

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA
MESTRADO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

ALMIR ROGÉRIO LUPPI

**ENTENDENDO A MATEMÁTICA FINANCEIRA POR MEIO DE UM MATERIAL
DIDÁTICO: O CASO DE UMA TURMA DO TERCEIRO ANO DE ENSINO MÉDIO
DA ESCOLA WALLACE CASTELO DUTRA EM SÃO MATEUS - ES**

SÃO MATEUS – ES

2018

ALMIR ROGÉRIO LUPPI

**ENTENDENDO A MATEMÁTICA FINANCEIRA POR MEIO DE UM MATERIAL
DIDÁTICO: O CASO DE UMA TURMA DO TERCEIRO ANO DE ENSINO MÉDIO
DA ESCOLA WALLACE CASTELO DUTRA EM SÃO MATEUS - ES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino na Educação Básica, na linha de pesquisa Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Lúcio Souza Fassarella.

SÃO MATEUS – ES

2018

Modelo de ficha catalográfica fornecido pelo Sistema Integrado de Bibliotecas da Ufes para ser confeccionada pelo autor

L965e Luppi, Almir Rogério, 1973-
ENTENDENDO A MATEMÁTICA FINANCEIRA POR MEIO DE UM MATERIAL DIDÁTICO : O CASO DE UMA TURMA DO TERCEIRO ANO DE ENSINO MÉDIO DA ESCOLA WALLACE CASTELO DUTRA EM SÃO MATEUS ES / Almir Rogério Luppi. - 2018.
143 f. : il.

Orientador: Lúcio Souza Fassarella.
Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

1. Educação Matemática. 2. Matemática Financeira. 3. Estudo de Caso Etnográfico. I. Fassarella, Lúcio Souza. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. III. Título.

CDU: 37

ALMIR ROGÉRIO LUPPI

**ENTENDENDO A MATEMÁTICA FINANCEIRA POR MEIO DE UM
MATERIAL DIDÁTICO: O CASO DE UMA TURMA DO TERCEIRO
ANO DE ENSINO MÉDIO DA ESCOLA WALLACE CASTELO DUTRA
EM SÃO MATEUS - ES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino na Educação Básica.

Aprovada em 31 de agosto de 2018.

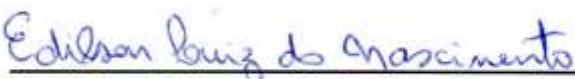
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Lúcio Souza Fassarella
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



**Prof. Dr. Moysés Gonçalves Siqueira
Filho**
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Edilson Luiz do Nascimento
Instituto Federal do Espírito Santo

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas oportunidades colocadas em meu caminho e porque Dele vem a força para continuar. Obrigado Senhor por tudo pois até aqui o Senhor me ajudou.

À minha esposa, Marta Santos Pinha Luppi, pelo incentivo, apoio e compreensão diante das várias horas de estudos que “furtaram” nosso tempo juntos.

Ao meu orientador, professor Dr. Lúcio Souza Fassarella, pela orientação completa e objetiva, pelas correções e sugestões durante toda pesquisa, pela paciência e por acreditar em nosso trabalho. Enfim, pela dedicação total a este trabalho.

Ao professor Dr. Moysés Gonçalves Siqueira Filho pelos apontamentos cuidadosos, que ajudaram a melhorar a pesquisa.

À Rossanna dos Santos Santana Rubim, pelo olhar atento, sempre disponível a ajudar, sugerindo e colaborando imensamente com a escrita.

Aos professores que aceitaram participar como sujeitos desta pesquisa e, com paciência, contribuíram com as suas perspectivas.

Aos queridos amigos de turma, pela união e companheirismo, principalmente ao grupo de professores de matemática: Geraldo Santos Nogueira, Simone Simião Santos, Alfir dos Santos Vaz, Messias Jacob, Larissa Spinassé Bottoni, Amarildo Cardoso Pedruzzi, Marleusa Rodrigues Periz e Ulisses Tonini. Este que gentilmente cedeu suas aulas para que essa pesquisa fosse realizada. Ao meu amigo Ulisses Pichara Afonso pelos preciosos conselhos e apoio que me deu ao longo dessa jornada. Amigos esses que me fizeram mais feliz nesses dois anos de convivência e com os quais pude partilhar momentos importantes, especialmente a minha grande amiga-irmã Géssica Gonçalves Martins, a quem dedico minha sincera gratidão e respeito.

