca. **Uma escola sem/com futuro**. 7. Ed. Campinas: Papirus, 2009.

REIS, Simone Regina. **Atividades Investigativas no Ensino da Matemática Financeira: as estratégias empregadas com uso de Planilhas Eletrônicas**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Santa Maria.

ROSETTI Junior, Hélio; SCHIMIGUEL, Juliano. Estudo das percepções de alunos dos cursos tecnológicos sobre modelos financeiros usuais. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Universidade Federal de Santa Catarina, v. 07, n. 02, p. 90-103, dez, 2012.

SACRISTÁN, Gimeno; GÓMEZ, Pérez. **Comprender e Transformar o Ensino**, 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, Pricila Kolhos; GIRAFFA, Lúcia M. M. Capacitação de professores a distância e Inclusão Digital: a integração possível. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, Pontifício Universidade Católica-RS, v. 08, n. 01, mar. 2010.

SANTOS, Nilson de Sousa. **Atividades de Matemática Financeira na planilha eletrônica: uma aplicação para alunos do ensino médio**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual de Rio Claro.

SOUSA, Aldo Brasil. **Juros Compostos, financiamentos e sistemas de amortização utilizando a planilha Excel**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Rondonia.

SOUSA, Tiago Gardelha. **Ensino de matemática financeira com utilização de tecnologias**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Ceará.

TAMIÃO, Fabio Carlos. **Um novo olhar para a Matemática Financeira no ensino médio**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Federal de São Carlos.

TEIXEIRA, Claudia F. Pelati; COELHO NETO, João. O uso das Tecnologias Digitais para o ensino da Matemática Financeira: uma revisão de literatura. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, p. 1-10, 2016.

TEIXEIRA, Enilton de Abreu; **Uso da Planilha Eletrônica Excel como ferramenta didática para o ensino da Matemática Financeira no ensino médio**. 2015. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino) – Universidade Federal do Tocantins.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa - ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

TOREATE, Henrique. **Matemática Financeira: um conhecimento importante para os estudantes e seu futuro**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual de Londrina.

VALENTE, José Armando. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. 6. ed. Campinas, SP. NIED, 1999.

XAVIER, Claudio da Silva; BARRETO, Benigno Filho. **Matemática Aula por Aula**. 2. ed. São Paulo: FTD, 2005.

YOUSSEF, Antonio Nicolau; SOARES, Elizabeth; FERNANDEZ, Vicente Paz. **Matemática: Ensino Médio**. São Paulo: Scipione, 1. ed. 2008.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: como ensinar**. 2ª ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2010.

APÊNDICE B
TERMO DE ASSENTIMENTO

Eu, _____, concordo em participar como voluntário (a) da pesquisa intitulada: **O Ensino de Juros Simples e Compostos à luz da Tecnologia do software Calc** pelos pesquisadores xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx e xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx, referente ao Trabalho de Conclusão de Curso do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Cornélio Procópio, desde que seja garantido meu anonimato nas publicações e divulgações dos resultados desta pesquisa.

Assinatura do(a) aluno(a)

Assinatura dos Pesquisadores responsáveis:

xx
Pesquisadora

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
Orientador

Cornélio Procópio ___/___/2017

