

EDECIL DE SOUZA CORREA

Matemática Financeira na Educação de Jovens
e Adultos: uma proposta didática com o
Ensino Híbrido e Aprendizagem Significativa

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE

DARCY RIBEIRO - UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

FEVEREIRO DE 2021

EDECIL DE SOUZA CORREA

Matemática Financeira na Educação de Jovens e
Adultos: uma proposta didática com o Ensino Híbrido e
Aprendizagem Significativa

"Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Matemática."

Orientador: Prof. Nelson Machado Barbosa

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE

DARCY RIBEIRO - UENF
CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

FEVEREIRO DE 2021

FICHA CATALOGRÁFICA

UENF - Bibliotecas

Elaborada com os dados fornecidos pelo autor.

C824

Correa, Edecil de Souza.

MATEMÁTICA FINANCEIRA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS : UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM O ENSINO HÍBRIDO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA / Edecil de Souza Correa. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2021.

104 f. : il.

Bibliografia: 85 - 88.

Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciência e Tecnologia, 2021.

Orientador: Nelson Machado Barbosa.

1. Matemática Financeira. 2. EJA . 3. Educação de Jovens e Adultos. 4. Ensino Híbrido. 5. Aprendizagem Significativa. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

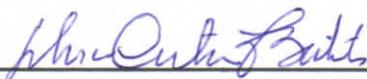
CDD - 510

EDECIL DE SOUZA CORREA

Matemática Financeira na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta didática com o Ensino Híbrido e Aprendizagem Significativa

"Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Matemática."

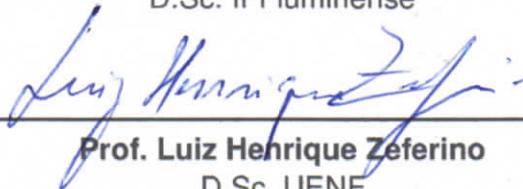
Trabalho aprovado em 02 de fevereiro de 2021.



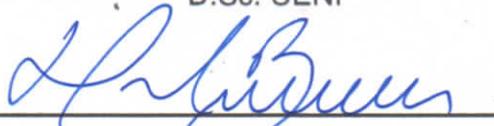
Prof.ª. Silvia Cristina Freitas Batista
D.Sc. IFFluminense



Prof.ª. Daniele Pereira da Silva
D.Sc. IFFluminense



Prof. Luiz Henrique Zeferino
D.Sc. UENF



Prof. Nelson Machado Barbosa
D.Sc. UENF
(ORIENTADOR)

Este trabalho é dedicado a minha família.

Agradecimentos

Às Forças Criadoras e Organizadoras do Universo.

À minha esposa, Eliana, e aos meus filhos, Miguel e Rafael, que hoje são a fonte de minhas forças.

Aos meus pais, Francisco e Maria José, pois sempre proporcionaram aos filhos mais oportunidades do que as que eles mesmos tiveram.

Aos meus irmãos, por terem me alfabetizado em casa.

A todos os professores do Mestrado Profissional em Matemática.

Especialmente, ao meu Orientador, Professor Nelson, pela contribuição neste trabalho e por ser, para mim, um exemplo de ser humano.

À Universidade Estadual do Norte Fluminense, por todos os recursos e oportunidades que me proporcionou.

À Sociedade Brasileira de Matemática, por tornar possível a existência do PROFMAT.

Ao meu amigo Edno e ao meu primo Eduardo por sempre me incentivarem.

Aos meus colegas de turma, pelo companheirismo.

Aos meus colegas de trabalho, pela colaboração.

Aos alunos que participaram realizando as atividades, sem os quais não este trabalho não seria possível.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

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

Resumo

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma alternativa de ensino formal que deve ser pesquisada com o propósito de indicar meios pelos quais se proporcionariam aos alunos o maior proveito possível no processo de ensino e aprendizagem. Na EJA, o aluno, em geral, vivencia uma série de situações que tendem a dificultar seu progresso acadêmico. Assim, observando a necessidade de buscar uma melhor adequação metodológica para que se trabalhe as áreas do conhecimento na EJA, notadamente a subárea Matemática Financeira, esta pesquisa apresenta uma proposta didática, unindo as possibilidades apresentadas pelo modelo de Ensino Híbrido à teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (modalidade teórico-prática de aprendizagem baseada na perspectiva cognitivista do conhecimento). O objetivo geral deste trabalho é investigar como uma Proposta Didática embasada no Ensino Híbrido e na Teoria da Aprendizagem Significativa pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Matemática Financeira para estudantes da Educação de Jovens e Adultos. As coletas de dados foram realizadas através de questionários, avaliações antes, durante e depois da experimentação e dos próprios registros dos estudantes. A pesquisa é de caráter qualitativo e os dados coletados buscaram investigar o desempenho e as reações dos estudantes em meio aos conceitos de Matemática Financeira. Os resultados mostraram que a metodologia adotada contribuiu significativamente para o aperfeiçoamento e aprendizado em Matemática Financeira para estudantes na modalidade de EJA.

Palavras-chaves: Matemática Financeira; Educação de Jovens e Adultos; Ensino Híbrido; Aprendizagem Significativa.

Abstract

Youth and Adult Education ('EJA') is a formal education alternative that should be researched in order to indicate ways in which students would be given the greatest possible advantage in the teaching and learning process. In EJA, the student, in general, experiences a series of situations that tend to hinder his academic progress. Thus, noticing the need to seek a better methodological adaptation to work the knowledge áreas in EJA, notably the Financial Mathematics subárea, this research presents a didactic proposal, combining the possibilities raised by Hybrid Teaching Model to Meaningful Learning by David Ausubel (theoretical-practical modality of learning based on the cognitive perspective of the of knowledge). The general objective of this work is to investigate how a Didactic Proposition based on Hybrid Teaching and the Theory of Meaningful Learning can assist in the teaching and learning process in Financial Mathematics for students of Youth and Adult Education. Data collections were carried out through questionnaires, evaluations before, during and after the experiment and from the students' own records. There was ample recourse to bibliographic research and systematic literature review. The research is qualitative and the data collected sought to investigate the performance and reactions of students about the concepts of Financial Mathematics. The results shown the methodology adopted contributed significantly to the improvement and learning in Financial Mathematics for students in EJA.

Key-words: Financial Mathematics; Youth and Adult Education; Hybrid Teaching; Meaningful Learning.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Tabuleiro com dados e marcadores	50
Figura 2 – Momento do vídeo Porcentagem	51
Figura 3 – Momento do vídeo Conceitos Básicos	52
Figura 4 – Problema sobre descontos (com gabarito)	55
Figura 5 – Problema sobre juros simples (com gabarito)	56
Figura 6 – Atividades de comparação entre juros simples e juros compostos (com gabarito)	58
Figura 7 – Exemplos de questões aplicadas no teste (com gabarito)	60
Figura 8 – Resposta do estudante A1 sobre a pergunta1 do Questionário 1	63
Figura 9 – Resposta do estudante A4 sobre a pergunta 1 do Questionário 1	63
Figura 10 – Resposta do estudante A2 sobre a pergunta 2 do Questionário 1	63
Figura 11 – Resposta do estudante A4 sobre a pergunta 3 do Questionário 1	64
Figura 12 – Resposta do estudante A2 sobre a pergunta 4 do Questionário 1	64
Figura 13 – Resposta do estudante A4 sobre a pergunta 4 do Questionário 1	64
Figura 14 – Resposta do estudante A1 sobre a pergunta 6 do Questionário 1	65
Figura 15 – Resposta do estudante A2 sobre a pergunta 6 do Questionário 1	65
Figura 16 – Alunos assistindo ao vídeo 1	66
Figura 17 – Alunos jogando o Jogo das Porcentagens	67
Figura 18 – Resposta do estudante A2 sobre a pergunta 1 do Questionário 2	69
Figura 19 – Resposta do estudante A4 sobre a pergunta 1 do Questionário 2	69
Figura 20 – Resposta do estudante A3 sobre a pergunta 2 do Questionário 2	69
Figura 21 – Resposta do estudantes A2 sobre a pergunta 2 do Questionário 2	69
Figura 22 – Resposta do estudante A1 sobre a pergunta 3 do Questionário 2	70
Figura 23 – Resposta do estudante A3 sobre a pergunta 3 do Questionário 2	70
Figura 24 – Resposta do estudante A4 sobre a pergunta 4 do Questionário 2	70
Figura 25 – Tabela preenchida pelo aluno A2 referente ao exercício 1 da Atividade sobre Juros e Descontos	72
Figura 26 – Tabela preenchida pelo aluno A3 referente ao exercício 2 da Atividade sobre Juros e Descontos. O aluno cometeu apenas um pequeno equívoco ao escrever o valor total da mensalidade para o dia 29 de outubro.	73

Figura 27 – Tabelas de comparação entre capitalização simples e capitalização composta preenchida pelo Estudante A3	76
Figura 28 – Resposta do estudante A1 sobre o Questionário	77
Figura 29 – Resposta do aluno A3 sobre a questão 1 da Avaliação	78
Figura 30 – Resposta do aluno A2 sobre a questão 2 da Avaliação	79
Figura 31 – Resposta do aluno A1 sobre a questão 5 da Avaliação	79
Figura 32 – Resposta do aluno A4 sobre a questão 6 da Avaliação	80

Lista de quadros

Quadro 1 – Sumário com conteúdos do material instrucional para o Neja III	41
Quadro 2 – Exemplos de atividades aplicadas	45
Quadro 3 – Cronograma da aplicação da proposta didática	47
Quadro 4 – Jogo de tabuleiro das porcentagens	49
Quadro 5 – Perguntas do Questionário 1	53
Quadro 6 – Perguntas do Questionário 2	54
Quadro 7 – Exemplos de exercícios propostos da Unidade 4 livro didático Matemática e suas tecnologias. Módulo III	56
Quadro 8 – Exemplos de exercícios propostos da Unidade 4 livro didático Matemática e suas tecnologias. Módulo III	59

Lista de abreviaturas e siglas

AS	Aprendizagem Significativa
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CNAEJA	Comissão Nacional de Alfabetização e Educação de Jovens e Adultos
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NEJA	Nova Educação de Jovens e Adultos
PA	Progressão Aritmética
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PE	Pernambuco
PG	Progressão Geométrica
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
RL	Revisão da Literatura
SECADI	Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação

Sumário

Introdução	14	
1	TÓPICOS ESSENCIAIS DE MATEMÁTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA	18
1.1	Princípio da Indução Matemática	18
1.2	Progressões	19
1.2.1	Progressões Aritméticas	19
1.2.2	Progressões Geométricas	20
1.3	Matemática Financeira	20
1.3.1	Porcentagem	21
1.3.2	Capital, juros, taxa de juros e montante	21
1.3.3	Juros simples e progressão aritmética	22
1.3.4	Juros Compostos, e progressão geométrica	24
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
2.1	Aprendizagem significativa	26
2.2	Metodologias Ativas	31
2.3	Ensino Híbrido	34
2.4	Alguns Estudos Sobre a EJA em Área Rurais	36
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS	39
3.1	A Escola	39
3.2	Nova EJA (NEJA)	40
3.3	Os Alunos	40
3.4	Habilidades relacionadas à Matemática Financeira presentes na BNCC	41
3.5	Etapas da Pesquisa	42
3.6	Proposta Didática e Sequência Didática	44
3.7	O Jogo	48
3.8	Seleção das Videoaulas	50
3.9	Aplicação das atividades	52
3.9.1	Primeira série de atividades	53
3.9.2	Segunda série de atividades	54
3.9.3	Terceira série de atividades	56
3.10	Testes para Verificação da Aprendizagem	59

4	EXPERIMENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	61
4.1	Primeira série de atividades	62
4.2	Segunda série de atividades	68
4.3	Terceira série de atividades	74
4.4	Avaliação	78
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
	REFERÊNCIAS	85
	APÊNDICES	89
	APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO DA DIREÇÃO	90
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIOS	92
B.1	Questionário 1	93
B.2	Questionário 2	94
B.3	Questionário 3	95
	APÊNDICE C – ATIVIDADES COM SITUAÇÕES-PROBLEMA	96
C.1	Atividade sobre desconto	97
C.2	Atividade sobre juros	98
C.3	Atividade sobre juros simples e juros compostos	99
	APÊNDICE D – AVALIAÇÃO	101

Introdução

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma alternativa de ensino formal que deve ser pesquisada com o propósito de indicar meios pelos quais proporcionar-se-ia aos alunos o maior proveito possível no processo de ensino e aprendizagem. Segundo a LDB 9394/96 (Art. 37):

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

§ 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

§ 2º O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si. (BRASIL, 2012, p. 30-31).

Com base em nossa experiência docente, observamos que na EJA, o aluno, em geral, vivencia uma série de situações que tendem a dificultar seu progresso acadêmico, tais como: (i) falta de acesso ao ensino em idade correta; (ii) o exercício de alguma atividade laboral no horário em que não está na escola; (iii) dispor de pouco tempo para atividades extracurriculares; (iv) defasagem quanto ao nível de ensino, devido, em muitos casos ao tempo que ficou sem estudar e exercitar certos conceitos.

Diante disto, o desafio do professor é enorme: resgatar conhecimentos e habilidades que o aluno não possui ou não teve o adequado acesso, bem como apresentar novos temas e conceitos necessários à sua evolução.

Assim, observando a necessidade de buscar uma adequação metodológica para que se trabalhe as áreas do conhecimento na EJA, notadamente a subárea Matemática Financeira, esta pesquisa propõe uma sequência didática, unindo as possibilidades apresentadas pelo Ensino Híbrido (HORN; STAKER, 2015) à teoria da Aprendizagem Significativa do psicólogo estadunidense David Ausubel.

O Ensino Híbrido (HORN; STAKER, 2015) é uma combinação de métodos de ensino presencial com métodos de ensino a distância, o que é em muito facilitado pelas

tecnologias de informação e comunicação (TICs). Tal amálgama de metodologias, antes de representar um aglomerado de procedimentos escolhidos randomicamente, visa utilizar harmoniosamente recursos metodológicos selecionados a partir dos limites históricos de outras tendências pedagógicas e suas inerentes propostas metodológicas. É nesse sentido que pontuam [Horn e Staker \(2015\)](#):

Ensino híbrido é qualquer programa de educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou o ritmo. ([HORN; STAKER, 2015](#), p. 61).

No ensino híbrido o professor atua como mediador, selecionando o conteúdo, indicando meios adequados e auxiliando o aluno no processo de ensino e aprendizagem ([BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015](#)).

Para [Ausubel, Novak e Hanesian \(1980\)](#):

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal). ([AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980](#), p. 34).

Em outras palavras, a aprendizagem significativa é tão somente possível a partir das experiências anteriores do aluno incorporadas às demais da mesma categoria lógica para assim ser então possível a desejada construção de novos conhecimentos ([AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980](#)).

• Objetivos

Com base no que foi anteriormente apresentado, foi formulada a seguinte questão de pesquisa: Como o Ensino Híbrido e a Teoria da Aprendizagem Significativa podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Matemática Financeira para estudantes da Educação de Jovens e Adultos?

Para tanto, será verificado o desenvolvimento cognitivo em Matemática Financeira de uma turma de NEJA¹ III, do Colégio Estadual Joaquim Gomes Crespo, localizado em São Francisco de Itabapoana - RJ, por meio de uma Proposta Didática baseada nas teorias supracitadas.

Para este trabalho, compreende-se proposta didática como uma série de instruções para a aplicação de atividades de ensino. Essa proposta específica apresenta uma Sequência Didática com embasamento na Teoria da Aprendizagem Significativa e no Ensino Híbrido.

¹ NEJA: Nova Educação de Jovens e Adultos

Assim, o objetivo geral deste trabalho é investigar como uma Proposta Didática embasada no Ensino Híbrido e na Teoria da Aprendizagem Significativa pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Matemática Financeira para estudantes da Educação de Jovens e Adultos.

Para alcançar o objetivo geral, foram considerados os seguintes objetivos específicos:

1. Realizar estudos sobre Ensino Híbrido, Teoria da Aprendizagem Significativa e Matemática Financeira;
2. Identificar estratégias para integrar esses três tópicos na elaboração de uma Proposta Didática;
3. Introduzir recursos didáticos como, vídeos e jogos, como ferramentas pedagógicas para o ensino de Matemática Financeira;
4. Avaliar o impacto da Proposta Didática no desempenho e na participação de uma turma da EJA visando avaliar e aperfeiçoar a metodologia aplicada;
5. Preparar os alunos para, posteriormente, desenvolver algumas habilidades em Educação Financeira.

• **Justificativa**

A partir de dados empíricos, com base na experiência profissional do pesquisador (atuação por 8 anos como professor do Ensino Básico, sendo que, nos dois últimos anos, atuou também com turmas de EJA), pode-se verificar que os alunos da EJA em áreas rurais possuem um contexto de problematização ainda maior em relação àqueles que frequentam a Educação Básica de forma regular. O perfil geral dos alunos da EJA (donas de casa, trabalhadores, operários, desempregados e toda sorte de alijados que via de regra integram os grupos marginalizados do dito *stablishment*) justifica a abordagem deste tema, uma vez que será de suma importância para seu cotidiano uma proposta que seja viável, eficaz e eficiente. Gerir ganhos, controlar gastos, saber decidir se uma compra a prazo é vantajosa ou não, são fatos e necessidades que fazem parte da realidade da maioria desses alunos como o faz para outros segmentos sociais, e talvez represente um conhecimento pragmático até mais agudamente necessário dadas as condições financeiras desses sujeitos sociais.

• **Estrutura do trabalho**

Este trabalho foi organizado da seguinte forma:

O **Capítulo 1** apresenta formalmente o referencial teórico matemático norteador de todo o trabalho. São abordados tópicos essenciais de Matemática, dentre eles: Progressões e, principalmente, os conceitos basilares de Matemática Financeira.

No **Capítulo 2**, são descritas as teorias da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel e do Ensino Híbrido. Busca-se apresentar uma combinação harmônica entre ambas as teorias.

No **Capítulo 3**, são listados de forma lógica e sequencial os aspectos metodológicos que nortearam as atividades em sala de aula: recursos, cronograma, materiais etc.

O **Capítulo 4** apresenta o relatório e a análise de experimentação da sequência didática. São analisados os dados obtidos durante a aplicação das atividades com os alunos: suas respostas, seus comentários e opiniões bem como o resultado geral alcançado através das vivências durante cada atividade.

Em resumo, a proposta deste trabalho é oferecer aos alunos de uma turma de EJA, especificamente a turma da NEJA III noturno do Colégio Estadual Joaquim Gomes Crespo (grupo de controle e pesquisa), uma série de atividades de forma a desenvolver o raciocínio lógico matemático, as habilidades inerentes à Matemática Financeira e, ao mesmo tempo, recuperar, apresentar e mesmo rememorar conhecimentos e habilidades necessárias a seu progresso para temas mais avançados na matemática; abrindo caminho, inclusive, para a apresentação de noções de Educação Financeira.

Capítulo 1

Tópicos Essenciais de Matemática e Matemática Financeira

Esse capítulo apresenta alguns tópicos necessários para a fundamentação Matemática do trabalho.

O Princípio da Indução Matemática, as Progressões Aritméticas e as Progressões Geométricas, são aqui apresentados pois, serão aplicados na demonstração de algumas fórmulas usuais da Matemática Financeira.

1.1 Princípio da Indução Matemática

O Princípio da Indução Matemática é uma das mais importantes propriedades dos números naturais. Sua aplicação permite provar a validade de uma afirmação para infinitos naturais baseando-se no seguinte:

O princípio da indução serve de base para um método de demonstração de teoremas sobre números naturais, conhecido como o *método de indução (ou recorrência)*, o qual funciona assim: "se uma propriedade P é válida para o número 1 e se, supondo P válida para o número n daí resultar que P é válida também para seu sucessor $s(n)$, então P é válida para todos os números naturais". (LIMA, 2006).

Em outras palavras, o procedimento para provar a validade de uma propriedade para infinitos naturais é o seguinte:

1. Provar que $n = 1$ (ou um primeiro número natural) possui a propriedade P ;
2. Tomando-se como hipótese que algum número natural n possui a propriedade P (hipótese indutiva), provar que $n + 1$ possui a propriedade P .

1.2 Progressões

As progressões aritméticas e geométricas são conceitos matemáticos observáveis em diversos fenômenos da natureza. Como será visto mais adiante, alguns dos principais conceitos de Matemática Financeira seguem padrões que podem ser descritos ou modelados segundo esses conceitos.

1.2.1 Progressões Aritméticas

Definição 1.1. (IEZZI; HAZZAN, 2006, p. 5) Chama-se Progressão Aritmética (PA) uma sequência dada pela seguinte fórmula de recorrência:

$$\begin{cases} a_1 = a \\ a_n = a_{n-1} + r, \forall n \in \mathbb{N}, n \geq 2 \end{cases}$$

onde a e r são números reais dados.

Assim, uma PA é uma sequência de números reais tais que cada um dos seus termos, a partir do segundo, é a soma do anterior com uma constante r denominada razão da PA.

Fórmula do Termo Geral de uma PA

Determinando o termo geral de uma P.A.

Sejam as igualdades:

$$a_1 = a_1$$

$$a_2 = a_1 + r$$

$$a_3 = a_2 + r$$

⋮

$$a_n = a_{n-1} + r$$

Somando os respectivos membros das equações, temos:

$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + a_n = a_1 + a_1 + r + a_2 + r + a_3 + r + \dots + a_{n-1} + r$$

Agrupando os termos,

$$(a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1}) + a_n = a_1 + (a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1}) + \underbrace{(r + r + \dots + r)}_{n-1 \text{ parcelas}}$$

Pelo princípio aditivo, cancela-se o termo $(a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1})$ em ambos os membros da equação, o que resulta em: $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$ (IEZZI; HAZZAN, 2006, p. 9).

1.2.2 Progressões Geométricas

Definição 1.2. (IEZZI; HAZZAN, 2006, p. 18) Chama-se Progressão Geométrica (PG) uma sequência dada pela seguinte fórmula de recorrência:

$$\begin{cases} a_1 = a \\ a_n = a_{n-1} \cdot q, \forall n \in \mathbb{N}, n \geq 2 \end{cases}$$

onde a e q são números reais dados.

Assim, uma PG é uma sequência de números reais tais que cada um dos seus termos, a partir do segundo, é o produto do anterior por uma constante q , denominada razão da PG (IEZZI; HAZZAN, 2006, p. 9).

Fórmula do Termo Geral de uma PG

Determinando o termo geral de uma P.G.