Aos amigos da Caixa Econômica Federal Agência São Mateus-ES, que me incentivaram a persistir.

Enfim, a todos aqueles que de alguma forma estiveram presentes nesta caminhada.

RESUMO

Discorre sobre a aplicação de um programa de ensino de Matemática Financeira, o qual inclui tanto conceitos básicos quanto noções do Sistema Financeiro Nacional e breve histórico dos Planos Econômicos da década de 1980, e propõe a utilização de instrumentos didáticos como as TICs, jogo e dinâmica de grupo. Metodologicamente, encontra embasamento em André (2001), Angrosino (2009), Gil (2002) e também em Fiorentini e Lorenzato (2012), configurando-se como um estudo de caso etnográfico, o qual foi realizado com turma do 3º ano do Ensino Médio da EEEFM Wallace Castelo Dutra, no período de julho a novembro de 2017. Descreve os desdobramentos da aplicação da sequência didática proposta para fins da pesquisa, analisa o desempenho dos grupos participantes nas atividades e categoriza as manifestações dos alunos de acordo com modelos estabelecidos por Bardin (2011). As aulas foram ministradas utilizando um material didático próprio para ensino de Matemática Financeira, elaborado de acordo com os documentos oficiais da educação brasileira (LDB, DCNEM, PCNEM e OCNEM). As aulas foram registradas em vídeo e por meio de anotações do diário de bordo do pesquisador. Ao longo das aulas foram aplicadas uma série de atividades, cujas questões observaram os critérios de realidade e semirrealidade descrita por Skovsmose (2014). No mérito dos resultados, indica que as aulas contribuíram satisfatoriamente para o desenvolvimento do conhecimento financeiro da turma observada; contudo, destaca a necessidade de continuação de estudos direcionados ao ensino da Matemática Financeira na Educação Básica e a inserção da educação financeira no currículo escolar.

Palavras-chave: Educação matemática. Matemática Financeira. Estudo de caso etnográfico.

ABSTRACT

It discusses the application of a Financial Mathematics teaching program, which includes both basic concepts and notions of the National Financial System and brief history of the Economic Plans of the 1980s and proposes the use of didactic instruments such as ICTs, games and dynamics of groups. Methodologically, it is based on André (2001), Angrosino (2009), Gil (2002) and on Fiorentini and Lorenzato (2012), being configured as an ethnographic case study, which was carried out with a 3rd year class of the EEEFM Wallace Castelo Dutra, from July to November 2017. It describes the unfolding of the application of the proposed didactic sequence for the purposes of the research, analyzes the performance of the groups in the activities, and categorizes the students' statements according to models established by Bardin (2011). The classes were taught using a didactic material for Teaching Financial Mathematics, prepared according to the official Brazilian education documents (LDB, DCNEM, PCNEM and OCNEM). The classes were recorded in video and through annotations on the researcher's logbook. Throughout the classes, a series of activities were applied, whose questions observed the criteria of reality and semi-reality described by Skovsmose (2014). In the merit of the results, it indicates that the classes contributed satisfactorily to the development of the financial knowledge of the observed class; however, emphasizes the need for continuation of studies directed to the teaching of Financial Mathematics in Basic Education and the insertion of financial education in the school curriculum.

Keywords: Mathematics – Study and teaching. Business mathematics. Ethnographic case study.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Entrada da EEFM Wallace Castello Dutra.	38
Figura 2 – Web emulador da calculadora financeira HP-12C	42
Figura 3 – Planilha eletrônica MS Excel.....	42
Figura 4 – Super Banco Imobiliário adaptado para as aulas de Fator de Aumento e Redução e Juro Composto.....	43
Figura 5 – Resolução da questão 1 pela dupla D1.....	50
Figura 6 – Resolução da questão 2 pela dupla D5.....	51
Figura 7 – Resolução da questão 3 pela dupla D7.....	51
Figura 8 – Alunos da turma 3N01 durante a atividade com o Super Banco Imobiliário da Estrela.	69
Figura 9 – Alunos trabalhando nas cenas propostas pelo material didático.....	73
Figura 10 – Aula de Sistema SAC e Price Grupo 1 e Grupo 2 trabalhando na atividade proposta.	77
Figura 11 – Grupo das meninas trabalhando durante a atividade de sistemas de amortização.....	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dissertações selecionadas sobre Matemática Financeira no Ensino Médio, período de 2013 a 2017.....	19
Quadro 2 – Tabulação da resolução das questões da primeira lista de exercícios de fator de aumento e fator de redução	52
Quadro 3 – Nível de envolvimento das duplas na resolução da primeira lista de exercícios de fator de aumento e fator de redução	53
Quadro 4 – Resultado dos sorteios das etapas da atividade substitutiva da segunda lista de exercícios.....	57
Quadro 5 – Nível de envolvimento dos grupos na resolução da segunda lista de exercícios de fator de aumento e fator de redução	58
Quadro 6 – Quantidade de duplas que acertaram, erraram ou não fizeram cada questão da primeira lista de exercícios de Juro Composto sem o uso da HP-12C...65	
Quadro 7 – Nível de envolvimento das duplas nas atividades propostas na primeira lista de exercícios de juro composto	66
Quadro 8 – Tabulação da resolução das questões da segunda lista de exercícios de juro composto, usando a calculadora HP-12C.	67
Quadro 9 – Nível de envolvimento das duplas nas atividades propostas na segunda lista de exercícios de juro composto	67
Quadro 10 – Participação das duplas nas atividades em forma de encenação	76
Quadro 11 – Desempenho dos grupos nas atividades em forma de encenação	76
Quadro 12 – Quantidade de acerto dos grupos para cada questão envolvendo sistema SAC e Tabela Price.....	84
Quadro 13 – Desempenho dos grupos nas atividades propostas na lista de exercícios sobre sistemas de amortização.....	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados da prova do ENEM 2015 – EEEFM Wallace Castello Dutra	40
Tabela 2 – Resultado do questionário 0 sobre porcentagem e proporções	45
Tabela 3 – Aplicação do questionário 1 - Matemática Financeira Aplicada	46
Tabela 4 – Aplicação do questionário 2	46
Tabela 5 – Tabela do Sistema SAC desenvolvida pelo grupo das meninas.	81
Tabela 6 – Tabela do Sistema Price desenvolvida pelo grupo das meninas.	82
Tabela 7 – Tabela Price desenvolvida pelo grupo das meninas com a incidência dos seguros DFI e MIP.	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCB	Banco Central do Brasil
BACEN	Banco Central
BB	Banco do Brasil
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BI	Banco de Investimento
BM&FBOVESPA	Bolsa de Valores do Estado de São Paulo
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Regional
BRDES	Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul
CMN	Conselho Monetário Nacional
CDB	Certificados de Depósitos Bancários
CDC	Código de Defesa do Consumidor
CDI	Certificado de Depósito Interbancário
CEF	Caixa Econômica Federal
CET	Custo Efetivo Total
CNPC	Conselho Nacional de Previdência Complementar
CNSP	Conselho Nacional dos Seguros Privados
CPI	Comissão Parlamentar de Inquérito
Cr\$	Cruzeiro
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
Cz\$	Cruzado
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
DPVAT	Danos Pessoais causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
ENEF	Estratégia Nacional de Educação Financeira
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FAPES	Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo
FMI	Fundo Monetário Internacional
FV	<i>Future Value</i>

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGPM	Índice Geral de Preços de Mercado
INPC	Índice Nacional de Preços ao Consumidor
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
IPVA	Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores
IRBI	Instituto de Redesconto Brasil
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIED	Laboratório de Informática Educativa
MA	Mestrado Acadêmico
MDIC	Ministério de Desenvolvimento Indústria e Comércio
MEC	Ministério da Educação
MP	Mestrado profissionalizante
MPS	Ministério da Previdência Social
OBA	Olimpíada Brasileira de Astronomia
OBMEP	Olimpíada de Matemática das Escolas Públicas
OCN	Organizações Curriculares Nacionais
OCNEM	Organizações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
ORTN	Obrigação Reajustável do Tesouro Nacional
OTN	Obrigação do Tesouro Nacional
PAEBES	Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo
PAPMEM	Programa de Aperfeiçoamento de Professores de Matemática do Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PGBL	Plano Gerador de Benefício Livre
PMT	<i>Payment</i>
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PREVIC	Superintendência Nacional de Previdência Complementar
PV	<i>Present Value</i>
R\$	Real
SFN	Sistema Financeiro Nacional
SAC	Sistema de Amortização Constante
SAM	Sistema de Amortização Misto (Sistema PRICE)