Sejam as igualdades:

$$a_1 = a_1$$

$$a_2 = a_1 \cdot q$$

$$a_3 = a_2 \cdot q$$

⋮

$$a_n = a_{n-1} \cdot q$$

Considerando $a_1 \neq 0$, $q \neq 0$, o índice n de um termo desejado, multiplicando os respectivos membros das equações, temos:

$$a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_{n-1} \cdot a_n = a_1 \cdot a_1 \cdot q \cdot a_2 \cdot q \cdot a_3 \cdot q \cdot \dots \cdot a_{n-1} \cdot q$$

Agrupando os termos,

$$(a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_{n-1}) \cdot a_n = a_1 \cdot (a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_{n-1}) \cdot \underbrace{(q \cdot q \cdot \dots \cdot q)}_{n-1 \text{ fatores}}$$

Pelo princípio multiplicativo, cancela-se o fator $(a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_{n-1})$ em ambos os membros da equação, o que resulta em: $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$ (IEZZI; HAZZAN, 2006, p. 22).

1.3 Matemática Financeira

Segundo Branco (2002, p.1): "A matemática financeira tem como objetivo principal estudar o valor do dinheiro em função do tempo".

1.3.1 Porcentagem

Pode-se dizer que uma porcentagem é uma divisão, cujo divisor é igual a 100, equivalente à razão entre uma parte e todo ao qual esta parte pertence.

O uso de porcentagem é de suma importância nas mais variadas áreas da Ciência. Como ela estabelece uma relação numérica entre o todo e uma determinada parte desse todo, permite fazer análises e inferências sobre a parte e sobre o todo.

Um procedimento simples quando se deseja calcular a porcentagem $x\%$ de alguma grandeza, basta, a princípio, dividir tal grandeza por 100 e depois multiplicar pelo valor de x .

Por exemplo, para determinar que quantia equivale a 35% de R\$250,00 faz-se da seguinte forma:

$$1^\circ \text{ passo} - 250 \div 100 = 2,5$$

$$2^\circ \text{ passo} - 2,5 \cdot 35 = 87,5$$

Assim, a quantia equivalente a 35% de R\$250,00 é R\$87,50.

1.3.2 Capital, juros, taxa de juros e montante

Com o surgimento do dinheiro, iniciam-se os mais diversos tipos operações financeiras. Da necessidade de gerenciar e estudar todos os processos e particularidades inerentes a essas operações, se desenvolve a Matemática Financeira, que, basicamente, se presta ao estudo da variação do valor de uma dada quantia em dinheiro ao longo do tempo, seja em relação a empréstimos ou investimentos financeiros em geral.

Definição 1.3. (BRANCO, 2002, p. 2) *Operações com Mercadorias:*

Com base nos conceitos de porcentagem, é possível resolver várias situações que envolvem negociações com mercadorias, ou seja, cálculo de lucro, preço de venda, custo, etc.

Definição 1.4. (BRANCO, 2002, p. 10) *Juros (J):*

É a remuneração obtida a partir do capital de terceiros.

Definição 1.5. (BRANCO, 2002, p. 11) *Capital (C) ou Valor Presente (VP) ou Present Value (PV) ou Principal (C).*

É o recurso financeiro transacionado na data focal zero de uma determinada operação financeira. Podemos entender como data focal zero a data de início da operação financeira ou simplesmente podemos dizer que é o valor aplicado através de alguma operação financeira.

Definição 1.6. (BRANCO, 2002, p. 11) *Taxa (i):*

É o coeficiente obtido da relação dos juros (J) com o capital (C), que pode ser representado em forma percentual ou unitária.

Definição 1.7. (BRANCO, 2002, p. 12) Prazo ou Tempo ou Períodos (n):

É o tempo necessário que um certo capital (C), aplicado a uma taxa (i), necessita para produzir um montante (M).

Definição 1.8. (BRANCO, 2002, p. 12) Montante (M) ou Valor Futuro (VF) ou Future Value (FV) ou Soma (S):

É a quantidade monetária acumulada resultante de uma operação comercial ou financeira após um determinado período de tempo, ou seja, é soma do capital (C) com o juro (J).

Os principais conceitos empregados em Matemática Financeira são: capital, juros, taxa de juros e montante.

Para auxiliar a compreensão de tais conceitos, basta tomar como exemplo um empréstimo. O valor que foi tomado emprestado é chamado de capital (também conhecido como principal) e é representado pela letra C .

Ao final de um certo tempo, aquele que toma o dinheiro emprestado deverá devolver não somente o capital, mas também uma quantia pelo uso desse dinheiro. Essa quantia é chamada de juros, e é geralmente representada pela letra J .

A taxa de juros, que é acordada entre as partes no momento do empréstimo, representada pela letra i , é determinada por uma porcentagem do capital. É a razão entre os juros ao final de um período e o capital, podendo ser ao dia, ao mês, etc. Por exemplo, um capital de R\$1000,00 que foi tomado, a uma taxa de juros de 1% ao mês, gerando juros de R\$10,00 após um mês.

A soma do capital com os juros no prazo final para o pagamento é chamada montante e é geralmente representada pela letra M .

Obviamente, o tempo é um fator fundamental em Matemática Financeira, pois quanto maior o tempo, maior será o montante.

1.3.3 Juros simples e progressão aritmética

Segundo Samanez (2010):

No regime de juros simples, os juros de cada período são calculados sempre sobre o mesmo principal. Não existe capitalização de juros nesse regime, pois os juros de determinado período não são incorporados ao principal para que essa soma sirva de base de cálculo dos juros do período seguinte. (SAMANEZ, 2010).

No regime de capitalização simples, os juros ao final de cada unidade de tempo são sempre os mesmos. Para uma melhor compreensão dos conceitos, considera-se que a dívida será quitada ao final de t períodos.

Assim, supondo que um capital C , tomado por t unidades de tempo, a uma taxa de juros i por unidade de tempo, irá gerar um montante M da seguinte forma:

$$M = C + J$$

$$M = C + \underbrace{(C \cdot i + C \cdot i + C \cdot i + \dots + C \cdot i)}_{\text{por } t \text{ períodos}} = C + C \cdot i \cdot t$$

Tal expressão é, claramente, uma progressão aritmética, visto que pode ser reescrita na forma

$$a_n = a_1 + (n - 1)r, \text{ pois } a_n - a_{n-1} = r, \text{ onde}$$

$$a_1 = C$$

$$(n - 1) = t$$

$$r = C \cdot i$$

Por exemplo, um capital de R\$1000,00 foi tomado, a uma taxa de juros de 4% ao mês. Qual será o montante após 5 meses, sabendo que entre as partes foi acordado o sistema de juros simples?

Assim segue:

$$M = C + J = C + C \cdot i \cdot t$$

$$C = 1000 \text{ reais}$$

$$i = 4\%a.m. = 0,04a.m.$$

$$t = 5 \text{ meses}$$

$$J = C \cdot i \cdot t = 1000 \cdot 0,04 \cdot 5 = 200$$

$$M = 1000 + 200 = 1200$$

Ou seja, um montante de R\$1200,00

Podemos ver adiante a prova da validade da fórmula $M = C + C \cdot i \cdot t$, para t natural, pelo Princípio da Indução Matemática:

$$1^\circ \text{ Para } t = 1, \text{ temos: } M = C + C \cdot i \cdot 1 = C + C \cdot i$$

2º Hipótese indutiva: suponha-se que $M = C + C \cdot i \cdot t$ é válida para algum t natural. Ao final do próximo período, será adicionado o valor $C \cdot i$. Assim:

$$M = C + C \cdot i \cdot t + C \cdot i = C + C \cdot i (t + 1)$$

Assim, como a propriedade é verdadeira para $t + 1$, será válida para todo t natural.

1.3.4 Juros Compostos, e progressão geométrica

Segundo [Samanez \(2010\)](#):

O regime de juros compostos é o mais comum no dia do sistema financeiro e do cálculo econômico. Nesse regime, os juros gerados a cada período são incorporados ao principal para o cálculo dos juros do período seguinte. Ou seja, o rendimento gerado pela aplicação é incorporado a ela, passando a participar da geração do rendimento no período seguinte; dizemos, então que os juros são capitalizados. Chamamos de capitalização ao processo de incorporação dos juros ao principal. ([SAMANEZ, 2010](#), p. 14).

Para os juros compostos, de forma semelhante ao item anterior, para uma melhor compreensão dos conceitos, considera-se que a dívida hipotética será quitada ao final de t períodos.

No regime de capitalização composta, ao final do primeiro período, os juros são somados ao capital, formando um primeiro montante, o qual será chamado de M_1 . Neste estágio tem-se:

$$M_1 = C + C \cdot i = C(1 + i)$$

A partir do início do segundo período, o montante M_1 passa a ser considerado como capital. Ao final do segundo período, os juros são calculados multiplicando M_1 pela taxa i .

Assim, tem-se:

$$M_2 = M_1 + M_1 \cdot i = C + C \cdot i + (C + C \cdot i) \cdot i =$$

$$C(1 + i) + C(i + i^2) = C(1 + 2i + i^2) = C(1 + i)^2$$

De forma análoga, a partir do início do terceiro período, o montante M_2 passa a ser considerado como capital. Ao final do terceiro período, os juros são calculados multiplicando M_2 pela taxa i .

Assim, tem-se:

$$M_3 = M_2 + M_2 i = M_2 \cdot (1 + i) = C(1 + i)^2(1 + i) = C(1 + i)^3$$

Repetindo-se o processo por t períodos, tem-se:

$$M_t = M_{t-1} + M_{t-1} \cdot i = M_{t-1}(1 + i) = C(1 + i)^{t-1}(1 + i) = C(1 + i)^t$$

Ou, de forma mais simples,

$$M = C(1 + i)^t$$

Tal expressão é, claramente, uma progressão geométrica, visto que pode ser reescrita na forma

$$a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}, \text{ pois } q = a_n/a_{n-1}, \text{ onde}$$

$$a_1 = C$$

$$(n - 1) = t$$

$$q = (1 + i)$$

Por exemplo, um capital de R\$1000,00 foi tomado, a uma taxa de juros de 4% ao mês. Qual será o montante após 5 meses, sabendo que entre as partes foi acordado o sistema de juros compostos?

$$M = C(1 + i)^t$$

$$C = 1000 \text{ reais}$$

$$i = 4\% \text{ a.m.} = 0,04 \text{ a.m.}$$

$$t = 5 \text{ meses}$$

$$M = 1000 \cdot (1 + 0,04)^5 = 1000 \cdot (1,04)^5 = 1000 \cdot (1,21665) = 1216,65$$

Ou seja, um montante de R\$1216,65

Aqui, segue a prova da validade da fórmula $M = C(1 + i)^t$, para t natural, pelo Princípio da Indução Matemática:

$$1^\circ \text{ Para } t = 1, \text{ temos: } M = C(1 + i)^1 = C(1 + i)$$

2º Hipótese indutiva: suponha-se que $M = C(1 + i)^t$ é válida para algum t natural. Ao final do próximo período, o montante atual será multiplicado por $(1 + i)$. Assim:

$$M = C(1 + i)^t(1 + i) = C(1 + i)^{t+1}$$

Assim, como a propriedade é verdadeira para $t + 1$, será válida para todo t natural.

Definição 1.9. (CRESPO, 2009, p. 104) *Descontos*

Desconto é a quantia a ser abatida do valor nominal, isto é, a diferença entre o valor nominal e o valor atual.

Definição 1.10. (CRESPO, 2009, p. 111) *Descontos racional*

*Chamamos de **desconto racional** ou **por dentro** o equivalente ao juro produzido pelo valor atual do título numa taxa fixada e durante o tempo correspondente.*

Definição 1.11. (CRESPO, 2009, p. 104) *Descontos comercial*

*Chamamos de **desconto comercial, bancário, ou por fora** o equivalente ao juro simples, produzido pelo valor nominal do título no período de tempo correspondente e à taxa fixada.*

Os tópicos aqui apresentados são os conceitos matemáticos basilares desta pesquisa, principalmente no tocante aos aspectos metodológicos.

Capítulo 2

Fundamentação Teórica

Neste Capítulo são descritas as teorias da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, e do Ensino Híbrido. Busca-se apresentar uma combinação harmônica entre ambas as teorias de forma a sustentar os aspectos metodológicos e as ações em sala de aula, junto aos alunos.

2.1 Aprendizagem significativa

A proposição de alternativas para o trabalho docente com a Matemática não deve ocorrer sem o aporte teórico que sustente sua tradução na prática escolar.

Apresentamos assim, a análise do conceito de Aprendizagem Significativa segundo o psicólogo David Paul Ausubel (1918-2008).

De acordo com o psicólogo norte-americano David Ausubel, *Aprendizagem Significativa* (grifo nosso e doravante AS) é um termo qualificador da tipicidade que um processo de aprendizagem pode obter e não apenas isso. Atribuir o adjetivo AS a uma oportunidade de aprendizagem, a um viés metodológico, a um conjunto diferenciado de estratégias de ensino, a um grupo de técnicas de autodidatismo, a modos diferenciados organizações do trabalho pedagógico centrados na atividade discente individual, mas, sobretudo grupal, ao uso de materiais concretos e ou manipuláveis, implica, antes, porém, no estabelecimento de compromissos profundos que decorrem da adoção de uma teoria da cognição e da aprendizagem, como no caso de Ausubel em relação ao legado das ciências cognitivas. Seu destaque encontra-se na delimitação do objeto de pesquisa: a aprendizagem, sobretudo as sistematizadas ou escolarizadas. Refere-se aos processos de construção do conhecimento que, em alguma medida, são elaborados a partir do que já se aprendeu em relação a uma mesma qualidade de elementos cognitivos ou elementos que mesmo sendo de outra ordem qualitativa, estejam de alguma forma relacionados (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 34).

Nesse contexto, é necessário acessar o repertório cognitivo discente, saber o que

realmente o aluno tem em sua "bagagem" ou repertório, para que se possa construir uma aprendizagem relevante ou significativa. Tal desenvolvimento não ocorre de acordo com leis aleatórias. Ausubel define esse princípio como não arbitrariedade, conforme nos explica [Moreira \(1997, p. 02\)](#):

Não-arbitrariedade quer dizer que o material potencialmente significativo se relaciona de maneira não-arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Ou seja, o relacionamento não é com qualquer aspecto da estrutura cognitiva, mas sim com conhecimentos especificamente relevantes, os quais Ausubel chama subsunçores. O conhecimento prévio serve de matriz ideacional e organizacional para a incorporação, compreensão e fixação de novos conhecimentos quando estes "se ancoram" em conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. ([MOREIRA, 1997, p. 02](#)).

Da não arbitrariedade de um novo objeto do conhecimento é que ele poderá ser substantivo, ou significativo, porque todo seu potencial de aprendizagem estará à disposição a despeito das formas e modalidades em que for apresentado ou se dispuser à assimilação. ([AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 34](#)).

Ausubel distingue as aprendizagens de objetos diferenciados do conhecimento:

- **Aprendizagem representacional:** "O tipo de aprendizagem significativa mais básico, que inclusive condiciona todos os outros aprendizados significativos, é a aprendizagem representacional, que implica aprender o significado de símbolos particulares (de modo geral, palavras) ou aprender o que eles representam". ([AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 39](#)).
- **Aprendizagem conceitual:** "Definiremos conceito como objetos, eventos, situações ou propriedades que possuam atributos essenciais comuns que são designados por algum signo ou símbolo". ([AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 47](#)).
- **Aprendizagem proposicional:** "Diz respeito ao significado de ideias expressas por grupos de palavras combinadas em proposição ou sentenças". ([AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 39](#); Grifos nossos).

Como esses tipos de aprendizagem implicam gradações de abstração cada vez maior, ao utilizarmos tais tipicidades como categorias de qualificação dos conteúdos a se trabalhar em Matemática, pode-se decidir, de forma mais precisa, que estratégias utilizar, variando entre aquelas que utilizam estritamente materiais manipuláveis de outras onde se pode propor rotinas mais abstratas, como por exemplo, o uso de regras simples ou complexas em um jogo que envolva resolução de problemas, ou ainda, que gradações utilizar para a apresentação e elaboração de etapas para o domínio de conceitos ou sistemas conceituais, entre outros.

Entende-se assim que há aprendizagem significativa no processo de ensino quando ela faz sentido para o aluno. Mas, esse sentido não é aquele do vernáculo ordinário, senão que um índice diferenciado do vocabulário técnico de Ausubel: ter sentido e ser significativo envolve todo o repertório que apresentamos no decorrer do texto não se deixando resumir por sinônimos, requerendo assim adequadas explicações e derivações segundo o autor, um dos objetivos dessa seção. Desse modo, fazer sentido não se traduz em terminologia retórica vazia. Ela representa como uma rubrica complexa remetida ao uso das ciências cognitivas ao modo ausubeliano e que se notabilizou nas últimas décadas como imperativos que devem estar presentes aos métodos por mais ecléticos que sejam: localizar o aluno no centro do processo de produção construtiva do conhecimento escolar, como sujeito ativo, autônomo daqueles processos, incorporar os avanços e novos modos de se lidar com o conhecimento e técnicas acumulados socialmente, tratar o conhecimento como bem simbólico valorizado como capital cultural cujo acesso implica respeito as leis que tematizam os quesitos necessários à garantia dos direitos cidadãos – a oferta e garantia de Educação de qualidade figura como um desses elementos. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 385-414).

Os processos de aprendizagem escolares envolvem conceitos que deverão ser adquiridos através da assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa aos conceitos e noções que lhes são anteriormente lógicos. Desta forma, Ausubel apresenta o conceito de ancoragem. Ancoragem aqui é uma metáfora que refere à ação de subsunção ou o ato de incorporação de um elemento de natureza 'x' ao conjunto de elementos de natureza 'x'. Como mostra [Moreira \(2008, p. 01\)](#):

Entretanto, essa experiência cognitiva não se restringe à influência direta dos conhecimentos já aprendidos sobre a nova aprendizagem, mas pode também abranger modificações significativas na estrutura cognitiva preexistente. Há, pois, um processo de interação através do qual conceitos mais relevantes e inclusivos interagem com a nova informação funcionando como "ancoradouro", ou seja, assimilando o novo material e, ao mesmo tempo, modificando-se em função dessa ancoragem. (MOREIRA, 2008, p. 01).

Os subsunçores são os elementos fundamentais que formam a base para a assimilação de novos conceitos (ou saberes) à estrutura cognitiva do estudante por efeito da subsunção (MOREIRA, 2008, p. 01). Aprender é uma prática cotidiana que não se restringe aos processos escolares de ensino e aprendizagem – ocorre e decorre de viver e experimentar. No contexto da escola que precisa ressignificar a sua função social e política em face das emergentes necessidades, adotar um modelo metodológico coerente parece ser fundamental para a minimização do descompasso existente entre necessidades contemporâneas e qualidade dos processos de ensino e aprendizagem. Através de escolha metodológica adequada e de sua apropriada aplicação no cotidiano escolar, as aprendizagens podem vir a ser significativas no sentido ausubeliano, relevantes segundo as necessidades de

inserção no mundo da produção, da profissão, do mercado, atingirem aquele *optimum* como índice de boa qualidade às avaliações internas (ANA, Prova Brasil, SAEB, IDEB)¹ e externas (OCDE)² inserindo-se assim naquele rol de indicadores de desenvolvimento social e humano (IDH).

Retomando os aspectos da ‘ancoragem’ ou subsunção, a construção das aprendizagens significativas implica o estabelecimento de relações do tipo integrativo ou unívoco: conexão, vinculação, incorporação, agregação do que o aluno já sabe com conhecimentos novos. Esse ‘já sabe’ em Ausubel se refere à estrutura cognitiva pré-existente e os novos conhecimentos serão outros conceitos a serem subsumidos àquela estrutura (MOREIRA, 2008).

Na teoria da aprendizagem significativa há os seguintes tipos de aprendizagem:

Aprendizagem significativa - Aquisição de novos significados; pressupõe a existência de conceitos e proposições relevantes na estrutura cognitiva, uma predisposição para aprender e uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa.

Aprendizagem mecânica - Aquisição de informações com pouca ou nenhuma interação com os conceitos ou proposições relevantes existentes na estrutura cognitiva. O conhecimento é armazenado de forma arbitrária.

Aprendizagem receptiva - O tipo de aprendizagem no qual o conteúdo inteiro do que deve ser aprendido é apresentado de forma mais ou menos final.

Aprendizagem por descoberta - O conteúdo a ser aprendido deve ser descoberto pelo aprendiz, antes que ele possa assimilá-lo a sua estrutura cognitiva.

Aprendizagem subordinada ou subsunção - Aprendizagem do significado de um novo conceito ou proposição por interação (subsunção) com uma ideia particular relevante mais inclusiva (subsunção) na estrutura cognitiva; inclui subsunção derivada e correlativa.

Aprendizagem combinatória - Aprendizagem do significado de um novo conceito ou proposição que não pode se relacionar especificamente com proposições ou conceitos subordinados ou puperordenados existentes na estrutura cognitiva, mas pode se relacionar com antecedentes amplos de um conteúdo genericamente relevante na estrutura cognitiva. (AUSUBEL et al., 1978 apud (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 101-102)).

O que se propõe é a atuação efetiva do aluno no processo educacional, não mera memorização (‘decorar’) ou a cópia de conteúdos, base de uma educação copista e imitativa, identificada aqui como mecânica ou repetitiva. É necessário que o docente leve seus alunos

¹ A Prova Brasil e o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) são avaliações para diagnóstico, em larga escala, desenvolvidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC). IDEB: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). ANA: Avaliação Nacional da Alfabetização.

² Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico ou Económico é uma organização econômica intergovernamental para estimular o progresso econômico e o comércio mundial. Promovem Avaliações do desempenho escolar de alunos do Ensino Médio.

a pensarem e agirem criando um ambiente favorável ao seu pleno desenvolvimento com base em seu conhecimento prévio, o que também está de acordo com os PCN (BRASIL, 2000):

Sem pretender estabelecer qualquer hierarquia de prioridades, rapidamente descreveremos alguns aspectos, conceitos ou instrumentos didáticos partilhados no ensino de todas as ciências e no da Matemática, começando por considerações sobre o papel do professor, que, conhecendo os conteúdos de sua disciplina e estando convicto da importância e da possibilidade de seu aprendizado por todos os seus alunos, é quem seleciona conteúdos instrucionais compatíveis com os objetivos definidos no projeto pedagógico; problematiza tais conteúdos, promove e media o diálogo educativo; favorece o surgimento de condições para que os alunos assumam o centro da atividade educativa, tornando-se agentes do aprendizado; articula abstrato e concreto, assim como teoria e prática; cuida da contínua adequação da linguagem, com a crescente capacidade do aluno, evitando a fala e os símbolos incompreensíveis, assim como as repetições desnecessárias e desmotivantes.