SELIC	Sistema Especial de Liquidação e Custódia
SUSEP	Superintendência dos Seguros Privados e Previdência Complementar
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TR	Taxa Referencial
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
URV	Unidade Real de Valor
VGBL	Vida Gerador de Benefício Livre

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 BUSCANDO UM NOVO OLHAR PARA A MATEMÁTICA FINANCEIRA PARA O ENSINO MÉDIO a partir DE OUTRAS PRODUÇÕES.....	19
3 MÉTODO DE PESQUISA	24
3.1 SUJEITOS DA PESQUISA.....	25
3.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA	26
3.3 REPERCUSSÃO DAS AULAS E ANÁLISE DOS DADOS	27
4 OS DOCUMENTOS OFICIAIS E O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	29
4.1 LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL	30
4.2 DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO	30
4.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE MATEMÁTICA PARA ENSINO MÉDIO.....	33
4.4 ORIENTAÇÕES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO.....	35
5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS AULAS	37
5.1 DESCRIÇÕES GERAIS	37
5.1.1 Descrição da escola e da turma pesquisada.....	37
5.1.2 Descrição geral das aulas da pesquisa.....	40
5.1.3 Instrumentos didáticos utilizados nas aulas da pesquisa	41
5.2 ATIVIDADES DIAGNÓSTICO	44
5.2.1 Aplicação do Questionário 0.....	44
5.2.2 Aplicação do Questionário 1.....	45
5.2.3 Aplicação do questionário 2	46
5.3 AULAS SOBRE FATOR DE AUMENTO E FATOR DE REDUÇÃO	47
5.3.1 Aula inicial	47
5.3.2 Segunda aula: primeira lista de questões.....	50
5.3.2.1 Desempenho das duplas na primeira lista de questões	52

5.3.3 Terceira aula: segunda lista de questões	54
5.3.3.1 Desempenho das duplas na segunda lista de questões	57
5.3.4 Conclusões acerca das aulas de fator de aumento e fator de redução.....	59
5.4 JURO COMPOSTO.....	60
5.4.1 Primeira aula: aula expositiva sobre o regime de juro composto	60
5.4.2 Segunda aula: estudando juro composto na HP-12C	63
5.4.3 Terceira aula: resolução da primeira lista de questões	64
5.4.3.1 Desempenho das duplas na primeira lista de questões	65
5.4.4 Quarta aula: resolução da segunda lista de questões.....	66
5.4.4.1 Desempenho das duplas na segunda lista de questões	67
5.4.5 Quinta aula: atividade lúdica com o Super Banco Imobiliário da Estrela.....	69
5.4.5.1 Descrição da atividade	69
5.4.5.2 As regras do jogo	71
5.5 SÉRIE DE PAGAMENTOS	72
5.5.1 Primeira aula: aula expositiva sobre série de pagamentos	73
5.5.2 Segunda aula: dinâmica de grupo com as séries de pagamentos	75
5.5.2.1 Desempenho dos grupos ao participarem das cenas	76
5.6 SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO (SAC E Price).....	77
5.6.1 Primeira aula: sistema de amortização constante	77
5.6.2 Segunda aula: tabela Price.	78
5.6.3 Terceira aula: exercícios de SAC e Price	79
5.6.4 Resolução das atividades pelo grupo das meninas	80
5.6.4.1 Desempenho dos grupos nas atividades.....	83
6 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA.....	86
6.1 IMPRESSÕES DOS ALUNOS SOBRE A MATEMÁTICA FINANCEIRA NO COTIDIANO	86
6.2 DIFICULDADES APRESENTADAS PELOS ALUNOS RELATIVAS AOS TÓPICOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA TRABALHADOS.....	89

6.3 JOGAR BRINCAR E APRENDER MATEMÁTICA FINANCEIRA.....	90
6.4 A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA.....	91
7 O FINAL DE UM CICLO E A POSSIBILIDADE DE NOVOS ESTUDOS.....	95
REFERÊNCIAS.....	99
APÊNDICE A – SOBRE O MATERIAL DIDÁTICO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA	102
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 0	108
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 1	109
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO 2.....	111
APÊNDICE E – LISTAS DE EXERCÍCIOS SOBRE FATOR DE AUMENTO E FATOR DE REDUÇÃO	113
APÊNDICE F – LISTAS DE EXERCÍCIOS SOBRE JURO COMPOSTO	119
APÊNDICE G – LISTAS DE EXERCÍCIOS SOBRE SÉRIE DE PAGAMENTOS....	127
APÊNDICE H – LISTAS DE EXERCÍCIOS SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO SAC E Price	134
APÊNDICE I – DOCUMENTOS DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	136

1 INTRODUÇÃO

Ao concluir, em 2003, minha graduação no Curso de Licenciatura Plena em Matemática, pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), já atuava nos níveis Fundamental e Médio como docente das redes municipal e estadual do município de São Mateus-ES, onde havia começado a lecionar no ano de 1996 e segui por cerca de doze anos. Exerci no ano de 2005 o cargo de Coordenador de Área de Matemática Junto à Secretaria Municipal de Educação do Município de São Mateus, ES. Também tive a oportunidade de lecionar em três escolas privadas: “Escola Santa Clara”, no município de São Mateus, na qual trabalhei com as séries finais do Ensino Fundamental; No já extinto “Centro Educacional Horizonte”, no município de Conceição da Barra ES, com o Ensino Médio; e, finalmente no “CEDTEC”, uma escola técnica, também no município de São Mateus. Nesse período, trabalhei algumas vezes com a Matemática Financeira e pude perceber a importância social desse componente e o quanto os alunos careciam conhecer bem o assunto.

Em 2007, ingressei na Caixa Econômica Federal, onde atuo até o dia de hoje. Nesse âmbito de atuação profissional, pude constatar que a maioria das pessoas, mesmo as mais instruídas, enfrentava dificuldades ao lidar com taxas de juros, valor das prestações dos empréstimos e financiamentos, descontos ou isenção de tarifas oferecidas pelo banco e a movimentação da conta corrente. Observei que tais desconhecimentos comumente os levavam ao endividamento.

Ensinar Matemática Financeira para os alunos do Ensino Médio e atuar profissionalmente com a aplicação dos conhecimentos inerentes a tal conteúdo, como bancário, levou-me a refletir a respeito da minha prática como professor de Matemática, criando em mim um desconforto e inquietação em relação à necessidade de pesquisar mais sobre o ensino de Matemática Financeira, pois percebia o potencial desse componente para vida social do aluno.

Pensando em contribuir tanto com o ensino de Matemática quanto com os alunos, para que se tornem mais conscientes financeiramente, decidi seguir meus estudos em nível de pós-graduação. Tal intenção foi ao encontro do entendimento de que esse conteúdo deve ser mais bem trabalhado no Ensino Médio.

Com isso em mente, no ano de 2016, ingressei no Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica para desenvolver uma pesquisa sobre esse tema. Ao longo do desenvolvimento do projeto, formulamos o seguinte problema de pesquisa: Que repercussões emergem do ensino de Matemática Financeira ofertado a uma turma do Ensino Médio que utilize instrumentos didáticos variados e enfatize *problemas reais e semirreais*?¹

Para responder a essa pergunta, estabelecemos o seguinte objetivo geral: *Analisar as repercussões² da aplicação de um programa de ensino de Matemática Financeira numa turma do Ensino Médio utilizando material didático específico, incluindo conceitos básicos, noções do Sistema Financeiro Nacional (SFN) e utilização de instrumentos didáticos variados.*

Como objetivos específicos, definimos:

- Verificar as recomendações oficiais para o ensino da Matemática e da Matemática Financeira nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) com o propósito de entender as contribuições de tais documentos para a Educação Básica, bem como compreender suas implicações para o ensino de Matemática Financeira;
- Realizar uma sequência didática numa turma do Ensino Médio, utilizando material didático específico (APENDICE A) e instrumentos didáticos variados como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e um jogo.
- Descrever as repercussões nos alunos da aplicação do programa de ensino proposto.

¹ Remetemos o leitor à seção Milieus de aprendizagem da obra de Skovsmose (2014) para verificar as definições dos termos *problema real* e *problema semirreal*, baseadas em (SKOVSMOSE, 2014, p. 54).