O conhecimento prévio dos alunos, tema que tem mobilizado educadores, especialmente nas últimas duas décadas, é particularmente relevante para o aprendizado científico e matemático. (BRASIL, 2000, p. 51-52).

Seja qual for o recurso empregado, é indispensável, como atesta a AS, a utilização de organizadores prévios que sirvam de "ancoradouro" para a nova aprendizagem e levem ao desenvolvimento de noções, conceitos e proposições relevantes que facilitem a aprendizagem concomitante e subsequente. Esses organizadores prévios são "materiais introdutórios", que produzirão sentido na aprendizagem quando apresentados anteriormente aos conteúdos programáticos (AUSUBEL, 1968 apud (MOREIRA, 1997, p. 18)).

A aprendizagem significativa ocorrerá se duas condições forem atendidas: "que o material didático seja potencialmente significativo" para o aluno e que ele esteja de fato disposto a aprender. Outra condição refere-se ao uso didático-metodológico dos subsunçores, ou pré-requisitos lógicos. Esse conhecimento é a base de uma concepção teórica que respalda uma metodologia que perscruta aqueles dois itens anteriores como quesitos indispensáveis ao que se definiu aqui como aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1968 apud (MOREIRA, 1997, p. 13)).

A Teoria da aprendizagem de Ausubel objetiva, portanto, tornar eficaz ou significativa, a aprendizagem do aluno. Diz ele, que:

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal). Uma relação não arbitrária e substantiva significa que as ideias são relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno, com, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 32).

Partir do já conhecido é o fundamento epistêmico de qualquer aprendizagem que tenha significância, importância, relevância. Esses adjetivos não ilustram meramente a qualidade do que se aprende; eles indicam que o indivíduo transformou um dado de informação em um elemento manipulado, incorporado, feito endógeno e, portanto, com sentido porque passou a fazer parte da memória como objeto de sua compreensão.

A aprendizagem significativa figura na concepção de Ausubel como essencial ao processo de aquisição do conhecimento do aluno que prime pela produção de significado e sentido, em oposição a uma introdução de informação ou domínio parcial do conhecimento, como, por exemplo, no caso modelar do analfabeto funcional. O modelo da AS articula-se também na obra do autor como quesito fundamental para um novo papel do professor em uma escola com ensino e aprendizagens efetivos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 331).

A interação em termos de aprendizagem põe em questão a observância de componentes internos (psíquicos e cognitivos) e externos (ambiente e a práxis ordinária), bastante diferenciados em natureza, mas complementares na construção das estruturas cognitivas como se evidenciou nessa seção. O professor deve atuar de forma a auxiliar tanto criança como o adolescente, tanto o jovem como o adulto a obterem êxito no complexo processo de aprendizagem (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 354-355).

Assim, verifica-se viabilidade de aplicação da Teoria da Aprendizagem Significativa a esta pesquisa e suas atividades correlatas, posto que suas bases têm foco no aluno, objetivando seu pleno desenvolvimento. Não apenas o desenvolvimento do aspecto cognitivo, mas também dos aspectos afetivos, sociais e humanos.

O foco dado aos conhecimentos prévios dos estudantes evidenciam também a valorização do aluno enquanto ser pleno de potencialidades e riqueza cultural, o que faz com que ele seja conduzido ao seu devido lugar: o centro do processo de aprendizagem.

2.2 Metodologias Ativas

Antes da análise de definições conceituais, apresentamos a perspectiva de Bacich e Moran (2018b), segundo a qual as bases históricas de derivação desse tipo metodológico assenta-se em autores como William James, John Dewey, Édouard Claparède e mesmo Paulo Freire.

Junto a essa alegação, acresce que a chamada Nova Escola de Dewey fundamentada em aprender-fazer, atividades experimentais, sua reconstrução e reorganização, princípios de iniciativa, originalidade, liberação de potencialidades, cooperação, aplicabilidade, autonomia, experiência e da reflexão sobre a experiência, relacionamentos interpessoais associando essas características às metodologias ativas e articuladas às novas tecnologias

da informação e comunicação (BACICH; MORAN, 2018b).

Segundo Valente (2014), a crítica de J. Dewey à educação formal norte-americana de sua época e à educação tradicional enfatiza o fato de que o que elas têm como um de seus principais fundamentos é a transmissão de conhecimento a partir do professor, centro do processo e que deveria ser substituído por uma proposta centrada na produção, no fazer, na elaboração do *know-how*, “*hands-on*”.

Não se trata de uma conceitualização ainda, mas sim, de um elenco de características. Pode parecer curioso o uso referencial de Dewey e James e a apropriação de Paulo Freire, mas Bacich e Moran (2018b) assim justificam a união inusitada:

O pensamento da Escola Nova converge com as ideias de Freire (2004) sobre a educação dialógica, participativa e conscientizadora, que se desenvolve por meio da problematização da realidade, na sua apreensão e transformação. Na ótica do trabalho pedagógico com a metodologia da problematização, ensinar significa criar situações para despertar a curiosidade do aluno e lhe permitir pensar o concreto, conscientizar-se da realidade, questioná-la e construir conhecimentos para transformá-la, superando a ideia de que ensinar é sinônimo de transferir conhecimento. (BACICH; MORAN, 2018b, p. 18).

A obra em questão aqui é **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**, de Freire (2004) e seu objetivo é propor ações pedagógicas que possam construir a autonomia discente, respeitar seu acervo cultural, valorizar os símbolos culturais, articular cultura letrada com realidade, centrar-se no diálogo, construir e não transferir saberes, oportunizar que o sujeito construa seu saber e se torne consciente de seu mundo, ser não autoritários, incentivador de valores éticos, colaborativos, humanitários, conduzir à resolução coletiva de problemas sociais, ajudar a desenvolver uma perspectiva não alienante. Sua metodologia ativa não é neutra, tem destino social, compromissos éticos e político. É possível que situações acadêmicas como essa nos levem efetivamente a refletir sobre novas e necessárias propostas metodológicas sem deixar de levar em conta sua não neutralidade, muito embora, sejam verificáveis.

Retomando a obra de Bacich e Moran (2018a), encontra-se também uma compilação de trabalhos acadêmicos de autores diversos. Especificamente no texto intitulado Metodologias Ativas para uma aprendizagem mais profunda, Moran (2018) apresenta uma abordagem ampla para fundamentar conceitualmente e pragmaticamente (relevância e justificativa). A aprendizagem se dá de modo a ativo desde o nascimento e em sua sucessão. Os desafios se sucedem num mundo real, concreto indo do mais simples nível aos mais complexos. A aprendizagem de conceitos e teorias até sua aplicação em casos específicos. Mais uma vez, Freire é demandado numa abordagem verídica quanto aos termos e mesmo em referência aos modos lógicos e clássicos (indução-dedução), novamente o Freire da Pedagogia da Autonomia. Como pontuam Bacich e Moran (2018b):

Aprendemos quando alguém mais experiente nos fala e aprendemos quando descobrimos a partir de um envolvimento mais direto, por questionamento e experimentação (a partir de perguntas, pesquisas, atividades, projetos). As metodologias predominantes no ensino são as dedutivas: o professor transmite primeiro a teoria e depois o aluno deve aplicá-la a situações mais específicas. O que constatamos, cada vez mais, é que a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por **questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda**. Nos últimos anos, tem havido uma ênfase em combinar metodologias ativas em contextos híbridos, que unam as vantagens das metodologias indutivas e das metodologias dedutivas. Os modelos híbridos procuram equilibrar a experimentação com a dedução, invertendo a ordem tradicional: experimentamos, entendemos a teoria e voltamos para a realidade (indução-dedução, com apoio docente). A aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida. (BACICH; MORAN, 2018b, p. 37-38; grifo nosso).

Há formas de aprendizagens que correspondem a momentos históricos específicos, mas o que se constata é o fundamento segundo o qual o "**questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda**" (sic). É nesse contexto que são geradas conexões cognitivas qualitativamente superiores:

Aprendemos o que nos interessa, o que encontra ressonância íntima, o que está próximo do estágio de desenvolvimento em que nos encontramos. Dewey (1950), Freire (1996a), Ausubel, Novak e Hanesian (1980), Rogers (1973), Piaget (2006), Vygotsky (1998) e Bruner (1976), entre tantos outros e de forma diferente, têm mostrado como cada pessoa (criança ou adulto) aprende de forma ativa, a partir do contexto em que se encontra, do que lhe é significativo, relevante e próximo ao nível de competências que possui. Todos esses autores questionam também o modelo escolar de transmissão e avaliação uniforme de informação para todos os alunos. (BACICH; MORAN, 2018b, p. 38).

Essas ilações que se assentam nesses programas agregam valores de assertividade e coerência científica quando são defendidas e indicadas as qualidades das metodologias ativas, tomada então sua pertinência quanto aos modos de aprender que inerem ao sujeito epistêmico.

Bacich e Moran (2018b) distinguem, articulam e justapõem ambos os modelos como segue:

As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor; a aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo ativo. *Híbrido*, hoje, tem uma mediação tecnológica forte: físico-digital, móvel, ubíquo, realidade física e aumentada, que trazem inúmeras possibilidades de combinações, arranjos, itinerários, atividades. Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na

participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida. As metodologias ativas, num mundo conectado e digital, expressam-se por meio de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações. (BACICH; MORAN, 2018b, p. 41).

O importante nessas variedades é que congregam tanto a atividade quanto o hibridismo conforme descritos acima (BACICH; MORAN, 2018b).

2.3 Ensino Híbrido

Segundo Horn e Staker (2015, p. 34), "Ensino híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino on-line, com algum elemento de controle dos estudantes sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou ritmo". Os mesmos autores ainda afirmam:

Esses princípios de integração envolvem procedimentos metodológicos com base em oportunidades de aprendizagem presenciais sincrônicas e não presenciais assíncronas, sejam elas online ou off-line. (HORN; STAKER, 2015).

Consideram como fundamental que os sujeitos psicológicos e epistêmicos possuem modos diferenciados de aprender, e que os modelos de educação precisam levar em conta tais diferenças e se tiverem como objetivo o "sucesso escolar", a "customização", a "personalização" do ensino, então, o ensino híbrido tem como potencialidade as condições de realizar tais tarefas (SANADA; SILVA, 2018).

As alterações de ordem infraestrutural implicam um estado de obsolescência no modelo educacional que vige e esse promove um influxo de mudanças paradigmáticas necessárias que ao longo dessa seção temos assinalando à proporção que peças bibliográficas sobre o tema são analisadas. Uma evidência da adequação dessa assertiva é o caso das proposições de cunho pragmático do filósofo pedagogo J. Dewey "*hands-on*" apresentadas por Valente (2014) como sinal impresso de um tempo e reflexo dele:

Considerando que o modelo industrial está sendo gradativamente substituído pelo modelo de produção e de serviço baseado na economia do conhecimento, diversos órgãos como Unesco (2009) e mesmo os PCN (BRASIL, 1998) têm proposto métodos de ensino alternativos, explorando a colaboração, a exploração, a investigação, o fazer, mais adequados para a idade pós-industrial. (VALENTE, 2014, p. 80).

Valente (2014) acresce ainda o valor de impacto do surgimento de avanços referidos à Psicologia Cognitiva que estabelece que o desenvolvimento de certa competência depende (i) de sua relação com fatos concretos, (ii) de sua vinculação com o contexto

conceitual de referência, (iii) da qualidade de sua organização para a facilitação da recuperação daquele conhecimento. Trata-se das implicações das emergentes ciências da cognição cuja dimensão transformacional assume também valor de princípio paradigmático indispensável senão fundamental às novas metodologias discutidas nessa pesquisa que se manifesta, por exemplo, na necessidade de maior participação ativa através da presença de projetos que impliquem a construção de competências a partir dessa atuação ativa, situações de aprendizagem baseadas em pesquisa, jogos, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, resolução de problemas em situações significativas.

O mesmo Valente (2014) informa que a incorporação das TDIC (tecnologias digitais de informação e comunicação) às atividades pedagógicas refere-se à incorporação da metodologia conhecida como *blended learning*, ou ensino híbrido, tendo na “sala de aula invertida” uma de suas modalidades amplamente utilizadas seja no Ensino Básico ou no Ensino Superior. Apresenta ainda de forma sintética sua definição de ensino híbrido: “Outra modalidade de *e-learning* é quando parte das atividades são realizadas totalmente a distância e parte é realizada em sala de aula, caracterizando o que tem sido denominado de ensino híbrido, misturado ou *blended learning*”. (VALENTE, 2014, p. 84).

Tal definição tem como benefício congregar elementos já apresentados em um só esquema conceitual.

Horn e Staker (2015), no que tange às conceituações e classificações úteis ao esclarecimento das relações entre teoria e prática é aquele que distingue **modalidades** do ensino híbrido, a saber: **o modelo sustentado** e **o modelo disruptivo** (ambos os tipos de grifos, nossos). Veja-se então como definem tais modalidades:

Em geral, os modelos disruptivos de ensino híbrido se parecem muito mais com o ensino *on-line* aprimorado pela adição de um componente físico, que é distinto da sala de aula tradicional, em oposição aos modelos híbridos sustentados, nos quais a sala de aula tradicional adicionou um aspecto de aprendizagem *on-line*. (HORN; STAKER, 2015, p. 102).

Essa classificação distingue aquelas duas categorias como segue:

Os modelos de ensino híbrido de Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e Sala de Aula Invertida, geralmente seguem o padrão dos híbridos, que combinam o antigo com o novo em busca de uma solução com “o melhor dos dois mundos”. Os híbridos são uma forma de inovação sustentada e visam a atender ainda melhor estudantes convencionais em salas de aula tradicionais. Os modelos de ensino híbrido de Rotação Individual, Flex, À la Carte e Virtual Enriquecido seguem o padrão das disruptões puras. Como tais, eles estão preparados para provocar uma ruptura na maioria das salas de aula tradicionais de ensino médio e em muitas de ensino fundamental, especialmente nos anos finais. (HORN; STAKER, 2015, p. 111).

Essas contribuições acrescentam à discussão à medida que incorporam mais elementos classificatórios que indicam maiores ou menores possibilidades de viabilidade de implantação desses casos modelares.

Figuram entre os modelos sustentados:

- a) **Rotação por Estações:** um curso ou uma disciplina em que é utilizado o modelo de Rotação em uma sala de aula ou grupo de salas de aula [...].
- c) **Sala de Aula Invertida:** um curso ou uma disciplina em que os estudantes têm ensino on-line fora da sala de aula, em lugar da lição de casa tradicional, e, então, frequentam a escola física para práticas ou projetos orientados por um professor. A principal forma de fornecimento de conteúdo e de ensino é on-line, o que diferencia uma Sala de Aula Invertida de estudantes que estão meramente fazendo a lição de casa on-line à noite [...]. (HORN; STAKER, 2015, p. 82-83).

Figuram entre os modelos disruptivos:

- Rotação Individual:** [...] Em uma Rotação Individual, os estudantes alternam em um esquema individualmente personalizado entre modalidades de aprendizagem. Um software, ou um professor, estabelece o cronograma de cada aluno. As Rotações Individuais são diferentes dos outros modelos de rotação porque os estudantes não rotacionam necessariamente por estações ou modalidades disponíveis; seus cronogramas diários são personalizados de acordo com suas necessidades individuais.
- Modelo À la Carte:** [...] Ele inclui qualquer curso ou disciplina que um estudante faça inteiramente on-line enquanto também frequenta uma escola física tradicional. (HORN; STAKER, 2015, p. 72 e 76).

Segundo esses autores, mais que a adequada definição conceitual, o desafio para as novas metodologias implicam na implantação de processos de aprendizagem centrada no aluno e uma das possibilidades viáveis são as tentativas de efetivar oportunidades de ensino híbrido, suprimindo os sistemas de educação formal com ofertas de experiências de aprendizagem personalizada, explorando as variadas possibilidades das novas tecnologias em educação. Além disso, incorporar aquelas qualidades propícias às necessidades contemporâneas, sejam as sociais imediatas (inserção no mercado, elevação dos índices de qualidade em desempenho escolar), sejam as individuais discentes, sejam aquelas que ultrapassam as anteriores e se alojam em dimensões de elevado teor humanístico, existencial, político e ético (colaboração, companheirismo, respeito mútuo, habilidades inter-relacionais), e mesmo aquelas quando são referidas as capacidades e habilidades inerentes à existência contemporânea.

2.4 Alguns Estudos Sobre a EJA em Área Rurais

A partir de dados empíricos pode-se verificar que os alunos da EJA em áreas rurais possuem um contexto de problematização ainda maior em relação àqueles que frequentam

a Educação Básica de forma regular. Há ainda o contexto de problematização da EJA ou NEJA quando sua clientela, encontra-se duplamente prejudicada pela distorção série-faixa-etária, e as dificuldades de aprendizagem, que em grande medida, são responsáveis pelos casos de repetência, infrequência e evasão.

Para [Peres \(2011\)](#) são fatores estruturais de ordem socioeconômica (presença histórica de estruturas latifundiárias: elevada concentração de renda advinda da posse desproporcional da propriedade rural e de seus modos de produção) que atuam como variáveis intervenientes nas altas taxas de analfabetismo, sobretudo, em relação a adultos, idosos, negros e pardos, principalmente mulheres, na região Nordeste do Brasil (semiárido do Rio Grande do Norte e a zona cacauzeira do Sul da Bahia). Outro fator elencado pelo autor é a inexistência de políticas educacionais voltadas à velhice e ao analfabetismo materializada em sua ausência em leis específicas (LDBEN e o Estatuto do Idoso). Embora a pesquisa e seus resultados incidam sobre a população idosa e suas relações com a EJA em área rural específica, pode-se observar a pertinência de suas conclusões a serem transpostas por adequada analogia a clientelas como aquele objeto de nossa pesquisa e áreas de semelhante configuração socioeconômica e cultural, como aquela também descrita aqui.

[Lima e Souza \(2014\)](#), que pesquisam a Educação de Jovens e Adultos do campo e analisam os fatores que implicam a permanência discente no assentamento rural 25 de Maio, Madalena, Ceará, constataram que a permanência escolar no campo encontra-se implicada à qualidade das seguintes categorias: gestão escolar, prática docente e prática pedagógica. Nesse experimento-amostra a variável interveniente responsável pelos índices de impermanência encontra-se na ausência de apoio pedagógico para o desenvolvimento de um projeto didático-metodológico que se contrapusesse ao fenômeno da evasão escolar na EJA.

[Mainar \(2015\)](#) busca compreender o fenômeno do afastamento de jovens e adultos da EJA em escolas da zona rural do Município de Caruaru – PE através da compreensão de quem é a clientela evadida da EJA e o que os conduz á evasão nas escolas do Território Rural do Município de Caruaru-PE. Acaba por concluir e reforçar as verificações de estudos anteriores evidenciando que a evasão ou afastamento de alunos da EJA rural encontra-se implicada em razões socioculturais, escolares e didáticos pedagógicos.

[Xavier e Freitas \(2019\)](#), no artigo "*Sentidos de currículos em matemática expressos por professoras da EJA da zona rural de Sobral*", mostram como o ensino de Matemática se constitui em um desafio que intensifica nas zonas rurais. Mostram em sua pesquisa na zona rural prevalecem propostas curriculares de escolas urbanas, mesmo que adaptadas. Analisam currículos enunciados por professoras que lecionam Matemática em turmas da EJA. Como resultados, observaram a percepção consensual de que currículos representam documentos básicos de prescrição de conteúdos escolares e de orientação de suas práticas

pedagógicas.

Na análise de [Barbosa e Hage \(2019\)](#) sobressai o fator estrutural dos desmontes da EJA referentes às políticas públicas adotadas pelo governo atual (2018 – até a presente data) intensificados de 2019 através da dissolução da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI) responsável pela gestão de políticas públicas dirigidas à EJA, por meio da criação de novas secretarias: a Secretaria de Alfabetização e a Secretaria de Modalidades Especializadas da Educação cujas ações diretoras não se destinam à EJA. Houve ainda a extinção da Comissão Nacional de Alfabetização e Educação de Jovens e Adultos (CNAEJA) que congregava movimentos sociais e da sociedade civil. Há ainda ausência de estratégias e princípios da EJA no documento da Política Nacional de Alfabetização que faz uma única referência à EJA, qual seja, o desenvolvimento de materiais didático-pedagógicos. O desmonte referido pelos autores devem ser fatores promotores de ações da sociedade civil organizada em termos de denúncia e resistência. Um exemplo oferecido pelos autores refere-se à verificação e pleiteio acerca da existência da presença de currículos que insiram a EJA nos cursos de licenciatura, com estágios voltados para a docência na EJA. Soma-se ainda a chamada marginalização da EJA da Base Nacional Comum Curricular - BNCC, pois nele não há diretrizes para essa modalidade.

A Revisão da Literatura ("RL") básica apresentada tende a nos mostrar que as questões relativas aos problemas de eficácia dos programas e políticas públicas em relação à EJA podem ser compreendidos através das variáveis, fatores e condições estruturais apresentados acima. Nossa pesquisa objetivou evidenciar que mudanças, alterações e ou transformações metodológico-didáticas adequadamente elaboradas podem surtir os efeitos desejáveis a contrapelo daqueles fatores estruturais. Tais intervenções de nível micro-dimensional, pontuais, locais, grupais e mesmo individuais, dessa forma, possuem potencialidades e possibilidades de, se não resolver, minorizar os efeitos daquelas variáveis referidas ao insucesso, à evasão, aos baixos índices que qualidade do desempenho escolar.

Capítulo 3

Aspectos Metodológicos

Neste capítulo são descritas as etapas da pesquisa, que levou em consideração diversos aspectos, tais como o ambiente escolar, os sujeitos envolvidos, os recursos disponíveis para a realização do trabalho, entre outros.

Conceitua-se e compreende-se pesquisa por: "[...] um conjunto de ações com o propósito de se investigar, analisar e (criticamente) avaliar determinada questão em dada área do conhecimento". (MOTTA-ROTH; HENDGES, 2010, p. 2).

Como apresentado no capítulo introdutório, foi formulada a seguinte questão de pesquisa: Como o Ensino Híbrido e a Teoria da Aprendizagem Significativa podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Matemática Financeira para estudantes da Educação de Jovens e Adultos?

3.1 A Escola

A experimentação ocorreu no Colégio Estadual Joaquim Gomes Crespo, localizado à Rua Antonio Henriques Pessanha, número 94, bairro Praça João Pessoa, município de São Francisco de Itabapoana, Rio de Janeiro, escolhida por ser o local de trabalho do pesquisador.

Localizada na zona rural, a escola é atendida por transporte escolar, o que garante acesso aos alunos que residem em um raio de 10 km. Funciona nos turnos matutino com ensino médio regular e noturno com educação para jovens e adultos.