² O termo **repercussão** pode ser explicado como a “Impressão ou impacto forte causado por alguma coisa; reflexo”; e, em sentido figurado, como “[...] consequência; efeito; influência” (REPERCUSSÃO, acesso em 17 jan. 2018). Para fins desta pesquisa, entendemos mais especificamente esse termo como a **contribuição de um evento nas ideias ou comportamento de uma pessoa ou grupo de pessoas.**

Esta dissertação está dividida em sete capítulos, incluindo este, no qual estão postos os fatores que a tornaram possível.

No Capítulo 2 apresentamos uma revisão de literatura, a qual se deu a partir da análise de seis dissertações de mestrado, com propostas muito próximas a que exploramos e que nos proporcionaram contribuições significativas.

No Capítulo 3, discorreremos sobre a metodologia pesquisa tipo etnográfica e observação participante, cujo embasamento reside nas obras de Angrosino (2009), André (1995), Gil (2002) e Fiorentini e Lorenzato (2012).

No Capítulo 4, primeiro discorreremos sobre os documentos oficiais para a Educação Básica (LDB, DCNEM, PCN e OCNEM) e logo em seguida, na seção 4.2 tecemos comentários acerca do Material Didático que desenvolvemos e aplicamos durante as aulas à luz desses documentos.

O Capítulo 5 é destinado à descrição, análise e avaliação das aulas ministradas de acordo com o programa de ensino que propomos. Nele descrevemos a pesquisa propriamente dita, embasados na metodologia pesquisa tipo etnográfica e observação participante.

No capítulo 6 categorizamos e discutimos as falas dos alunos relacionadas às aulas, utilizando o modelo de categorias estabelecido em Angrosino (2009), com contribuições de Bardin (2011).

Apresentamos as considerações finais da pesquisa no Capítulo 7.

2 BUSCANDO UM NOVO OLHAR PARA A MATEMÁTICA FINANCEIRA PARA O ENSINO MÉDIO a partir DE OUTRAS PRODUÇÕES

A fim de encontrar produções relacionadas à temática desta pesquisa, buscamos trabalhos, em janeiro de 2018, no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)³, utilizando o termo: “Matemática Financeira no Ensino Médio”. Refinamos nossa busca com os termos: “Educação Financeira no Ensino Médio na HP 12C”, “Educação Financeira no período de 2013 a 2017”, “Material Didático de Matemática Financeira para o Ensino Médio”. Verificamos que a maioria dos trabalhos encontrados neste site tratava de Matemática Financeira para as áreas de Administração, Economia e Ciências Contábeis.

Continuamos nossa busca na BDTD utilizando o termo “Finanças no Ensino Médio” e recuperamos doze resultados. Selecionamos os trabalhos apresentados no Quadro 1 por serem pertinentes para a pesquisa em curso, pois tratam de temas similares ao pretendido por nós, como a formação cidadã do aluno, o desenvolvimento crítico frente às ofertas de crédito fácil, consumo excessivo e à administração das finanças pessoais.

Outro aspecto digno de nota nos trabalhos selecionados é o de contemplarem a ideia de educação financeira no Ensino Médio para além da abordagem de tópicos tradicionais, como juro composto e sistemas de amortização, trabalhados ora com o uso da calculadora HP 12C, ora com o uso de planilhas eletrônicas e *softwares* como o Geogebra. Também contribuíram para a nossa pesquisa, as sugestões de atividades elencadas em cada uma dessas dissertações.

Quadro 1 – Dissertações selecionadas sobre Matemática Financeira no Ensino Médio, período de 2013 a 2017

TÍTULO	AUTORIA	ANO DE DEFESA	LOCAL
Importância e metodologia do ensino de Matemática Financeira no Ensino Médio	Keyla Senra Teixeira Rodrigues	2013	Viçosa/MG
O ensino da Matemática Financeira no Ensino Médio	Márcio Lúcio Rodrigues	2013	Curitiba/PR

³ Para saber mais sobre a BDTD acesse: <http://bdttd.ibict.br/vufind/>.

O ensino de Matemática Financeira utilizando a calculadora HP 12C	Mayana Cybele Dantas de Oliveira	2014	João Pessoa/PB
A Matemática Financeira e a inclusão bancária dos alunos do Ensino Médio	Jordon Luiz Pegoretti	2015	Vitória/ES
Uma proposta de atividades para o ensino de Matemática Financeira na Educação Básica	Fernando José Soares	2016	Juiz de Fora/MG
Educação financeira nas escolas: uma proposta de ensino	Sandro Márcio Primon	2017	Curitiba/PR

Fonte: elaborado pelo autor.