O prédio, que passou por recente reforma, possui biblioteca, quadra poliesportiva e televisor mas não possui laboratório de informática, o que gerou a necessidade da utilização do computador do pesquisador na realização das atividades *online*.

3.2 Nova EJA (NEJA)

Criado pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, o Programa Nova EJA (NEJA) busca dar oportunidade para que jovens e adultos, que por algum motivo não tiveram acesso aos meios institucionais de educação, concluam em menor tempo o Ensino Médio, com condições de aprendizagem e qualidade adequadas para a continuidade dos estudos. Consta de seu Manual de Orientações:

O Estado do Rio de Janeiro, através da Secretaria de Estado de Educação implementou, a Nova Política de Educação de Jovens e Adultos, Ensino Médio Programa Nova EJA, na perspectiva de consolidar uma escola de qualidade, conectada ao século XXI, capacitada para preparar os jovens e adultos para o mercado de trabalho, estimular o desenvolvimento de suas habilidades, constituindo no espaço escolar as condições propícias para conquista de sua autonomia e inserção nos diferentes e diversos espaços da vida social: exercício da cidadania plena, o trabalho, participação comunitária, atuação no cenário político. Historicamente, a Educação de Jovens e Adultos – EJA, constitui um desafio para a gestão educacional. Diante do desafio de promover a reinserção de jovens e adultos, sem ou com baixa escolaridade, através e a partir da educação, no mundo do trabalho com escolarização adequada, o Estado do Rio de Janeiro, em parceria com a Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro – CONSÓRCIO CEDERJ implementou, no primeiro semestre de 2013, a Nova Política de Educação de Jovens e Adultos, Ensino Médio. (RIO DE JANEIRO, 2015, p. 4).

É dada ênfase ao uso de recursos e materiais diversificados, que levem o estudante a desenvolver as mais diversas habilidades exigidas na sociedade e no mundo do trabalho (RIO DE JANEIRO, 2015).

O programa dispõe de livros didáticos próprios, específicos para cada disciplina e fase do curso (Neja I, Neja II, Neja III e Neja IV) com conteúdo e sugestões de atividades diversificadas (exercícios, dinâmicas de grupo, debates, uso de material audiovisual e de informática).

Para as turmas de Neja III o material de referência para a disciplina de Matemática é Matemática e suas tecnologias. Módulo III (LIMA, 2013).

3.3 Os Alunos

Para a realização da pesquisa, foi selecionada a turma NEJA III (Nível Médio), que possui 4 alunos matriculados e frequentes, todos maiores de 18 anos (dois alunos com 20 anos, um com 19 anos e outro com 35 anos), sendo um deles trabalhador no comércio local, duas donas de casa e uma aluna que ainda não estava inserida no mercado de trabalho.

A escolha de tal turma se deve aos seguintes fatos: o pesquisador ser o professor de Matemática da turma, o conteúdo de Matemática Financeira constar do material instrucional

direcionado para o Neja III ([Quadro 1](#)), e por se esperar que a abordagem de tal conteúdo possa contribuir de forma prática em suas vidas.

Quadro 1 – Sumário com conteúdos do material instrucional para o Neja III

Sumário	
Unidade 1 • Introdução à Geometria Espacial	7
Unidade 2 • Regularidades numéricas – sequências e progressões	47
Unidade 3 • Matemática Financeira	85
Unidade 4 • Matemática Financeira II	109
Unidade 5 • Matrizes e Determinantes	127
Unidade 6 • Sistemas Lineares	153
Expansão • Função Logarítmica	177
Expansão • Geometria Espacial: prismas e cilindros	209
Expansão • Geometria Espacial: pirâmides e cones	235
Expansão • Geometria Espacial: esferas	267

Fonte: ([LIMA, 2013](#)).

Neste experimento os estudantes foram denominados A1, A2, A3 e A4. Essa nomenclatura foi adotada para toda a análise de dados.

3.4 Habilidades relacionadas à Matemática Financeira presentes na BNCC

Abaixo são apresentadas as principais habilidades relacionadas à Matemática Financeira presentes na BNCC para o Ensino Médio ([BRASIL, 2018](#)):

(EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.

(EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.

(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º grau, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT303) Interpretar e comparar situações que envolvam juros simples com as que envolvem juros compostos, por meio de representações gráficas ou análise de planilhas, destacando o crescimento linear ou exponencial de cada caso.

(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.

(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.

(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT507) Identificar e associar progressões aritméticas (PA) a funções afins de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

(EM13MAT508) Identificar e associar progressões geométricas (PG) a funções exponenciais de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

3.5 Etapas da Pesquisa

Nesta pesquisa, foram seguidas as etapas definidas por [Motta-Roth e Hendges \(2010\)](#), quais sejam:

- levantamento de perguntas, hipóteses ou problemas;
- coleta de dados;

- análise e interpretação desses dados.

Segue abaixo uma descrição mais pormenorizada das etapas:

1. Pesquisa bibliográfica;
 - sobre as diretrizes curriculares oficiais;
 - sobre o Ensino Híbrido em literaturas especializadas nos assuntos, após a qual se verificou que seria necessário fazer adaptações de acordo com as características da turma;
 - sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel;
 - sobre Matemática Financeira.
2. Elaboração da questão de pesquisa;
3. Elaboração da proposta didática dentro um modelo de Ensino Híbrido adaptado às condições e necessidades da turma;
4. Pesquisa e seleção de videoaulas, jogos e questões para as atividades;
5. Elaboração dos questionários para coleta de dados e verificação da aprendizagem;
6. Aplicação das atividades;
7. Análise dos dados levantados na experimentação.

Após a leitura de farto material e avaliação de qual metodologia e conjunto de atividades seriam mais adequadas à turma em questão, foi elaborado um modelo de Ensino Híbrido adaptado.

Segundo [Horn e Staker \(2015\)](#):

Em vez de tentar planejar um modelo de ensino híbrido a partir do zero, os líderes devem escolher um dos modelos já estabelecidos – Rotação por Estações, Laboratório Rotacional, Sala de Aula Invertida, Rotação Individual, Flex, À la Carte e Virtual Enriquecido – e então personalizá-lo. ([HORN; STAKER, 2015](#), p. 265).

Optou-se então por um modelo adaptado, no qual o elemento online seriam vídeos do Youtube, os quais seriam acessados pelos alunos em um notebook em sala de aula. Tal opção deu-se pelo fato de os estudantes terem uma rotina bastante árdua de afazeres diários. Desta forma, o tempo de que dispunham para assistir aos vídeos com maior aproveitamento e autonomia era o próprio momento das aulas presenciais. Maiores detalhes serão dados na descrição da sequência didática.

3.6 Proposta Didática e Sequência Didática

Para este trabalho, compreende-se proposta didática como uma série de instruções para a aplicação de atividades de ensino. A proposta elaborada para este estudo apresenta uma Sequência Didática com embasamento na Teoria da Aprendizagem Significativa e no Ensino Híbrido.

Segundo Zabala (2014, p. 18), uma sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.”. Nesta mesma obra, explicita-se a necessidade de que, aos alunos, sejam oferecidas todas as condições para o desenvolvimento da aprendizagem significativa (ZABALA, 2014, p. 37), o que está em conformidade com a teoria de Ausubel, apresentada no Capítulo 2 da presente dissertação.

Para o planejamento desta sequência levou-se em conta as características da turma, especificamente os seguintes fatos: a maioria dos alunos chegava com muito cansaço devido aos afazeres diários e alguns necessitavam revisar e consolidar habilidades de cálculo básico.

Antes da aplicação da sequência de atividades de Matemática Financeira foram realizadas algumas tarefas com resoluções de problemas referentes às operações aritméticas básicas (adição, multiplicação, subtração e divisão), as quais os alunos dominavam de forma satisfatória.

Tais conceitos são subsunçores, aos quais pretende-se que os novos conceitos se ancorem.

Assim, o objetivo é que os alunos aprendam os conceitos básicos de Matemática Financeira a partir da aplicação das operações aritméticas básicas, as quais já dominam.

O [Quadro 2](#) apresenta um exemplo de atividades aplicadas:

Quadro 2 – Exemplos de atividades aplicadas

1 - Efetue as seguintes operações:

a) $28737 + 73943$

b) $28737 - 73943$

c) $86358 + 67388$

d) $86358 - 67388$

e) 86358×2

f) $86358 \div 2$

g) 63248×15

2 - Quanto é um quinto de 30?

3 - Ana deve dividir 42 bombons para 7 crianças. Quantos bombons cada criança ganhou?

4 - Uma fábrica vende doces em caixas. Cada caixa tem capacidade para 12 doces. Quantos doces há em uma encomenda de 36 dessas caixas?

5 - Paulo comprou 8 lâmpadas, pagando R\$3,55 por cada uma. Quanto Paulo pagou no total?

Fonte: Autoria Própria.

Após uma conversa com a turma, verificou-se que seria mais viável e produtivo que eles assistissem aos vídeos na sala de aula. Isso em virtude de seus muitos afazeres diários, os quais consumiam muito tempo e atenção: cuidar da casa, dos filhos, obrigações de trabalho, etc. A realidade dos alunos da EJA costuma ser árdua e se faz necessário minimizar seus problemas, inclusive para que continuem frequentando a escola.

Desta forma, foram feitas adaptações, de forma que os alunos utilizavam um notebook com acesso à internet (do próprio professor), no qual podiam não somente assistir aos vídeos mas, principalmente, operar o aparelho se desejassem fazer pausa ou retroceder, ou seja, de forma que tivessem controle sobre esta etapa da atividade. Assim, podiam rever detalhes que, a princípio não tenham ficado claros no primeiro momento.

Ainda segundo [Horn e Staker \(2015\)](#):

A tecnologia usada para o ensino on-line deve passar o controle do conteúdo e do ensino para o estudante, pelo menos de alguma forma, para que possa ser qualificada como ensino híbrido do ponto de vista do estudante, em vez de apenas o uso de ferramentas digitais do ponto de vista do professor. Pode ser simplesmente o controle do ritmo – a possibilidade de, livremente, parar, retroceder ou pular determinado conteúdo on-line. ([HORN; STAKER, 2015](#), p. 63).

Também afirmam: "Um achado importante é que muitos programas híbridos prosperam mesmo quando os alunos não têm um dispositivo pessoal para usar". (HORN; STAKER, 2015, p. 260).

Desta forma, optou-se por uma sequência didática que apresentasse atividades que fossem ricas em conteúdo e aplicabilidade prática, mas que não fosse enfadonha aos estudantes. Isso se deveu ao fato de, como mencionado anteriormente, a turma ser formada basicamente por donas de casa, profissionais liberais e funcionários do comércio local.

As atividades foram selecionadas com foco no cumprimento da função social da educação numa perspectiva de emancipação do sujeito, de forma que os alunos adquirissem autonomia e liberdade de raciocínio e que pudessem aplicar tais conhecimentos em seu cotidiano (FREIRE, 1996b). Apropriando-se de tais conhecimentos, os alunos poderão decidir, por exemplo, se uma compra a prazo é viável ou não e, talvez até, constatar quanto lhe são cobrados juros abusivos em variados tipos de operações financeiras.

As principais situações-problema aplicadas nas atividades, bem como algumas tabelas, foram adaptadas a partir do trabalho de Guedes (2007).

Feitas as necessárias adaptações, formulou-se então o seguinte cronograma de atividades, organizado no [Quadro 3](#):

Quadro 3 – Cronograma da aplicação da proposta didática

Data	Atividade	Duração (1hora/aula= 50 minutos)
31/10/2019	Apresentação da proposta de trabalho para os alunos	1h/aula
05/11/2019	1ª Série de atividades. 1 - Questionário 1 sobre percentagem 2 – Vídeo 1 - Porcentagem (Canal Equaciona Matemática, 2016), sobre percentagem, acréscimos e descontos. 3 – Jogo de tabuleiro, sobre cálculo de percentagem.	4h/aula
11/11/2019	2ª Série de atividades. 1 - Questionário 2 2 – Vídeos sobre Juros Simples: Vídeo 2 (primeira parte) Conceitos Básicos – Matemática Financeira #1 (Canal Equaciona Matemática, 2019) Vídeo 3: Juros Simples – Matemática Financeira #2 (Canal Equaciona Matemática, 2019) 3 - Aplicação das atividades sobre juros e descontos	4h/aula
18/11/2019	3ª Série de atividades. 1 - Vídeos sobre Juros Compostos: Vídeo 2 (Segunda parte) Conceitos Básicos – Matemática Financeira #1 (Canal Equaciona Matemática, 2019) Vídeo 4: Juros Compostos – Matemática Financeira #3 (Canal Equaciona Matemática, 2019) 2 – Questionário 3 3 - Aplicação das atividades sobre juros simples compostos	4h/aula
26/11/2019	Avaliação	4h/aula

Fonte: Autoria Própria.

Tal cronograma teve a função de organizar os procedimentos em sala de aula de forma a apresentar o conteúdo de forma sequencial com atividades práticas que não fossem enfadonhas para os alunos, aspecto fundamental para o gerenciamento do tempo.

Foram também propostos exercícios das Unidades 3 e 4 do livro didático *Matemática e suas tecnologias. Módulo III* (LIMA, 2013), indicado no Manual de Orientações (RIO DE JANEIRO, 2015) e disponibilizado para as turmas do Nova EJA.

Por ser uma turma composta por apenas quatro alunos, todas as atividades foram realizadas de forma colaborativa. Tal fato mostrou-se preponderante para a criação de um ambiente de compartilhamento de conhecimentos, como mostram Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 390): "Num grupo pequeno, cada indivíduo pode dar uma contribuição e, assim, aumentar a sua capacidade de resolver problemas."

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) ainda asseveram:

Uma vez que a aprendizagem escolar tem lugar num contexto social, os professores obviamente devem se preocupar com fatores sociais e de grupo que colidem com o processo de aprendizagem. Uma vez que os alunos são membros de um grupo de sala de aula, sua motivação para aprender, as espécies de motivações apresentadas e seu comportamento social, o desenvolvimento de sua personalidade e os valores e atitudes que aprendem são afetados por seu relacionamento com o professor e com outros alunos. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 386-387).

Cabe ressaltar que, durante o tempo reservado para acesso aos vídeos, os alunos tiveram total autonomia para utilizar o computador, de forma que pudessem fazer pausas, retroceder, ou seja, tendo controle neste momento da atividade.

3.7 O Jogo

Segundo os PCN (BRASIL, 2000):

Se há uma unanimidade, pelo menos no plano dos conceitos entre educadores para as Ciências e a Matemática, é quanto à necessidade de se adotarem métodos de aprendizado ativo e interativo. Os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, de elaboração pessoal, para o qual o professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar; dando ao aluno oportunidade de construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de verificação de contradições; criando situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar; valorizando as atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de idéias e de práticas; desenvolvendo atividades lúdicas, nos quais o aluno deve se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes. (BRASIL, 2000, p. 52).

Conforme Piaget (2006),

O jogo e o brincar, portanto, sob as suas duas formas essenciais de exercício sensório-motor e de simbolismo, proporciona uma assimilação da real à atividade própria, fornecendo a esta seu alimento necessário e transformando o real em função das necessidades múltiplas do eu. Por isso, os métodos ativos de educação das crianças exigem todos que se forneça às crianças um material conveniente, a fim de que, jogando e brincando, elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil. (PIAGET, 2006, p. 160).

A seleção do jogo Tabuleiro das Porcentagens¹ levou em consideração o fato de que os alunos necessitavam exercitar os procedimentos de cálculo de porcentagem (subsunoers) antes de serem introduzidos novos conceitos, a saber, juros simples e juros compostos (AUSUBEL, 1968, p. 148 aput (MOREIRA, 1997, p. 18)). No Quadro 4 são apresentados detalhes específicos do jogo.

Quadro 4 – Jogo de tabuleiro das porcentagens

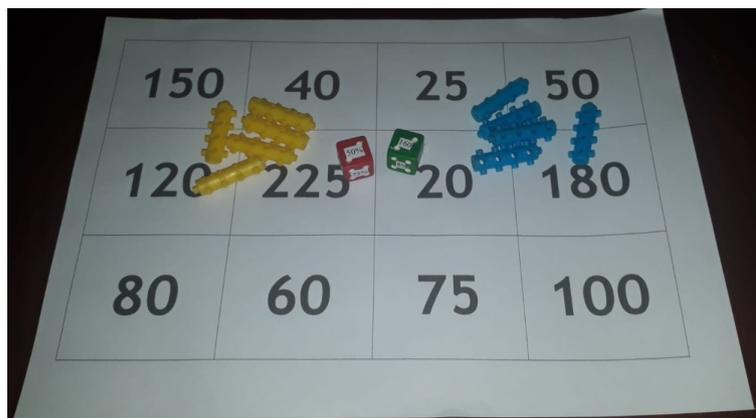
Jogo de tabuleiro das porcentagens			
Objetivo: Calcular porcentagem com atividade lúdica e material manipulável;			
Material: 1 dado com as porcentagens - 25%, 50% e 75%;			
1 dado com os valores - 80, 100, 160, 200, 240 e 300;			
5 marcadores para cada aluno (ou dupla);			
1 tabuleiro.			
Procedimentos:			
Cada aluno, na sua vez, joga os 2 dados, efetua os cálculos de porcentagem e coloca o seu marcador no tabuleiro, sobre o resultado.			
Ganha o jogo quem conseguir primeiro colocar no tabuleiro os 5 marcadores nos resultados corretos.			
Modelo do tabuleiro:			
150	40	25	50
120	225	20	180
80	60	75	100

Fonte: <https://mgmeturma262grupo1.blogspot.com/2013/06/sugestao-de-jogos-de-porcentagem.html>(Adaptado)

Com base em tais descrições, foi confeccionado o seguinte material, como mostra a **Figura 1** :

¹ Disponível em: <https://mgmeturma262grupo1.blogspot.com/2013/06/sugestao-de-jogos-de-porcentagem.html>

Figura 1 – Tabuleiro com dados e marcadores



Fonte: Dados da Pesquisa.

Devido ao número de alunos da turma, foram formadas duas duplas para competirem e cada uma delas recebeu 5 marcadores.

3.8 Seleção das Videoaulas

Nesta pesquisa, foram utilizadas videoaulas produzidas por terceiros, conforme sugerem [Bergman e Sams \(2019\)](#): "Outros talvez não disponham de tempo para produzir os próprios vídeos, tenham dificuldade com a tecnologia ou não se expressem bem diante de uma tela de computador. Se esse for seu caso, sugerimos que você use vídeos de terceiros [...]".

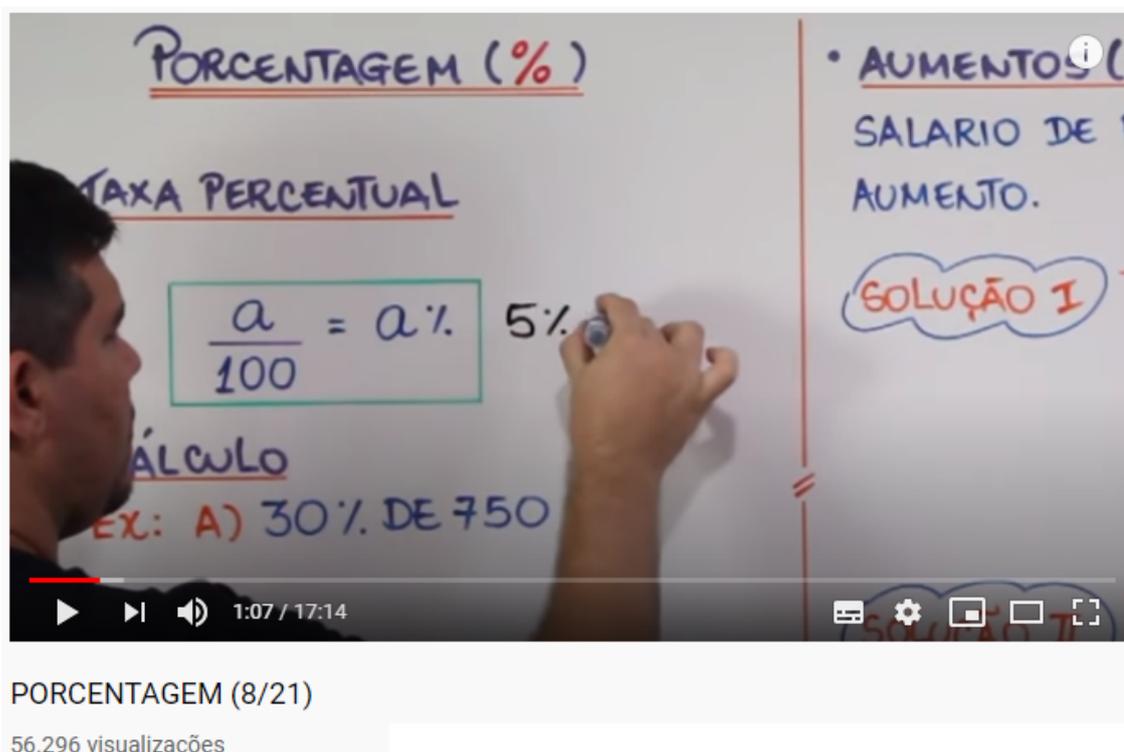
Na seleção das videoaulas buscou-se por um material no *Youtube* que fosse atrativo, bem produzido, que apresentasse rigor matemático e condizente com o nível e a linguagem da turma. Dentre os diversos vídeos pesquisados, foram escolhidos os do canal *Equaciona Matemática*, do Professor Paulo Pereira², por reunirem as características que eram procuradas.

O Vídeo 1³ - Porcentagem ([Canal Equaciona Matemática, 2016](#)) sobre porcentagem, acréscimos e descontos, com duração de 17 minutos, teve o objetivo de levar os alunos recordarem e consolidarem o conceito de porcentagem bem como adquirirem a habilidade de cálculo com auxílio de exemplos simples e contextualizados. A [Figura 2](#) mostra um instante desse vídeo:

² Paulo Pereira é mestre em Matemática pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA e professor de instituições de ensino do Rio de Janeiro. Gestor do Canal *Equaciona Matemática*, canal do YouTube com mais de 767 mil inscritos.

³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nuHoCszDIlc>

Figura 2 – Momento do vídeo Porcentagem

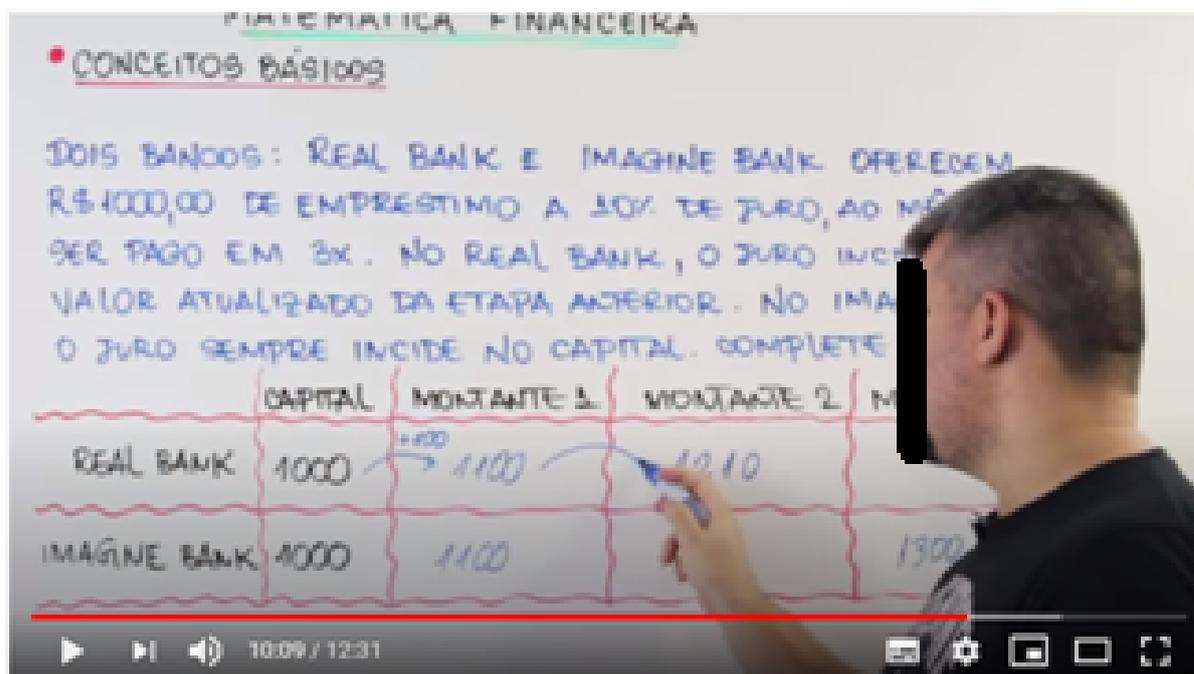


Fonte: ([Canal Equaciona Matemática](#), 2016)

Vídeo 2⁴- Conceitos Básicos – Matemática Financeira #1 ([Canal Equaciona Matemática](#), 2019) com duração de 12 minutos, apresenta conceitos básicos de Matemática Financeira, em especial, juros, capital e montante, fazendo um comparativo entre juros simples e juros compostos em função do tempo com o uso de tabelas. Tal método de cálculo, foi aplicado em exercícios, para que os alunos pudessem constatar como se comporta cada sistema de capitalização ao longo do tempo. Esta videoaula foi dividida em duas partes: a primeira, tratando de juros de forma genérica, e a segunda, na qual é feita uma comparação entre dois sistemas de capitalização, mas sem ainda formalizar os conceitos e diferenças entre cada um deles. A [Figura 3](#) exhibe o momento em que a referida tabela é preenchida:

⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vxKV2UZkKm8&list=PLEfwqyY2ox85jwsQQv5D0YLdii9kcs6nR&index=1>

Figura 3 – Momento do vídeo Conceitos Básicos



Conceitos Básicos - Matemática Financeira #1

246.593 visualizações

Fonte: ([Canal Equaciona Matemática, 2019](#))

O Vídeo 3⁵ - Juros Simples – Matemática Financeira #2 ([Canal Equaciona Matemática, 2019](#)), inicia conceituando juros, capital, taxa e tempo, tópicos fundamentais a serem compreendidos e, após as devidas explicações, são resolvidos alguns problemas como exemplo.

O Vídeo 4⁶ - Juros Compostos – Matemática Financeira #3 ([Canal Equaciona Matemática, 2019](#)), dá enfoque à resolução de problemas envolvendo esta modalidade de capitalização.

3.9 Aplicação das atividades

A apresentação da proposta de trabalho para os alunos foi de suma importância para verificar sua motivação e os conhecimentos prévios sobre o assunto. Importante também é ressaltar o fato de se tratar de um modelo de trabalho que rompe, em parte, com uma estrutura estabelecida pelo modelo tradicional.

⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iL574dWQ5Ew&list=PLEfwqyY2ox85jwsQQv5D0YLdii9kcs6nR&index=2>

⁶ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=-n8_IzBVAyw&list=PLEfwqyY2ox85jwsQQv5D0YLdii9kcs6nR&index=3

Para seguir o cronograma anteriormente apresentado, foram elaboradas e adaptadas atividades que envolviam vídeos, questionários, resolução de problemas e um jogo.

3.9.1 Primeira série de atividades

Seguindo o modelo de Ensino Híbrido especialmente adaptado às necessidades da turma, as tarefas foram organizadas e realizadas na forma apresentada abaixo.

1ª atividade: Responder ao seguinte questionário, no [Quadro 5](#), que consta do [Apêndice B](#):

Quadro 5 – Perguntas do Questionário 1

Explique com suas próprias palavras:

1- O que é porcentagem?

2 - Que tipos de situações ou problemas podemos resolver com cálculo de porcentagem?

Dê exemplos.

3 - Você já precisou calcular porcentagem para resolver algum problema no dia a dia?

4 - Na sua opinião, é importante saber calcular porcentagem? Por que?

5- O que representa o símbolo %?

6 - Descreva o processo que você usa para calcular porcentagem. Dê um exemplo:

Fonte: Autoria Própria.

O objetivo do Questionário acima é o de verificar o conhecimento prévio dos estudantes quanto ao assunto e motivá-los a se expressarem, de forma que se sintam valorizados ([AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980](#)).

2ª atividade: Assistir ao Vídeo 1⁷ - Porcentagem ([Canal Equaciona Matemática, 2016](#)) sobre porcentagem.

3ª atividade: Divididos em duplas, jogar o Jogo de Tabuleiro das Porcentagens⁸.

Por ser a primeira atividade, o objetivo do professor foi o de observar como os alunos desempenharam as tarefas, sanar suas dúvidas e fazer os ajustes necessários. Porém, destaque-se que o objetivo principal foi levar os alunos a realizarem as atividades com autonomia, visto que os problemas do cotidiano envolvem tomada de decisão ([MORAN, 2018](#)).

⁷ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nuHoCszDIIc>

⁸ Disponível em: <https://mgmeturma262grupo1.blogspot.com/2013/06/sugestao-de-jogos-de-porcentagem.html>

3.9.2 Segunda série de atividades

1ª atividade: Responder ao seguinte questionário, no [Quadro 6](#), que consta do [Apêndice B](#):

Quadro 6 – Perguntas do Questionário 2

Explique com suas próprias palavras:

1- O que são juros?

2 - Que tipos de situações ou problemas podemos resolver com cálculo de juros? Dê exemplos.

3 - O que são descontos?

4 - Que tipos de situações ou problemas podemos resolver com cálculo de descontos? Dê exemplos.

Fonte: Autoria Própria.

2ª atividade: Assistir à primeira parte do Vídeo 2 (primeira parte)⁹ - Conceitos Básicos – Matemática Financeira #1 ([Canal Equaciona Matemática, 2019](#)) e ao Vídeo 3¹⁰: Juros Simples – Matemática Financeira #2 ([Canal Equaciona Matemática, 2019](#)), que trata especificamente de juros simples.

3ª Atividade: Resolver problemas sobre juros simples e descontos ([Apêndice C](#)). Primeiramente, os problemas apresentados na [Figura 4](#) e na [Figura 5](#) e, posteriormente, exercícios e problemas do livro didático.

⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vxKV2UZkKm8&list=PLEfwqyY2ox85jwsQQv5D0YLDii9kcs6nR&index=1>

¹⁰ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iL574dWQ5Ew&list=PLEfwqyY2ox85jwsQQv5D0YLDii9kcs6nR&index=2>

Figura 4 – Problema sobre descontos (com gabarito)

Suponha que uma determinada escola tenha o 2º dia útil de cada mês como data final para pagamento das mensalidades. Visando o pagamento adiantado das mesmas, é oferecido 1% de desconto por dia útil de adiantamento, até o máximo de 6% de desconto por mensalidade. Preencha a tabela com o valor a ser pago numa mensalidade de R\$ 400,00, cujo vencimento foi no dia 04 de novembro de 2019. 312,6

DATA DO PAGAMENTO	DIA(S) DE ADIANTAMENTO	APLICAÇÃO DO FATOR DE DESCONTO	VALOR TOTAL DA MENSALIDADE em R\$
04 de novembro	0	0	R\$400,00
01 de novembro	1	$400 \times 0,01 = 4$ $400 - 4 = 396$	R\$396,00
31 de outubro	2	$400 \times 0,01 \times 2 = 8$ $400 - 8 = 392$	R\$392,00
30 de outubro	3	$400 \times 0,01 \times 3 = 12$ $400 - 12 = 388$	R\$388,00
29 de outubro	4	$400 \times 0,01 \times 4 = 16$ $400 - 16 = 384$	R\$384,00
28 de outubro	5	$400 \times 0,01 \times 5 = 20$ $400 - 20 = 380$	R\$380,00
25 de outubro	6	$400 \times 0,01 \times 6 = 24$ $400 - 24 = 376$	R\$376,00

Fonte: Imagem do autor. Atividade adaptada de Guedes (2007).

Mais uma vez, a atividade se inicia com um questionário, pois o objetivo é fazer o aluno refletir sobre o tema antes da aula propriamente dita.

Ao assistirem aos vídeos eles têm a possibilidade de repensar seus próprios conceitos sobre o assunto e, em muitos casos verificam que se faz necessário desconstruir conceitos errôneos, o que pode ser corrigido com auxílio dos exercícios propostos. Exemplos de exercícios do livro didático seguem no Quadro 7:

Figura 5 – Problema sobre juros simples (com gabarito)

Uma fatura de condomínio, no valor de R\$ 300,00, tem vencimento previsto para o dia 10 do mês. O pagamento em atraso prevê juros simples de 0,7% por dia de atraso. Preencha a tabela com o cálculo do valor dos juros e valor total da fatura até o 6º dia após o vencimento.

DATA DO PAGAMENTO	DIAS DE ATRASO	CÁLCULO DOS JUROS	VALOR TOTAL DA MENSALIDADE em R\$
10	0	0	R\$ 300,00
11	1	$300 \times 0,007 = 2,1$ $300 + 2,1 = 302,1$	R\$302,1
12	2	$300 \times 0,007 \times 2 = 4,2$ $300 + 4,2 = 304,2$	R\$304,2
13	3	$300 \times 0,007 \times 3 = 6,3$ $300 + 6,3 = 306,3$	R\$306,3
14	4	$300 \times 0,007 \times 4 = 8,4$ $300 + 8,4 = 308,4$	R\$308,4
15	5	$300 \times 0,007 \times 5 = 10,5$ $300 + 10,5 = 310,5$	R\$310,5
16	6	$300 \times 0,007 \times 6 = 12,6$ $300 + 12,6 = 312,6$	R\$312,6

Fonte: Imagem do autor. Atividade adaptada de Guedes (2007).

Quadro 7 – Exemplos de exercícios propostos da Unidade 4 livro didático Matemática e suas tecnologias. Módulo III

<p>- Marina se esqueceu de pagar a sua conta do condomínio na data do vencimento. Ela pagará uma multa de 5% do valor da conta, que é R\$ 220,00.</p> <p>- O preço de um celular em certa loja é R\$ 480,00. Se eu pagar à vista, a loja me oferece 15% de desconto. Quanto pagarei pelo celular se eu pagá-lo à vista?</p> <p>- Se eu comprar um objeto por R\$ 20.000,00 e vendê-lo por R\$ 25.000,00 qual será a minha porcentagem de lucro sobre o preço de compra?</p>

Fonte: (LIMA, 2013)

3.9.3 Terceira série de atividades

1ª atividade: Assistir ao Vídeo 4¹¹: Juros Compostos – Matemática Financeira #3 (Canal Equaciona Matemática, 2019), sobre juros compostos e à segunda parte do Vídeo

¹¹ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=-n8_IzVAYw

2¹² - Conceitos Básicos – Matemática Financeira #1 ([Canal Equaciona Matemática, 2019](#)), que aborda uma comparação entre juros simples e juros compostos.

2ª atividade: Resolver, primeiramente, exercícios que envolvem a construção de duas tabelas para efeitos de comparação entre juros simples e juros compostos, cujos gabaritos seguem abaixo ([Figura 6](#)) e, posteriormente, exercícios e problemas do livro didático ([Quadro 8](#)).

¹² Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vxKV2UZkKm8&list=PLEfwqyY2ox85jwsQQv5D0YLdii9kcs6nR&index=1>

Figura 6 – Atividades de comparação entre juros simples e juros compostos (com gabarito)

Cláudia precisa de 6 000 reais para completar a quantia que precisa para comprar uma casa. Seu pai tem um dinheiro disponível e lhe ofereceu essa quantia emprestada a juros de 3% ao mês. Claudia deve devolver o montante (capital, acrescido dos juros), ao final de seis meses. Preencha as tabelas com o cálculo dos juros e dos montantes nas modalidades simples e composta e visualize as diferenças:

MÊS	CAPITAL (R\$)	JUROS SIMPLES (R\$)	MONTANTE (R\$) (C + J)
1	R\$ 6 000,00	$6000 \times 0,03 = 180$ R\$180,00	R\$6180,00
2	R\$ 6 000,00	$6000 \times 0,03 \times 2 = 360$ R\$360,00	R\$6360,00
3	R\$ 6 000,00	$6000 \times 0,03 \times 3 = 540$ R\$540,00	R\$6540,00
4	R\$ 6 000,00	$6000 \times 0,03 \times 4 = 720$ R\$720,00	R\$6720,00
5	R\$ 6 000,00	$6000 \times 0,03 \times 5 = 900$ R\$900,00	R\$6900,00
6	R\$ 6 000,00	$6000 \times 0,03 \times 6 = 1080$ R\$1080,00	R\$7080,00

MÊS	CAPITAL (R\$)	JUROS COMPOSTOS (R\$)	MONTANTE (R\$) (C + J)
1	R\$ 6 000,00	$6000 \times 0,03 = 180$ R\$180,00	R\$6180,00
2	R\$6180,00	$6180,00 \times 0,03 = 185,4$ R\$ 185,40	R\$6.365,4
3	R\$6.365,4	$6.365,4 \times 0,03 = 190,962$ R\$ 190,96	R\$ 6.556,36
4	R\$ 6.556,36	$6.556,36 \times 0,03 = 196,69$ R\$ 196,69	R\$ 6.753,05
5	R\$ 6.753,05	$R\$ 6.753,05 \times 0,03 = 202,5915$ R\$202,59	R\$6.955,64
6	6.955,64	$6.955,64 \times 0,03 = 208,6692$ R\$ 208,67	R\$7.164,31

Fonte: Imagem do autor. Atividade adaptada de [Guedes \(2007\)](#).

3ª atividade: Responder à seguinte questão:

“Explique com suas próprias palavras a diferença entre juros simples e juros compostos:”

De forma diferente às duas primeiras aulas, o vídeo está na primeira atividade desta série, pois o objetivo é que verifiquem, por comparação, a diferença entre juros simples e compostos e expressem suas observações respondendo à pergunta final.

Quadro 8 – Exemplos de exercícios propostos da Unidade 4 livro didático Matemática e suas tecnologias. Módulo III

- Marcos pegou emprestado a quantia de R\$ 15.000,00 durante 6 meses, com juros simples, e pagou no final desse período R\$ 18.600,00. Qual foi a taxa de juros cobrada?

- Uma pessoa pegou emprestada a juros simples a quantia de R\$ 3.500,00 e devolveu o montante de R\$ 4025,00, sendo a taxa de juros igual a 1,5% ao mês. Quantos meses durou o empréstimo?

- Joana tomou um empréstimo no valor de R\$ 200,00 a juros compostos de 8% ao mês, por um período de 4 meses. Qual será, ao final do período, a dívida de Joana?

- Quando minha filha nasceu, guardei na poupança R\$ 500,00 com uma taxa de juros de 0,5% ao mês. Ao final de 1 ano, quanto ela terá aproximadamente na poupança?

- Para emprestar dinheiro, uma financeira cobra juros compostos de 15% ao mês (a.m.). Se uma pessoa pegar um empréstimo de R\$ 4.300,00 por 2 meses, qual a quantia que ela deverá devolver à financeira?

Fonte: (LIMA, 2013)

3.10 Testes para Verificação da Aprendizagem

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980):

A medida e a avaliação são centrais no nosso conceito de aprendizagem na sala de aula: (1) pela importância que, nos capítulos precedentes, atribuímos à verificação do que o aprendiz já conhece antes de tentar ensinar-lhe algo mais; (2) pela importância de vigiar a sua aprendizagem ocorrente para corrigir, esclarecer e consolidar esta aprendizagem; (3) pela importância de vigiar a eficácia de diferentes métodos de ensino, e de diferentes maneiras de organizar e sequenciar os assuntos (currículo), assim como verificar até que ponto seus objetivos estão sendo alcançados. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 499).

Os testes para verificação da aprendizagem abordam três aspectos fundamentais:

1º - Observação das atitudes dos alunos durante as atividades: formas de interação e colaboração com os colegas, capacidade de resolver os exercícios propostos com autonomia.

2º - Aproveitando a oportunidade da avaliação bimestral, os alunos realizaram uma prova contendo questões semelhantes àquelas realizadas durante as aulas, a qual se encontra no [Apêndice D](#).

3º - Consideração da comunicação oral entre os alunos e com o professor, durante as conversas e debates em sala de aula.

Na [Figura 7](#) seguem exemplos de questões aplicadas no teste:

Figura 7 – Exemplos de questões aplicadas no teste (com gabarito)

Uma loja de materiais de construção oferece desconto de 8% nas compras à vista. Se certa mercadoria custa R\$270,00, qual será seu valor à vista?

$$0,08 \times 270 = 21,6$$

$$270 - 21,6 = 248,4$$

Resposta: R\$ 248,40

Uma fatura de condomínio, no valor de R\$ 450,00, se for paga com atraso, prevê juros simples de 0,8% por dia de atraso. João efetuou o pagamento com 1 dia de atraso. Quanto João pagou?

$$0,008 \times 450 = 3,6$$

$$450 + 3,6 = 453,6$$

Resposta: R\$ 453,60

Uma conta de água, no valor de R\$ 150,00, se for paga com atraso, prevê juros simples de 0,5% por dia de atraso. João efetuou o pagamento com 5 dias de atraso. Quanto João pagou?

$$0,005 \times 150 \times 5 = 3,75$$

$$150 + 3,75 = 153,75$$

Resposta: R\$ 153,75

Um capital de R\$ 2500,00 foi aplicado a uma taxa de 4% ao mês. Preencha a tabela com o cálculo dos juros e dos montantes na modalidade simples:

MÊS	CAPITAL (R\$)	JUROS SIMPLES (R\$)	MONTANTE (R\$) (C + J)
1	R\$2500,00	$2500 \times 0,4 = 100$	R\$2600,00
2	R\$2500,00	$2500 \times 0,4 \times 2 = 200$	R\$2700,00
3	R\$2500,00	$2500 \times 0,4 \times 3 = 300$	R\$2800,00
4	R\$2500,00	$2500 \times 0,4 \times 4 = 400$	R\$2900,00

Fonte: Autoria Própria.

No próximo capítulo será relatado e analisado todo processo de aplicação das atividades aqui descritas.

Capítulo 4

Experimentação da Sequência Didática

Neste capítulo será feito o relato e a análise da sequência didática utilizada.

Inicialmente, obteve-se aprovação e o deferimento da direção da escola para que a pesquisa fosse posta em ação junto aos alunos (Apêndice A). Convocados o grupo-alvo a proposta foi apresentada por meio de uma palestra com todo o detalhamento possível e útil à sua adesão já que um de seus elementos constitutivos é a livre iniciativa de adesão à participação. Adaptando-se toda a terminologia técnica à compreensão dos alunos, foi devidamente explicado: (i) qual o objetivo geral da pesquisa, (ii) quais seriam as etapas, (iii) que papéis seriam de incumbência dos alunos e do professor, (iv) como deveriam atuar nos momentos presenciais bem como, (v) aqueles momentos em que atuariam em ambiente virtual, (vi) as séries de atividades que seriam aplicadas, (vii) como poderiam utilizar o computador para assistir aos vídeos, acessando, retrocedendo ou parando, quando necessitassem.

A palestra foi também um momento de aproximação visando demonstrar as facilidades e desafios, as possibilidades de superação, sob a orientação de um modelo inovador, o professor que nesse modelo descentralizado, assume o papel de tutor ou aquele que orienta, dá dicas para a resolução de problemas propostos, não oferece respostas prontas e modelares a se copiar sem a necessária compreensão dos mecanismos internos que proporcionam gradativa e logicamente (subsunçores, ancoragem ou sedimentação de pré-requisitos lógicos à formação de sistemas, assimilação e acomodação de conceitos indutivamente). Reforçou-se a noção de que as aprendizagens só são dignas de serem identificadas como tais quando são significativas, sobretudo, aqueles referidos ao cotidiano, à sua vida de educação financeira, na resolução de problemas básicos e comuns a quaisquer pessoas que pretendem converter um saber escolar em possibilidade de resolução de situações reais e desafiadoras.

Falou-se também que um dos aspectos positivos da pesquisa é ampliar o uso das TIC para o desenvolvimento de habilidades referidas ao uso e modos de aprendizagem tangidos pelo uso da informática e da Internet. Tais habilidades, fundamentais à sociedade moderna,

indispensáveis à inserção no mundo das novas sociabilidades e na vida profissional, pode-se aprimorar desde a escola, sendo a presente pesquisa uma dessas oportunidades.

A proposta de trabalho foi acolhida com entusiasmo pelos alunos, que se empenharam e realizaram as tarefas com bastante interesse.

O fato de o pesquisador ser professor da turma na disciplina de Matemática facilitou muito o processo, principalmente na etapa inicial, pois já eram conhecidas as habilidades e conhecimentos prévios (subsunoços) dos alunos. A turma dominava satisfatoriamente as quatro operações elementares. Como apontam Ausubel, Novak e Hanesian (1980), na aprendizagem, o elemento mais importante que informação é aquilo que o aluno já conhece.

Apesar de assistemático, esse diagnóstico empírico foi de grande importância para o planejamento e elaboração das atividades.

As duas primeiras séries de atividades se iniciaram cada uma com um questionário, cujos objetivos eram verificar os conhecimentos prévios dos estudantes e leva-los a refletir sobre cada tema ao longo da aplicação da Sequência Didática.

4.1 Primeira série de atividades

Empregando um modelo adaptado de Ensino Híbrido, os alunos realizaram as seguintes tarefas: (i) responderam ao Questionário I (Apêndice B), (ii) assistiram ao Vídeo 1¹ - Porcentagem (Canal Equaciona Matemática, 2016); (iii) jogaram o Jogo de Tabuleiro de Porcentagem².

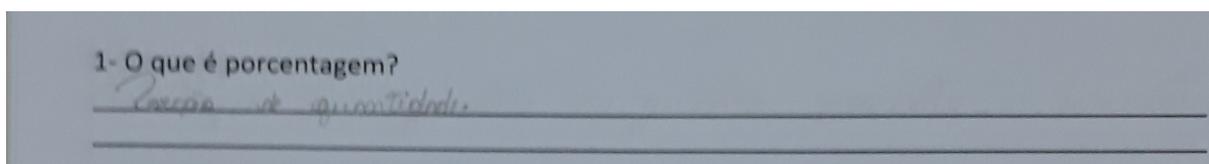
O Questionário I teve o objetivo de verificar quais os conhecimentos (pré-requisitos) os alunos apresentavam e também levá-los a refletir sobre o conceito de porcentagem. Também já era uma maneira de auxiliá-los a organizarem o conhecimento.

Na **primeira pergunta**, cada estudante respondeu o que entendia por porcentagem. As quatro respostas foram distintas, sendo que estavam, de certa forma, associadas a situações práticas. Isso revela, em parte, a experiência que cada aluno tinha no referido tema. Apenas a resposta do estudante A1, apresentada na Figura 8, tinha maior exatidão do ponto de vista matemático, na qual o aluno escreve “Porção de quantidade”, a qual foi considerada satisfatória.

¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nuHoCszDIlc>

² Disponível em: <https://mgmeturma262grupo1.blogspot.com/2013/06/sugestao-de-jogos-de-porcentagem.html>

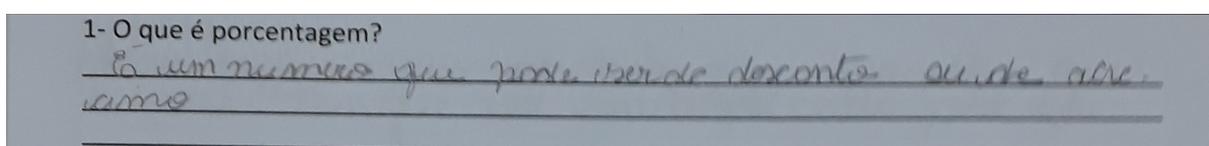
Figura 8 – Resposta do estudante A1 sobre a pergunta1 do Questionário 1



Fonte: Dados da Pesquisa.

A [Figura 9](#) mostra uma resposta distinta para a primeira pergunta, dada pelo estudante A4, a qual, embora não tenha sido considerada totalmente satisfatória, mostra que o estudante detinha certo grau de conhecimento sobre o assunto.

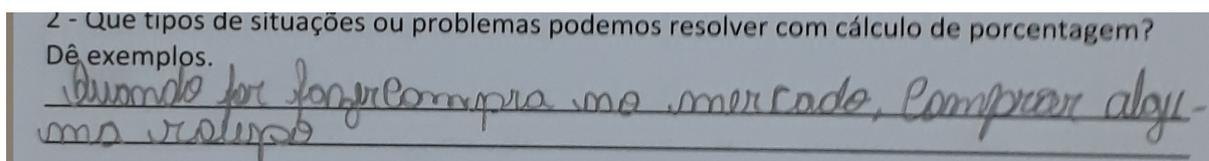
Figura 9 – Resposta do estudante A4 sobre a pergunta 1 do Questionário 1



Fonte: Dados da Pesquisa.

Na **segunda pergunta**, os alunos deveriam dar exemplos de problemas que podem ser resolvidos com porcentagem. Todas as respostas estavam associadas a algum tipo de compra envolvendo descontos ou acréscimos e foram consideradas satisfatórias, como por exemplo na [Figura 10](#):

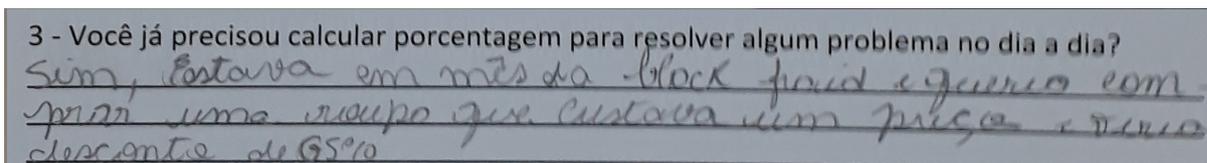
Figura 10 – Resposta do estudante A2 sobre a pergunta 2 do Questionário 1



Fonte: Dados da Pesquisa.

Na **terceira pergunta**, foi questionado se o aluno já precisou calcular porcentagem para resolver algum problema no dia a dia. Dentre eles, 50% responderam que sim, e um aluno em especial relatou que foi em uma ocasião de “*Black Friday*” como mostra a [Figura 11](#):

Figura 11 – Resposta do estudante A4 sobre a pergunta 3 do Questionário 1

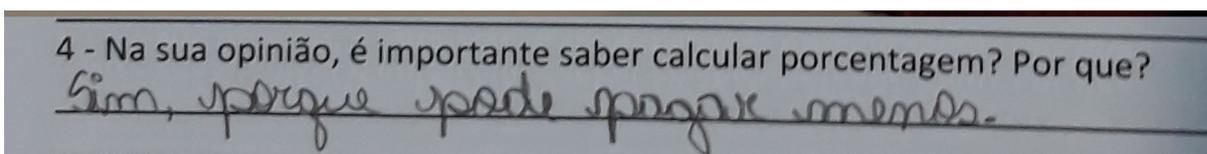


3 - Você já precisou calcular porcentagem para resolver algum problema no dia a dia?
Sim, estava em mês de Black Friday e queria comprar um grupo que custava um preço e tinha desconto de 95%

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na **quarta pergunta**, o aluno deveria responder se, em sua opinião, é importante saber calcular porcentagem e justificar sua resposta. Todos responderam que é importante ter esse conhecimento. As justificativas, embora distintas, mostram principalmente a necessidade de evitar ser lesado ou obter descontos em compras, como se vê na [Figura 12](#) e na [Figura 13](#). Observou-se que tal fato poderia ser explorado como fator de motivação para a turma, pois era algo de interesse de todos da classe (BACICH; MORAN, 2018b).

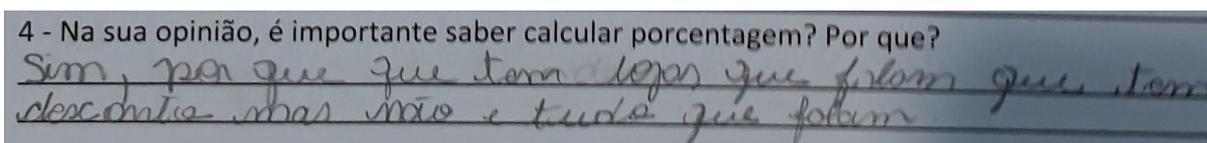
Figura 12 – Resposta do estudante A2 sobre a pergunta 4 do Questionário 1



4 - Na sua opinião, é importante saber calcular porcentagem? Por que?
Sim, porque pode pagar menos.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 13 – Resposta do estudante A4 sobre a pergunta 4 do Questionário 1



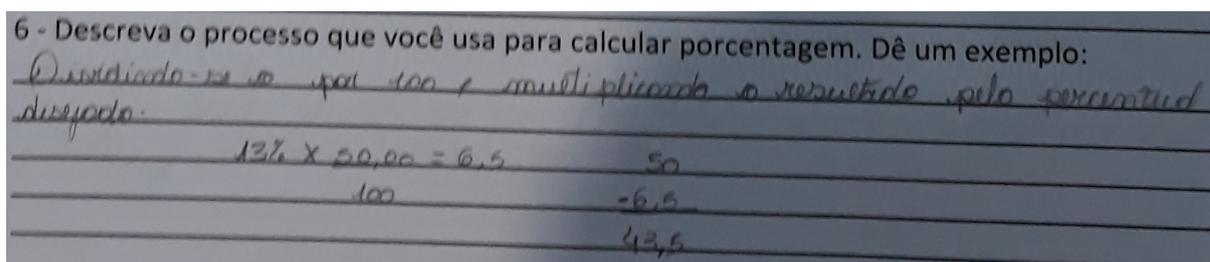
4 - Na sua opinião, é importante saber calcular porcentagem? Por que?
Sim, por que que tem lojas que fazem que tem desconto mas não é tudo que fazem.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na **quinta pergunta**, indagou-se o que representa o símbolo de porcentagem (%). Dos quatro alunos, apenas um respondeu que representa uma divisão por cem e os demais deram respostas que indicavam que o símbolo era de porcentagem. Em resumo, todos conheciam o símbolo, seu significado e aplicação.

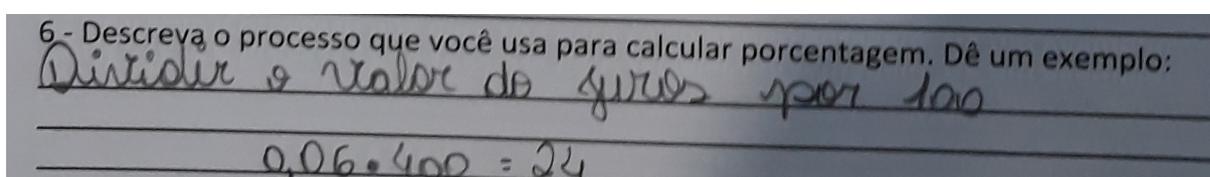
Na **sexta pergunta**, os alunos deveriam descrever algum método que conheciam para calcular porcentagem, podendo inclusive dar um exemplo. Os exemplos dados não apresentaram muita exatidão e não eram muito detalhados, mas evidenciavam que os alunos detinham certo conhecimento prático do assunto, como se vê na [Figura 14](#) e na [Figura 15](#):

Figura 14 – Resposta do estudante A1 sobre a pergunta 6 do Questionário 1



Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 15 – Resposta do estudante A2 sobre a pergunta 6 do Questionário 1



Fonte: Dados da Pesquisa.

Assistindo ao Vídeo 1³ - Porcentagem (Canal Equaciona Matemática, 2016) (Figura 16), os alunos puderam retroceder e parar o vídeo de acordo com suas necessidades, para melhor compreenderem os tópicos que desejassem, atendendo à definição de EH apresentada por Horn e Staker (2015), segundo a qual um elemento de controle é dado aluno.

³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nuHoCszDIlc>

Figura 16 – Alunos assistindo ao vídeo 1



Fonte: Dados da Pesquisa.

Principalmente no trecho em que era abordado o tema de porcentagem, os alunos tiveram acesso a uma apresentação dos conceitos em um estilo mais formal do que aquele com o qual eles apresentaram suas respostas. Verificaram e corrigiram alguns erros de procedimento de cálculo que demonstraram no questionário. Os exemplos apresentados foram bastante claros e alguns alunos relataram ter alguma experiência semelhante ao efetuarem compras em lojas locais.

Neste primeiro encontro deu-se ênfase ao exercício do cálculo de porcentagem. Muito embora, neste primeiro vídeo, já sejam apresentados também os conceitos de acréscimos e descontos. Esses dois últimos tópicos ficaram como preparação já para a aula posterior.

Durante o **Jogo de Tabuleiro das Porcentagens**⁴ (descrito no [Capítulo 3](#)), os alunos puseram em prática o que aprenderam no vídeo. No início, recorriam ao professor quando surgia alguma dúvida pontual na realização dos cálculos, mas, após algumas rodadas da disputa, já tinham conseguido considerável independência neste quesito. Segundo [Ronca \(1989\)](#):

O lúdico torna-se válido para todas as séries, porque é comum pensar na brincadeira, no jogo, na fantasia como atividades relacionadas apenas na infância. Na realidade, embora predominante neste período, não se restringe somente ao mundo infantil. (RONCA, 1989, p. 99).

⁴ Disponível em: <https://mgmeturma262grupo1.blogspot.com/2013/06/sugestao-de-jogos-de-porcentagem.html>

Para alcançar a vitória, era necessário fazer os cálculos corretamente. Observou-se então que os fatores competitividade, companheirismo e cooperação auxiliaram no processo de aprendizagem.

Alguns alunos relataram que sempre tiveram dificuldades no cálculo de porcentagem, mas que agora podiam ver de forma mais clara que, em seu modo de dizer, “tudo se resumia a saber multiplicar e dividir”. O que corrobora com [Moreira \(1997, p. 02\)](#), já citado no [Capítulo 2](#).

Não-arbitrariedade quer dizer que o material potencialmente significativo se relaciona de maneira não-arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Ou seja, o relacionamento não é com qualquer aspecto da estrutura cognitiva, mas sim com conhecimentos especificamente relevantes, os quais Ausubel chama subsunçores. O conhecimento prévio serve de matriz ideacional e organizacional para a incorporação, compreensão e fixação de novos conhecimentos quando estes “se ancoram” em conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. ([MOREIRA, 1997](#)).

Figura 17 – Alunos jogando o Jogo das Porcentagens



Fonte: Autoria Própria.

Nesta série de atividades, foi possível sondar os conhecimentos prévios dos alunos através do questionário, e auxiliá-los a refletir e organizar alguns conceitos importantes através do vídeo e os motivar a ter maior autonomia e iniciativa através do jogo ([Figura 17](#)).

Como dito por [Bacich e Moran \(2018b\)](#):

Aprendemos quando alguém mais experiente nos fala e aprendemos quando descobrimos a partir de um envolvimento mais direto, por questionamento e experimentação (a partir de perguntas, pesquisas, atividades, projetos). As metodologias predominantes no ensino são as dedutivas: o professor transmite primeiro a teoria e depois o aluno deve aplicá-la a situações mais específicas. O que constatamos, cada vez mais, é que a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por **questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda**. Nos últimos anos, tem havido uma ênfase em combinar metodologias ativas em contextos híbridos, que unam as vantagens das metodologias indutivas e das metodologias dedutivas. Os modelos híbridos procuram equilibrar a experimentação com a dedução, invertendo a ordem tradicional: experimentamos, entendemos a teoria e voltamos para a realidade (indução-dedução, com apoio docente). A aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida. (BACICH; MORAN, 2018b, p. 37-38; grifo nosso).

Tal forma de organização revelou-se fundamental para que os alunos repensassem e organizassem seus próprios conhecimentos e corrigissem alguns erros conceituais e no procedimento dos cálculos.

4.2 Segunda série de atividades

De forma semelhante à primeira atividade, os alunos realizaram as seguintes tarefas: (i) responderam ao Questionário II (Apêndice B), sobre juros e descontos, (ii) assistiram ao Vídeo 2 (primeira parte)⁵ - Conceitos Básicos – Matemática Financeira #1 (Canal Equaciona Matemática, 2019) e ao Vídeo 3⁶: Juros Simples – Matemática Financeira #2 (Canal Equaciona Matemática, 2019), ao final, (iii) resolveram exercícios.

O Questionário 2 objetivou verificar os conhecimentos previamente adquiridos pelos alunos e também levá-los a refletir sobre o conceito de juros. Também era uma maneira de auxiliá-los a organizarem o conhecimento para as atividades posteriores.

Na **primeira pergunta**, os alunos responderam com suas próprias palavras, à seguinte pergunta: "O que são juros?". As respostas demonstram que já detinham experiência, ou uma mínima noção do assunto, como se observa na Figura 18 e na Figura 19:

⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vxKV2UZkKm8&list=PLEfwqyY2ox85jwsQQv5D0YLDii9kcs6nR&index=1>

⁶ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iL574dWQ5Ew&list=PLEfwqyY2ox85jwsQQv5D0YLDii9kcs6nR&index=2>

Figura 18 – Resposta do estudante A2 sobre a pergunta 1 do Questionário 2

1- O que são juros?
É uma remuneração de seu capital em um determinado período.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 19 – Resposta do estudante A4 sobre a pergunta 1 do Questionário 2

1- O que são juros?
São aqueles que se dá quando uma dívida não é paga na data marcada.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na **segunda pergunta**, foram pedidos exemplos de situações ou problemas que podem ser solucionados com cálculo de juros. Os alunos não tiveram dificuldades em responder a esta questão e todos deram exemplos semelhantes, apresentando casos de empréstimos de dinheiro (Figura 20 e Figura 21).

Figura 20 – Resposta do estudante A3 sobre a pergunta 2 do Questionário 2

2 - Que tipos de situações ou problemas podemos resolver com cálculo de juros? Dê exemplos.
Um empréstimo de um dinheiro.

Fonte: Dados da Pesquisa.

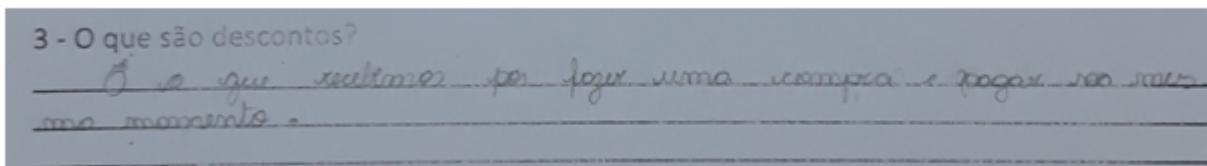
Figura 21 – Resposta do estudantes A2 sobre a pergunta 2 do Questionário 2

2 - Que tipos de situações ou problemas podemos resolver com cálculo de juros? Dê exemplos.
Quando emprestamos um dinheiro.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na **terceira pergunta**, perguntou-se o que são descontos. Na Figura 22, a resposta tem implícito o fator tempo, visto que o aluno fala em "pagar no mesmo momento".

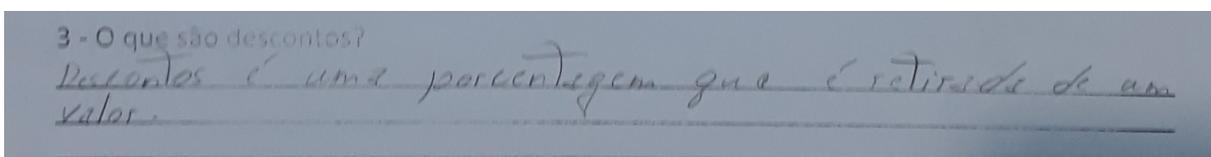
Figura 22 – Resposta do estudante A1 sobre a pergunta 3 do Questionário 2



Fonte: Dados da Pesquisa.

Na [Figura 23](#), observa-se que o aluno relaciona o conceito de desconto à ideia de porcentagem:

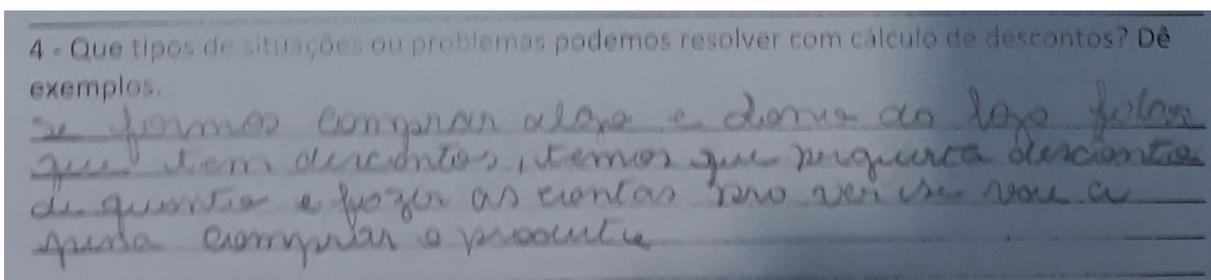
Figura 23 – Resposta do estudante A3 sobre a pergunta 3 do Questionário 2



Fonte: Dados da Pesquisa.

Na **quarta pergunta**, questionou-se: "*Que tipos de situações ou problemas podemos resolver com cálculo de descontos? Dê exemplos*". As respostas revelaram a atenção dos alunos à necessidade de economizar. Para isso é necessário efetuar cálculos corretamente ([Figura 24](#)).

Figura 24 – Resposta do estudante A4 sobre a pergunta 4 do Questionário 2



Fonte: Dados da Pesquisa.

Nas respostas, constatou-se que os alunos detinham um conhecimento do assunto relacionado a problemas práticos, principalmente relacionados a empréstimos e dívidas.

Corroborou também para as respostas a este questionário o fato de que o Vídeo 1⁷ - Porcentagem ([Canal Equaciona Matemática, 2016](#)) tematizava acréscimos e descontos.

As respostas foram apresentadas em linguagem não muito formal, porém satisfatórias à compreensão do tema. Quando os alunos se referem, por exemplo, à "*porcentagem*",

⁷ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nuHoCszDIIc>

a "fazer uma compra e pagar no momento" ou exemplificam com uma dívida que não é paga na data marcada, fica implícito que detêm um conhecimento, ou noção, de que juros e descontos são variáveis que dependem da taxa de juros e do tempo, ainda que não apresentem os conceitos com formalidade e rigor matemáticos.

Assistindo à primeira parte Vídeo 2 (primeira parte)⁸ - Conceitos Básicos – Matemática Financeira #1 (Canal Equaciona Matemática, 2019), os alunos, mais uma vez, tiveram total liberdade de parar o vídeo conforme suas necessidades.

Como mencionado no Capítulo 3 (sobre os aspectos metodológicos), este vídeo foi dividido em duas partes: a primeira, tratando de juros, capital e montante que foi assistida pelos alunos nesta aula; a segunda parte, na qual é feita uma comparação entre juros simples e compostos, foi reservada para a aula posterior.

No Vídeo 3⁹: Juros Simples – Matemática Financeira #2 (Canal Equaciona Matemática, 2019), há uma explicação mais detalhada dos conceitos de juros, capital, taxa e tempo, bem como a resolução de alguns problemas como exemplos.

A maior parte da turma comentou que os vídeos são "muito bem explicados", pois o autor transmite o conteúdo de maneira prática e por meio de exemplos contextualizados, o que facilita a compreensão.

Na **resolução de exercícios**, foram apresentadas duas tabelas, a primeira sobre juros e a segunda sobre descontos.

Como o vídeo anteriormente assistido tratava de juros simples, procurou-se apresentar uma situação problema, relacionada a esse assunto, de forma que ficassem evidentes, para os alunos, os seguintes conceitos: taxa de juros, capital, tempo (ou período) de capitalização e montante.

Dos quatro alunos, apenas um, inicialmente, não completou toda a tabela de forma correta. O pesquisador conduziu a situação de modo que o aluno reavaliasse seus cálculos e corrigisse seus equívocos.

A atividade, que tinha também o objetivo de levar os alunos a verificarem e perceberem o montante como uma função do tempo foi completada de forma satisfatória, ainda que os alunos não tenham feito exatamente como o gabarito (já apresentado no Capítulo 3, Figura 6).

Segue adiante a resposta de um dos alunos, ao preencher a tabela (Figura 25):

⁸ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vxKV2UZkKm8&list=PLEfwqyY2ox85jwsQQv5D0YLdii9kcs6nR&index=1>

⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iL574dWQ5Ew&list=PLEfwqyY2ox85jwsQQv5D0YLdii9kcs6nR&index=2>

Figura 25 – Tabela preenchida pelo aluno A2 referente ao exercício 1 da Atividade sobre Juros e Descontos

Uma fatura de condomínio, no valor de R\$ 300,00, tem vencimento previsto para o dia 10 do mês. O pagamento em atraso prevê juros simples de 0,7% por dia de atraso. Preencha a tabela com o cálculo do valor dos juros e valor total da fatura até o 6º dia após o vencimento.

DATA DO PAGAMENTO	DIAS DE ATRASO	CÁLCULO DOS JUROS	VALOR TOTAL DA MENSALIDADE em R\$
10	0		300
11	1	$0,007 \times 300 = 2,1$	302,1
12	2	$0,014 \times 300 = 4,2$	304,2
13	3	$0,021 \times 300 = 6,3$	306,3
14	4	$0,028 \times 300 = 8,4$	308,4
15	5	$0,035 \times 300 = 10,5$	310,5
16	6	$0,042 \times 300 = 12,6$	312,6

Fonte: Dados da Pesquisa.

Como na aula anterior foi abordado o tópico sobre descontos, a segunda parte do exercício está relacionada a um problema voltado para tal tópico. Esta tabela também foi realizada de forma satisfatória por todos os alunos. Um exemplo está na [Figura 26](#).

Figura 26 – Tabela preenchida pelo aluno A3 referente ao exercício 2 da Atividade sobre Juros e Descontos. O aluno cometeu apenas um pequeno equívoco ao escrever o valor total da mensalidade para o dia 29 de outubro.

Suponha que uma determinada escola tenha o 2º dia útil de cada mês como data final para pagamento das mensalidades. Visando o pagamento adiantado das mesmas, é oferecido 1% de desconto por dia útil de adiantamento, até o máximo de 6% de desconto por mensalidade. Preencha a tabela com o valor a ser pago numa mensalidade de R\$ 400,00, cujo vencimento foi no dia 04 de novembro de 2019.

DATA DO PAGAMENTO	DIA(S) DE ADIANTAMENTO	APLICAÇÃO DO FATOR DE DESCONTO	VALOR TOTAL DA MENSALIDADE em R\$
04 de novembro	0		400
01 de novembro	1	$\frac{1 \cdot 400}{100} = 4$ $400 - 4 = 396$	396
31 de outubro	2	$\frac{2 \cdot 400}{100} = 8$ $400 - 8 = 392$	392
30 de outubro	3	$\frac{3 \cdot 400}{100} = 12$ $400 - 12 = 388$	388
29 de outubro	4	$\frac{4 \cdot 400}{100} = 16$ $400 - 16 = 384$	383
28 de outubro	5	$\frac{5 \cdot 400}{100} = 20$ $400 - 20 = 380$	380
25 de outubro	6	$\frac{6 \cdot 400}{100} = 24$ $400 - 24 = 376$	376

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os alunos sempre buscavam tirar dúvidas com o pesquisador durante a realização das atividades e cada um deles atendido, conforme suas necessidades, sempre com o objetivo de levar esse aluno a refletir, repensar e reinterpretar a questão, de forma que cada um constatasse se houve erros e quais suas causas para que se propusesse a resolução adequada.

É relevante neste ponto novamente citar [Moran e Bacich \(2015\)](#):

Misturando vídeos e materiais nos ambientes virtuais com atividades de aprofundamento nos espaços físicos (salas) ampliamos o conceito de sala de aula: Invertemos a lógica tradicional de que o professor ensine antes na aula e o aluno tente aplicar depois em casa o que aprendeu em aula, para que, primeiro, o aluno caminhe sozinho (vídeos, leituras, atividades) e depois em sala de aula desenvolva os conhecimentos que ainda precisa no contato com colegas e com a orientação do professor ou professores mais experientes. ([MORAN; BACICH, 2015](#), p. 8).

Como resultado, observou-se que a turma compreendeu bem os conceitos essenciais ao seu progresso no estudo dos conceitos básicos de Matemática Financeira, a saber, taxa de juros, capital, tempo (ou períodos) de capitalização e montante. O aluno A3 comentou que estava surpreso com a quantidade de problemas que podiam ser resolvidos aplicando o conhecimento de adição, subtração, multiplicação, divisão e cálculo de porcentagem.

Apesar da falta de rigor matemático em algumas respostas, foi constatada a presença de capacidades e habilidades de compreender e resolver problemas do cotidiano.

Ao final destas atividades foram propostos exercícios e problemas do livro didático ([LIMA, 2013](#)), relacionados ao assunto de juros e descontos, resolvidos pelos alunos em seus próprios cadernos.

4.3 Terceira série de atividades

Nesta etapa, os alunos realizaram as seguintes tarefas: (i) assistiram aos vídeo 2 e 4 sobre juros simples e compostos, (ii) resolveram exercícios sobre juros simples e compostos e, ao final, (iii) responderam ao Questionário 3 ([Apêndice B](#)), sobre os conceitos e as diferenças entre juros simples e compostos.

No Vídeo 4¹⁰: Juros Compostos – Matemática Financeira #3 ([Canal Equaciona Matemática, 2019](#)), há uma breve explicação sobre juros compostos e são resolvidos alguns exemplos de problemas.

Na segunda parte do Vídeo 2¹¹ - Conceitos Básicos – Matemática Financeira #1 ([Canal Equaciona Matemática, 2019](#)), o ponto mais importante era a resolução de um problema em que era feita uma comparação entre os sistemas de capitalização simples e composto. O problema apresenta dois bancos fictícios, e, em cada um deles, é aplicado um mesmo valor de capital, a uma mesma taxa de juros, de forma concomitante; a diferença estava no sistema de capitalização. Os alunos mostraram-se um tanto surpresos com

¹⁰ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=-n8_IzbVAyw

¹¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vxKV2UZkM8&list=PLEfwqyY2ox85jwsQQv5D0YLdii9kcs6nR&index=1>

a diferença nos os resultados obtidos através dos cálculos em ambos os sistemas de capitalização. O aluno A4 em especial disse: "*A diferença é muito grande*". A observação deste exemplo mostrou-se fundamental para a compreensão de ambos os sistemas de capitalização.

A **aplicação das atividades sobre juros simples compostos** representou um momento no qual os alunos deveriam aplicar os conceitos aprendidos nos vídeos. Isso foi possível com a aplicação de dois problemas, nos quais eles completaram e compararam duas tabelas distintas, que apresentavam o crescimento do montante, em cada um dos dois regimes de capitalização, ao longo do tempo, para uma taxa de juros específica. Em ambos os casos, as taxas de juros, o tempo e o capital eram os mesmos, diferindo somente o sistema de capitalização.

Um fato muito interessante foi que maioria da turma utilizou o conceito de progressão aritmética no preenchimento da tabela de juros simples, visto que haviam percebido esta forma prática nas atividades da aula anterior.

Ao preencherem a tabela sobre juros compostos, houve certa dificuldade inicial e recorreram ao professor para tirarem dúvidas. Mas, rapidamente, perceberam que bastava ter atenção ao fato de que o montante ao final de um determinado mês seria o capital no início do mês subsequente.

Todos os alunos conseguiram preencher as tabelas de forma satisfatória, diferindo do gabarito apenas por aproximação de casas decimais, como se pode ver na um exemplo na [Figura 27](#):

Figura 27 – Tabelas de comparação entre capitalização simples e capitalização composta preenchida pelo Estudante A3

ATIVIDADE (JUROS SIMPLES E JUROS COMPOSTOS)

Claudia precisa de 6 000 reais para completar a quantia que precisa para comprar uma casa. Seu pai tem um dinheiro disponível e lhe ofereceu essa quantia emprestada a juros de 3% ao mês. Claudia deve devolver o montante (capital, acrescido dos juros), ao final de seis meses. Preencha as tabelas com o cálculo dos juros e dos montantes nas modalidades simples e composta e visualize as diferenças:

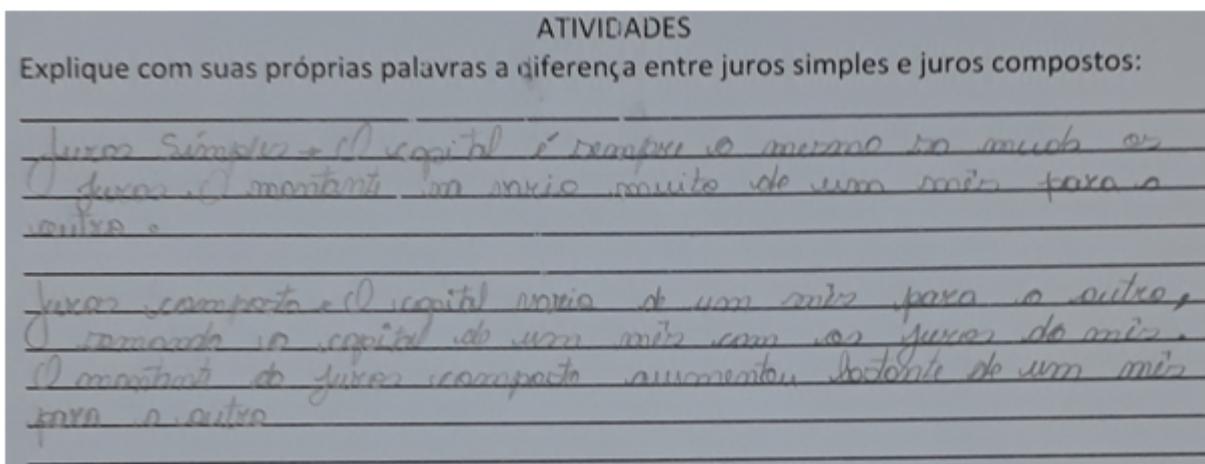
MÊS	CAPITAL (R\$)	JUROS SIMPLES (R\$)	MONTANTE (R\$) (C + J)
1	6000	180	6180
2	6000	360	6360
3	6000	540	6540
4	6000	720	6720
5	6000	900	6900
6	6000	1080	7080

MÊS	CAPITAL (R\$)	COMPOSTOS (R\$)	MONTANTE (R\$) (C + J)
1	6000	$0,03 \times 6000 = 180$	6180
2	6180	$0,03 \times 6180 = 185,4$	6365,4
3	6365,4	$0,03 \times 6365,4 = 190,9$	6556,3
4	6556,3	$0,03 \times 6556,3 = 196,6$	6752,9
5	6752,9	$0,03 \times 6752,9 = 202,5$	6955,4
6	6955,4	$0,03 \times 6955,4 = 208,6$	7164,06

Fonte: Dados da Pesquisa.

Após a resolução destas questões, os alunos responderam ao Questionário 3 (Apêndice B), que propunha que explicassem, com suas próprias palavras, a diferença entre juros simples e compostos. Segue uma das, considerada adequada, respostas na Figura 28:

Figura 28 – Resposta do estudante A1 sobre o Questionário



Fonte: Dados da Pesquisa.

As respostas apresentadas pelos alunos no questionário, mas principalmente suas expressões orais durante a aula, mostraram que compreenderam as diferenças básicas entre ambos os regimes.

O pesquisador aproveitou a ocasião para levá-los a relembrem o conceito de função. Citou também o exemplo dos juros de cartão de crédito, que têm capitalização composta (além de outras taxas). Como dois alunos relataram evitar ao máximo utilizar cartão de crédito, iniciou-se então uma discussão sobre o assunto, ao fim da qual, todos chegaram à conclusão do quão necessário é saber fazer um bom planejamento financeiro, para evitar gastos em excesso e que, para tanto, é fundamental dominar as habilidades de cálculos. Dessa forma, mais uma vez, a turma pode observar a importância e a aplicabilidade da Matemática, uma vez que, pode auxiliar e permitir um melhor planejamento financeiro, auxiliando a fazer previsões e a tomar decisões (mais lucrativas ou que gerem menos despesas).

Ao final desta aula, foram propostos exercícios do livro didático (LIMA, 2013) com variados níveis de dificuldade.

Desde o planejamento das atividades, buscou-se apresentar problemas relacionados à realidade e ao cotidiano dos estudantes (por esse motivo, foram apresentadas questões que envolviam pagamento de contas, empréstimos de dinheiro, etc.) para que a turma se sentisse motivada; esse objetivo foi alcançado.

Assim, evidencia-se o caráter significativo dos exercícios propostos, dada sua importância a nível social e econômico e sua total relação com os conhecimentos prévios dos

alunos, base do processo de aprendizagem (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 385 - 414).

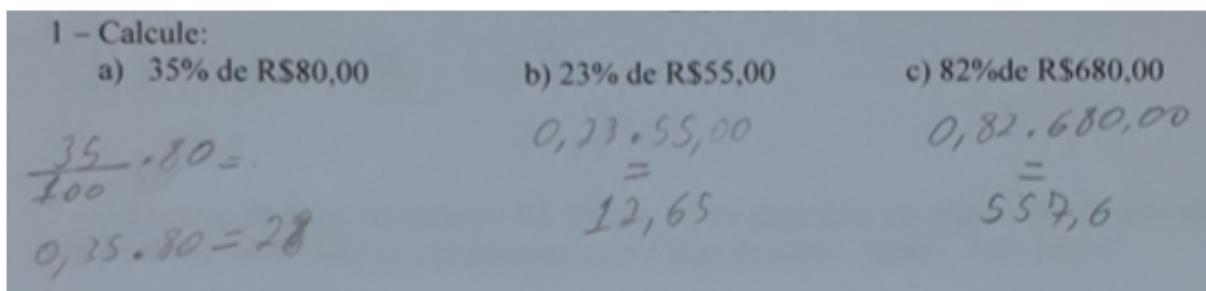
4.4 Avaliação

Na avaliação, buscou-se uma forma que fosse a mais ampla possível. Especialmente, foram considerados os seguintes aspectos: participação e realização das atividades; aspectos conceituais das opiniões e relatos de cada aluno durante os debates, avaliação discursiva (escrita) ao final experimentação.

Para a atividade avaliativa escrita (Apêndice D), foram selecionadas questões com mesmo nível de dificuldade das que foram abordadas nas aulas: nos vídeos, nas tabelas e nas diversas opções livro didático (LIMA, 2013).

Na **questão 1**, era proposto o cálculo de porcentagens de algumas quantias em dinheiro. Esta questão foi feita corretamente por todos, sem dificuldades, como apresenta a **Figura 29** abaixo:

Figura 29 – Resposta do aluno A3 sobre a questão 1 da Avaliação



The image shows a student's handwritten work for three percentage problems. The problems are: a) 35% of R\$80,00, b) 23% of R\$55,00, and c) 82% of R\$680,00. The student has written the calculations as follows:

Problem	Calculation	Result
a) 35% de R\$80,00	$\frac{35}{100} \cdot 80 =$ $0,35 \cdot 80 = 28$	28
b) 23% de R\$55,00	$0,23 \cdot 55,00 =$ $12,65$	12,65
c) 82% de R\$680,00	$0,82 \cdot 680,00 =$ $557,6$	557,6

Fonte: Dados da Pesquisa.

As **questões 2 e 3** apresentavam situações relacionadas a desconto. Todos responderam corretamente, exceto pelo aluno A4 que, na questão 3, não calculou corretamente o valor a ser descontado e subtraiu a taxa de desconto do valor total. Ainda que não tenha calculado corretamente, o aluno não interpretou de forma totalmente errônea, pois empregou a subtração. A **Figura 30** mostra uma das soluções dadas à questão 2 (esta, especificamente, considerada satisfatória).

Figura 30 – Resposta do aluno A2 sobre a questão 2 da Avaliação

2 – Em certa loja, um celular custa R\$780,00. Maria comprou esse celular à vista e recebeu um desconto de 12%. Calcule:

a) O valor do desconto:

$$0,12 \cdot 780 = 93,60$$
$$780 - 93,6 = R\$686,40$$

b) O valor que Maria pagou:

Maria pagou R\$ = 686,40

Fonte: Dados da Pesquisa.

As **questões 4 e 5** apresentavam situações relacionadas a acréscimo de juros a contas pagas com atraso. Apenas o aluno A3 não acertou questão 5, pois errou o número de casas decimais da taxa de juros. Ainda assim, adicionou o valor dos juros ao valor de face da conta, o que mostra que compreendeu o conceito de acréscimo. A [Figura 31](#) mostra uma das soluções dadas à questão 5, considerada satisfatória.

Figura 31 – Resposta do aluno A1 sobre a questão 5 da Avaliação

5 - Uma conta de água, no valor de R\$ 150,00, se for paga com em atraso, prevê juros simples de 0,5% por dia de atraso. João efetuou o pagamento com 5 dias de atraso. Quanto João pagou?

$$\frac{0,5}{100} \times 150 = 0,005 \times 150 = 0,75$$
$$0,75 \times 5 = 3,75$$
$$150 + 3,75$$
$$153,75$$

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na **questão 6** apresentava um capital aplicado a determinada taxa de juros simples e por determinado tempo. Deveria ser preenchida uma tabela com os valores de capital, juros e montante para cada período. Os alunos identificaram corretamente o tipo de capitalização, escrevendo o mesmo valor de capital para todos os períodos. A maioria deles, ainda que não tenham citado na avaliação, utilizou o conceito de progressão aritmética para completar a coluna referente aos juros, bem como a coluna referente ao montante, como mostra a [Figura 32](#), que mostra uma resposta satisfatória.

Figura 32 – Resposta do aluno A4 sobre a questão 6 da Avaliação

6 – Um capital de R\$ 2500,00 foi aplicado a uma taxa de 4% ao mês. Preencha a tabela com o cálculo dos juros e dos montantes na modalidade simples:

MÊS	CAPITAL (R\$)	JUROS SIMPLES (R\$)	MONTANTE (R\$) (C + J)
1	2500	100	2600
2	2500	200	2700
3	2500	300	2800
4	2500	400	2900

Fonte: Dados da Pesquisa.

Exceto pelos erros pontuais mencionados, todos demonstraram compreender e aplicar o conceito de taxa de juros bem como interpretar o montante, para uma determinada taxa fixa, como uma função do tempo.

Fato digno de nota é que os alunos sempre procuravam uma "forma mais fácil" de resolver os cálculos, buscando rapidez e praticidade, reflexo da necessidade de resolver problemas práticos do cotidiano. Isso se justifica pelo fato de, como citado anteriormente, a maioria deles já terem diversas responsabilidades: trabalhando, cuidando do lar, cuidando dos filhos, etc.

Estas avaliações foram recolhidas e corrigidas pelo pesquisador. Na aula seguinte, cada questão foi corrigida e os resultados comentados, ocasião em que também foram comentadas as dúvidas dos alunos.

Após análise desta atividade avaliativa, da participação e realização das atividades, sobretudo as atividades online, dos aspectos conceituais das opiniões e relatos de cada aluno, constatou-se que os resultados atingidos foram satisfatórios em relação aos objetivos gerais e específicos - o que será melhor detalhado na seção referente às Considerações Finais deste trabalho.

Considerações Finais

Seguem aqui as principais observações sobre todo o trabalho, desde a pesquisa bibliográfica até seu término, passando também pela escolha da turma.

Também são apresentadas as contribuições, as dificuldades e também possíveis soluções para as mesmas.

O objetivo geral deste trabalho é investigar como uma Proposta Didática embasada no Ensino Híbrido e na Teoria da Aprendizagem Significativa pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Matemática Financeira para estudantes da Educação de Jovens e Adultos. A articulação das abordagens é um produto de nossas observações empíricas ao longo dos anos em que temos atuado na docência, bem como, dos estudos sobre métodos de ensino. A aplicação desses métodos e a avaliação sobre sua eficácia foi o fator preponderante para as escolhas e logo, a justificativa acerca das seleções efetuadas.

No Capítulo 1, apresentou-se o referencial teórico Matemático indispensável à realização do trabalho, a saber, Princípio da Indução, Progressões e, principalmente, os conceitos basilares de Matemática Financeira.

No Capítulo 2, são descritas as teorias da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel e a teoria do Ensino Híbrido. Na Aprendizagem Significativa, evidencía-se a importância dos organizadores prévios (subsunçores) e seu papel capital no processo de ensino e aprendizagem: os novos conhecimentos se ancoram aos conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva o indivíduo (aluno) por meio dos processos de assimilação e omodação, tendo como resultado a adaptação. No Ensino Híbrido, busca-se capacitar o aluno, totalmente ou parcialmente, no controle sobre o processo de aprendizagem por meio de atividades “online”; busca-se assim, principalmente, levar o aluno a exercitar sua autonomia, tendo o professor como orientador (ou tutor) nesse processo.

No Capítulo 3, foram apresentados os aspectos metodológicos que nortearam as atividades em sala de aula: recursos, cronograma, materiais, etc. É, em última análise, um plano de ação que detalha todas as atividades propostas (questionários, vídeos, jogo, etc). Tal plano de ação tem embasamento teórico nos dois capítulos anteriores.

No Capítulo 4, faz-se o relatório e a análise de experimentação da sequência didática. As atividades realizadas pelos alunos evidenciaram a validade da Teoria de David Ausubel,

visto que mostrou-se preponderante o papel dos organizadores prévios na medida em que os estudantes avançavam para cada novo assunto. A proposição dos vídeos online, elemento do Ensino Híbrido, se mostrou eficaz, visto que proporcionou o exercício de autonomia aos alunos. Também é digno de nota o aproveitamento das oportunidades que surgiram para discussão de temas diretamente relacionados ao conteúdo trabalhado, tais como: necessidade de saber fazer cálculos para ter um planejamento financeiro eficaz, necessidade do uso consciente do cartão de crédito. Constatou-se a importância de conduzir o aluno ao protagonismo do processo de ensino/aprendizagem.

O Ensino Híbrido leva os estudantes a serem autônomos. Isso implica a alternância de paradigmas, a saber: assumir que as práticas pedagógicas tradicionais centradas no domínio docente e na transmissão de conhecimentos testados ao modo mnemônico e através da repetição de contextos variados (exercícios diferenciados sobre o mesmo tema-objeto). Essa alteração de perspectiva se alinha com a escolha do aporte teórico-prático da Psicologia Cognitiva, aqui representada pela Teoria da Aprendizagem Significativa, cujo grande benefício é oferecer ao professor recursos para que compreenda o processamento psíquico das complexas relações lógico-matemáticas. Complexas enquanto objeto sistematizado do saber escolar, de conteúdos programáticos. Naturais enquanto programação natural do desenvolvimento cognitivo fruto das maturações sucessivas que permitem ao homem esse tipo de interação com mundo: matematizar, quantificar, abstrair em categorias traduzíveis e equacionáveis, quer através das abstrações necessárias a essa área ou por meio de uso na vida cotidiana, como no caso do tema dessa pesquisa.

Adotar a perspectiva das ciências da cognição objetiva otimizar a eficácia do trabalho docente. Ao que nos parece, uma didática da matemática não deve prescindir da adoção de paradigmas que orientem o docente: o saber imprescindível acerca de como a inteligência lógico-matemática se processa, seja em um sujeito epistêmico abstrato, seja em um aluno da EJA em um contexto social tão específico quanto o das áreas rurais, tão desprovidas de atenção de políticas públicas, como enfatizamos. A seleção dessas perspectivas e metodologias acabam por representar algo a mais que meras soluções didáticas: sua eficácia ou insucesso ultrapassam os limites das salas de aula e chegam a influir na vida dos alunos. A escolha teórica assume aspectos sociais e éticos, reflexões que fomos refinando ao longo da pesquisa. Se tínhamos tal noção inicialmente, ela se tornou em um saber docente e, sobretudo, humano.

Os alunos da turma escolhida sempre se dispuseram a realizar as atividades com afinco e dedicação, o que tornou todo o processo bastante prazeroso – comportamentos observados pelo pesquisador ao longo do processo de pesquisa e interpretados dessa forma a partir da adesão às experiências das aprendizagens propostas. É possível que para além de uma proposta diferenciada e adequada ao perfil do aluno em questão, a percepção subjetiva dos alunos sobre o interesse do docente em promover seu sucesso

seja uma variável interveniente preponderante. A assertiva sobre as opções metodológicas não isentam o fator interesse e engajamento. Esses fatores, ainda que não tenham sido objetos da pesquisa, não podem, nem devem ser ausentados de nossas conclusões.

No que tange aos aspectos lógicos da metodologia aplicada, as respostas apresentadas pelos alunos nas atividades e a interação com os mesmos durante as aulas evidenciaram o papel fundamental dos subsunçores na aprendizagem. Uma organização didática pautada por um programa que responde a uma concepção de cognição, sobretudo quando referida aos processos lógico-matemáticos, parece poder oferecer resultados almejados em se tratando do progresso discente em termos de qualificação escolar para a conclusão de etapas no sistema de ensino.

Ao se expressarem de forma escrita, os alunos revelaram uma grande dependência dos conceitos basilares (operações básicas) para compreenderem os novos conceitos, verificação que corrobora os fundamentos da Aprendizagem Significativa. Tal "dependência" chegava a causar certo bloqueio em alguns deles, pois, ainda que dominassem os conceitos básicos, foi necessário sair da "zona de conforto e segurança" daquilo que já era conhecido para a compreensão de novos conceitos, um aspecto subjetivo de implicações cognitivas, algo para além ou à margem de conceitos e teorias.

Ao final da sequência didática observou-se, nos alunos, um notável ganho de conhecimento e habilidades específicas que podem contribuir significativamente para suas vidas, visto que a aplicação dos conceitos de Matemática Financeira auxilia no planejamento financeiro. Por mais que o termo possa induzir a alguma abstração, muito pelo contrário, diz respeito ao cotidiano, seja o urbano, seja o rural com suas especificidades de modo de produção e atividades laborais. Dado às condições sociais dos alunos que frequentam a EJA, o que poderia parecer abstrato, torna-se concreto e instrumental para escolhas e ações de benefícios imediatos aos alunos e suas famílias.

Neste ponto, faz-se necessário ressaltar a necessidade e importância do professor, visto que os vídeos, por si mesmos, não serem capazes de proporcionar tudo quanto o aluno necessita. A intervenção do pesquisador/professor fez-se necessária em diversos momentos, pois, ainda que um dos objetivos do trabalho fosse levar os alunos a adquirirem autonomia, fruto da adoção daquela ruptura paradigmática, esse processo precisou ser acompanhado para sanar eventuais dúvidas e outras dificuldades. Se o paradigma é teórico, na prática o processo de ensino e aprendizagem fundando no relacionamento entre sujeitos faz desse aspecto um fator fundamental a ser considerado como basilar.

Dentre as dificuldades encontradas, ressalta-se a pandemia COVID-19, sem a qual seria possível realizar um trabalho mais abrangente no ano de 2020, que seria extensão e complemento das atividades aqui apresentadas, que conseguisse inclusive abordar tópicos de Educação Financeira, o que seria de grande valia para os alunos, exercendo até mesmo uma função transformadora.

Espera-se que os resultados desta pesquisa ofereçam subsídios para estudos e trabalhos futuros, que visem a aplicação das teorias e metodologias nela aplicadas. A escolha e a organização cronológica das atividades e recursos empregados podem ser objeto de análise para adequação a outras realidades educacionais.

A realização deste trabalho, com certeza, foi um divisor de águas para o pesquisador; tanto no aspecto profissional quanto no interpessoal, o ganho não pode ser medido dado a seu caráter qualitativo, impreciso e interpretativo, desviante e não equacionável.

Referências

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. (trad. de Eva Nick et al.). Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. Citado 12 vezes nas páginas 15, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 48, 53, 59, 62 e 78.

BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias Ativas para uma aprendizagem mais profunda*. In: Bacich, L.; moran, j. metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 35-76 p. Citado na página 32.

BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. Citado 7 vezes nas páginas 31, 32, 33, 34, 64, 67 e 68.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. *Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015. Citado na página 15.

BARBOSA, F. T. N.; HAGE, S. A. M. *Formação de professores para o trabalho com a EJA: desafios e resistências*. Salvador – BA: XII Seminário Nacional de Formação dos Profissionais da Educação. XL Encontro Nacional FORUMDIR. I Seminário Nacional FORPATOR e FORPIBID-RP, p. 348 – 350 (ANAIS DE CONGRESSO), 2019. p. 348–350 p. Acesso em: 03 fev 2020. Disponível em: <http://www.anfope.org.br/wp-content/uploads/2019/12/XII-Semin%C3%A1rio-Nacional-de-Forma%C3%A7%C3%A3o-dos-Profissionais-da-Educa%C3%A7%C3%A3o-book.pdf>. Citado na página 38.

BERGMAN, J.; SAMS, A. *Sala de Aula Invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem*. 1. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2019. Citado na página 50.

BRANCO, A. C. C. *Matemática financeira aplicada: método algébrico*, HP-12C, Microsoft Excel. [S.l.]: Pioneira Thomson Learning, 2002. Citado 3 vezes nas páginas 20, 21 e 22.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais, terceiro e quarto ciclos*; apresentação dos temas transversais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. Citado na página 34.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. 7. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. Citado na página 14.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. 2018. Acesso em: 21 out 2020. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Citado na página 41.

- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio (PCNEM): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2000. Acesso em: 20 de out de 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 48.
- BRUNER, J. *Uma nova teoria da aprendizagem*. Rio de Janeiro: Bloch, 1976. Citado na página 33.
- Canal Equaciona Matemática. 2016. Acesso em: 03 set 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCZLyNRqqp2MeFuwuZdbGDJw>. Citado 7 vezes nas páginas 47, 50, 51, 53, 62, 65 e 70.
- Canal Equaciona Matemática. 2019. Acesso em: 03 set 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCZLyNRqqp2MeFuwuZdbGDJw>. Citado 9 vezes nas páginas 47, 51, 52, 54, 56, 57, 68, 71 e 74.
- CRESPO, A. A. *Matemática Financeira fácil*. São Paulo: Saraiva, 2009. Citado na página 25.
- DEWEY, J. *Vida e educação*. São Paulo: Nacional, 1950. Citado na página 33.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 27. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Citado na página 33.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa*. 27. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Citado na página 46.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2004. Citado na página 32.
- GUEDES, S. L. P. *O ensino de Matemática pela aprendizagem significativa: Uma experiência de ensino de Matemática Financeira na EJA – Ensino Médio*. [s.n.], 2007. Acesso em: 10 set 2019. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2007_utfpr_mat_artigo_susana_lucia_pereira_guedes.pdf. Citado 4 vezes nas páginas 46, 55, 56 e 58.
- HORN, M. B.; STAKER, H. *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso, 2015. Citado 9 vezes nas páginas 14, 15, 34, 35, 36, 43, 45, 46 e 65.
- IEZZI, G.; HAZZAN, S. *Fundamentos de Matemática Elementar: Seqüências, Matrizes, Determinantes e Sistemas*. São Paulo: Atual, 2006. v. 4. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.
- LIMA, Benaia Sobreira de Jesus. *Matemática e suas tecnologias. Módulo III - Matemática*. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2013. Citado 8 vezes nas páginas 40, 41, 48, 56, 59, 74, 77 e 78.
- LIMA, Elon Lages. *Análise Real*. 8. ed. [S.l.]: Coleção Matemática Universitária, IMPA, 2006. v. 1. Citado na página 18.

LIMA, N. L. G.; SOUZA, J. R. F. de. A permanência escolar na Educação de Jovens e Adultos (EJA) do campo: o caso do assentamento 25 de Maio. *Research, Society and Development*, Madalena, Ceará, v. 9, n. 11, p. e6029119171–e6029119171, 2014. Acesso em: 03 Out 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/9171/9150/140903>. Citado na página 37.

MAINAR, A. A. da S. *O afastamento de jovens e adultos estudantes da EJA das escolas localizadas no Território Rural: algumas compreensões sobre a evasão escolar*. Programa de Pós-Graduação em Educação – UFPE/CE/PPGEdu, 2015. Acesso em: 03 out 2020. Disponível em: https://publicacoes.fafire.br/diretorio/revistaFafire/revistaFafire_v07n02_a07.pdf. Citado na página 37.

MORAN, J. *Metodologias ativas, uma aprendizagem mais profunda*. Porto Alegre: Penso, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 53.

MORAN, J.; BACICH, L. Mudando a Educação com Metodologias Ativas. In: Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (org.). Foca Foto-PROEX/UEPG, PG, 2015. Acesso em: 20 set 2019. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Citado na página 74.

MOREIRA, M.; MASINI, E. *Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes, 1982. Citado na página 29.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: um conceito subjacente*. In: Moreira, M.A., Caballero, M.C. e Rodríguez, M.L. (org.). Burgos, España: Actas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo, 1997. 19-44 p. Acesso em: 16 jan 2020. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>. Citado 4 vezes nas páginas 27, 30, 49 e 67.

MOREIRA, M. A. *Organizadores prévios e aprendizagem significativa*. [S.l.]: Revista chilena de educación científica, issn 0717-9618, 2008. v. 7. p. 23-30 p. Revisado em 2012. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.

MOTTA-ROTH, D.; HENDGES, G. R. *Produção textual na universidade*. São Paulo: Parábola, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 42.

PERES, Marcos Augusto de Castro. Velhice e analfabetismo, uma relação paradoxal: a exclusão educacional em contextos rurais da região nordeste. *Revista Sociedade e Estado*, Brasília, v. 26, n. 3, p. p. 631–662, 2011. Acesso em: 03 out 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69922011000300011&lng=pt&tlng=pt. Citado na página 37.

PIAGET, J. *Psicologia e pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006. Citado 3 vezes nas páginas 33, 48 e 49.

RIO DE JANEIRO. *Manual de Orientações da Nova EJA*. 2015. Acesso em: 4 jul 2019. Disponível em: <http://projetoceeduc.cecierj.edu.br/eja/manual-eja.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 48.

ROGERS, C. *Liberdade para aprender*. Belo Horizonte: Interlivros, 1973. Citado na página 33.

RONCA, P. A. C. *A aula operatória e a construção do conhecimento*. São Paulo: Edisplan, 1989. Citado na página 66.

SAMANEZ, C. P. *Matemática Financeira*. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 24.

SANADA, R. E.; SILVA, I. D. Procedimentos metodológicos nas salas de aula do curso de pedagogia: experiências de ensino híbrido. In: BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, p. p. 162–187, 2018. Citado na página 34.

VALENTE, J. A. *Blended learning e as mudanças no ensino superior*: a proposta da sala de aula invertida. educar em revista. Curitiba: Editora UFPR, 2014. 79-97 p. Citado 3 vezes nas páginas 32, 34 e 35.

VYGOTSKY, L. *A formação social da mente*: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998. Citado na página 33.

XAVIER, F. J. R.; FREITAS, A. V. *Tensões entre propostas e práticas curriculares em matemática na EJA da zona rural do Ceará*. Revista EJA em Debate, ano 8, nº 13, Jan/Jun, 2019. Acesso em: 03 out 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/EJA/article/view/2610>. Citado na página 37.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa*: como ensinar. trad. hernani f. da f. rosa. Porto Alegre: Penso, 2014. Citado na página 44.

Apêndices

APÊNDICE A

Autorização da Direção



PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO

Prezado(a) Diretor(a),

Os alunos da turma NEJA III, do Colégio Estadual Joaquim Gomes Crespo, estão sendo convidados para participar de uma pesquisa do Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, realizado pelo mestrando e Professor de Matemática, na referida turma, Edecil de Souza Correa. A pesquisa será realizada na própria escola durante as aulas de Matemática, com o seguinte tema: MATEMÁTICA FINANCEIRA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM O ENSINO HÍBRIDO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, onde os alunos irão obter, de forma significativa e através de atividades diversificadas, o entendimento de assuntos relacionados à Matemática Financeira.

Tendo como objetivo principal o aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem, solicito autorização para que a escola e a referida turma possam participar da pesquisa e que os registros das atividades possam ser publicados.

Desde já agradeço.

Caso esteja de acordo, solicito que preencha o formulário a seguir:

Eu, _____, Diretor(a) do Colégio Estadual Joaquim Gomes Crespo, autorizo a participação da turma NEJA III na pesquisa MATEMÁTICA FINANCEIRA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM O ENSINO HÍBRIDO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, desenvolvida pelo Professor de Matemática Edecil de Souza Correa.

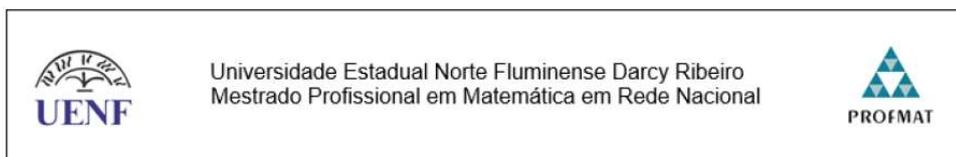
Assinatura e carimbo

São Francisco de Itabapoana, 31 de outubro de 2019.

APÊNDICE B

Questionários

B.1 Questionário 1



COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES CRESPO

PROFESSOR: EDECIL DE SOUZA CORREA

DISCIPLINA: MATEMÁTICA

ALUNO(A): _____

SÉRIE: NEJA 3

ATIVIDADES

Explique com suas próprias palavras:

1- O que é porcentagem?

2 - Que tipos de situações ou problemas podemos resolver com cálculo de porcentagem? Dê exemplos.

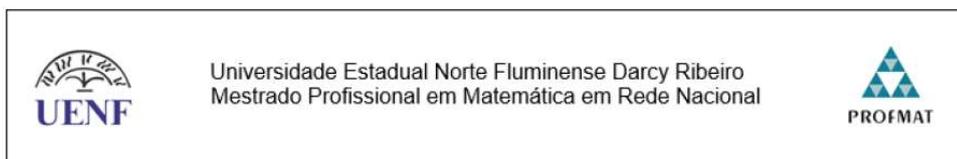
3 - Você já precisou calcular porcentagem para resolver algum problema no dia a dia?

4 - Na sua opinião, é importante saber calcular porcentagem? Por que?

5- O que representa o símbolo % ?

6 - Descreva o processo que você usa para calcular porcentagem. Dê um exemplo:

B.2 Questionário 2



Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES CRESPO

PROFESSOR: EDECIL DE SOUZA CORREA

DISCIPLINA: MATEMÁTICA

ALUNO(A): _____

SÉRIE: NEJA 3

ATIVIDADES

Explique com suas próprias palavras:

1- O que são juros?

2 - Que tipos de situações ou problemas podemos resolver com cálculo de juros? Dê exemplos.

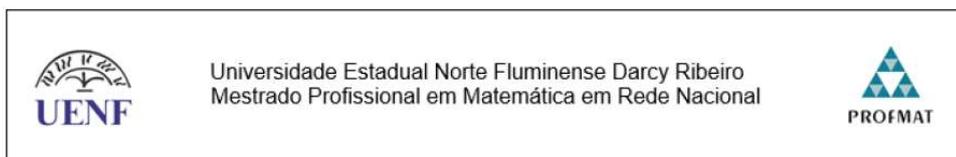
3 - O que são descontos?

4 - Que tipos de situações ou problemas podemos resolver com cálculo de descontos? Dê exemplos.

APÊNDICE C

Atividades com situações-problema

C.1 Atividade sobre desconto



COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES CRESPO

PROFESSOR: EDECIL DE SOUZA CORREA

DISCIPLINA: MATEMÁTICA

ALUNO(A): _____

SÉRIE: NEJA 3

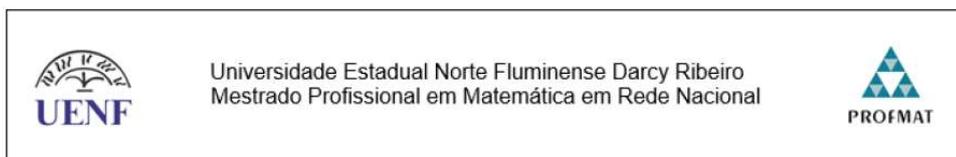
ATIVIDADE (DESCONTO)

Suponha que uma determinada escola tenha o 2º dia útil de cada mês como data final para pagamento das mensalidades. Visando o pagamento adiantado das mesmas, é oferecido 1% de desconto por dia útil de adiantamento, até o máximo de 6% de desconto por mensalidade. Preencha a tabela com o valor a ser pago numa mensalidade de R\$ 400,00, cujo vencimento foi no dia 04 de novembro de 2019.

DATA DO PAGAMENTO	DIA(S) DE ADIANTAMENTO	APLICAÇÃO DO FATOR DE DESCONTO	VALOR TOTAL DA MENSALIDADE em R\$
04 de novembro	0		
01 de novembro	1		
31 de outubro	2		
30 de outubro	3		
29 de outubro	4		
28 de outubro	5		
25 de outubro	6		

Atividade adaptada a partir do trabalho de Suzana Lúcia Pereira Guedes (O ensino de Matemática pela aprendizagem significativa: Uma experiência de ensino de Matemática Financeira na EJA – Ensino Médio; disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2007_ut_fpr_mat_artigo_susana_lucia_pereira_guedes.pdf; acesso em 10 set 2019).

C.2 Atividade sobre juros



COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES CRESPO

PROFESSOR: EDECIL DE SOUZA CORREA

DISCIPLINA: MATEMÁTICA

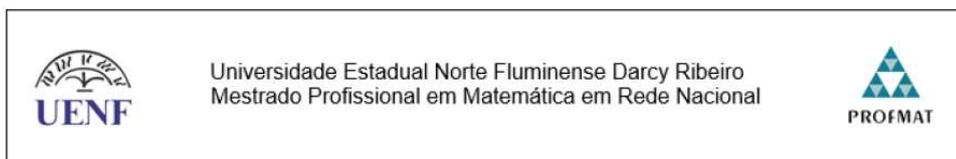
ALUNO(A): _____

SÉRIE: NEJA 3

DATA DO PAGAMENTO	DIAS DE ATRASO	CÁLCULO DOS JUROS	VALOR TOTAL DA MENSALIDADE em R\$
10	0		
11	1		
12	2		
13	3		
14	4		
15	5		

Atividade adaptada a partir do trabalho de Suzana Lúcia Pereira Guedes (O ensino de Matemática pela aprendizagem significativa: Uma experiência de ensino de Matemática Financeira na EJA – Ensino Médio; disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2007_ut_fpr_mat_artigo_susana_lucia_pereira_guedes.pdf; acesso em 10 set 2019).

C.3 Atividade sobre juros simples e juros compostos



COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES CRESPO

PROFESSOR: EDECIL DE SOUZA CORREA

DISCIPLINA: MATEMÁTICA

ALUNO(A): _____

SÉRIE: NEJA 3

ATIVIDADE (JUROS SIMPLES E JUROS COMPOSTOS)

Cláudia precisa de 6 000 reais para completar a quantia que precisa para comprar uma casa. Seu pai tem um dinheiro disponível e lhe ofereceu essa quantia emprestada a juros de 3% ao mês. Claudia deve devolver o montante (capital, acrescido dos juros), ao final de seis meses. Preencha as tabelas com o cálculo dos juros e dos montantes nas modalidades simples e composta e visualize as diferenças:

MÊS	CAPITAL (R\$)	JUROS SIMPLES (R\$)	MONTANTE (R\$) (C + J)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

MÊS	CAPITAL (R\$)	COMPOSTOS (R\$)	MONTANTE (R\$) (C + J)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Atividade adaptada a partir do trabalho de Suzana Lúcia Pereira Guedes (O ensino de Matemática pela aprendizagem significativa: Uma experiência de ensino de Matemática Financeira na EJA – Ensino Médio; disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2007_ut_fpr_mat_artigo_susana_lucia_pereira_guedes.pdf; acesso em 10 set 2019).

APÊNDICE D

Avaliação



COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM GOMES CRESPO

PROFESSOR: EDECIL DE SOUZA CORREA

ALUNO(A): _____

SÉRIE: NEJA 3

AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA
2º BIMESTRE

1 – Calcule:

a) 35% de R\$80,00

b) 23% de R\$55,00

c) 82% de R\$680,00

2 – Em certa loja, um celular custa R\$780,00. Maria comprou esse celular à vista e recebeu um desconto de 12%. Calcule:

a) O valor do desconto:

b) O valor que Maria pagou:

3 – Uma loja de materiais de construção oferece desconto de 8% nas compras à vista. Se certa mercadoria custa R\$270,00, qual será seu valor à vista?

4 – Uma fatura de condomínio, no valor de R\$ 450,00, se for paga com em atraso, prevê juros simples de 0,8% por dia de atraso. João efetuou o pagamento com 1 dia de atraso. Quanto João pagou?

5 - Uma conta de água, no valor de R\$ 150,00, se for paga com em atraso, prevê juros simples de 0,5% por dia de atraso. João efetuou o pagamento com 5 dias de atraso. Quanto João pagou?

6 – Um capital de R\$ 2500,00 foi aplicado a uma taxa de 4% ao mês. Preencha a tabela com o cálculo dos juros e dos montantes na modalidade simples:

MÊS	CAPITAL (R\$)	JUROS SIMPLES (R\$)	MONTANTE (R\$) (C + J)
1			
2			
3			
4			