Keyla Senra Teixeira Rodrigues (2013), em sua dissertação intitulada “Importância e metodologias do ensino de Matemática Financeira no Ensino Médio” propôs uma série de atividades de Matemática Financeira, voltadas, exclusivamente, para o Ensino Médio, e analisou os resultados obtidos com a aplicação das mesmas. Para desenvolver sua pesquisa, trabalhou com o uso de jogos educativos, incluindo o Super Banco Imobiliário, devidamente adaptado. Além de alguns recursos computacionais como o Geogebra para elaboração dos gráficos. Constatou, como resultado de sua pesquisa, que as atividades trabalhadas proporcionaram aos alunos participantes o desenvolvimento de senso crítico e da consciência cidadã. Sua pesquisa possui em comum com a nossa o emprego de recursos didáticos variados, inclusive a aplicação de um jogo. Obteve êxito com os alunos quanto trabalhou o jogo Superbanco Imobiliário adaptado para atividades de Matemática Financeira. o Jogo foi trabalhado em grupos denominados A, B e C. Onde os alunos do grupo A e C mostraram maior entusiasmo e progrediram mais nos conhecimentos de Matemática Financeira do que os alunos do grupo B. Ressalta a importância que esses recursos tiveram para o seu trabalho com a Matemática Financeira. Entretanto, não está claro na pesquisa, a Metodologia utilizada para a realização da mesma. .

Em sua dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Márcio Lúcio Rodrigues (2013) escreve sobre o “Ensino de Matemática Financeira no Ensino Médio” à luz de tópicos da Matemática como funções do 1º grau, exponencial e logarítmica, progressões aritmética e geométrica. Para isso, elaborou e aplicou um estudo a um grupo de 120 pessoas da cidade de Registro – SP afim de entender como essas concebiam e lidavam com os conceitos de finanças e suas relações com o risco e consumo. Os dados coletados foram trabalhados com seus

alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de São Paulo-SP. Este estudo, segundo o pesquisador, foi concebido com base no material didático elaborado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, direcionado para o preparo das aulas e das atividades com os alunos. Embasa sua pesquisa nos Documentos Oficiais. Também trabalha o conceito de Modelagem e a utiliza em sua pesquisa de campo. Aborda aspectos históricos da Matemática Financeira. Seu trabalho vai ao encontro do nosso ao abordar tópicos fundamentais de Matemática Financeira, mas diverge quanto a abordagem, que foi tradicional e baseada somente no uso fórmulas, sem o emprego dos recursos calculadora financeira, planilha eletrônica, jogo e dinâmicas em grupo.

A dissertação de Mayana Cybele Dantas de Oliveira (2014), intitulada “O ensino de Matemática Financeira Utilizando a Calculadora HP 12C”, procura desenvolver um material didático de matemática financeira que requeira o uso da calculadora financeira HP 12C. Este material didático foi elaborado para que seja utilizado tanto por alunos quanto por professores de Matemática da Educação Básica. Embasa sua pesquisa em Hazzan e Pompeo⁴, discorre sobre os sistemas de capitalização simples e composta, tanto demonstrando as leis que regem tais sistemas e resolvendo os exemplos de modo algébrico, quanto apresentando a calculadora HP 12C e orientando sobre o seu manuseio. O trabalho de Oliveira (2014) tem relevância singular para nossa pesquisa, uma vez que seu foco é a elaboração de um material didático voltado para o ensino de Matemática Financeira no Ensino Médio com a utilização da calculadora financeira HP 12C. Entretanto, notamos que tópicos relevantes como a história dos planos econômicos, noções do Sistema Financeiro Nacional e utilização das planilhas eletrônicas não são contemplados no seu material didático. Ressaltamos a abordagem dos mesmos no Material que desenvolvemos para a aplicação das aulas de nossa pesquisa.

Intitulada de “A Matemática Financeira e a Inclusão Bancária dos Alunos do Ensino Médio”, a dissertação de Jordon Luiz Pegoretti Pergoretti apresenta comentários, em linhas gerais, sobre o contexto histórico dos planos econômicos do Brasil e reforça

⁴ HAZZAN, Samuel; POMPEO, José Nicolau. **Matemática Financeira**. 6a edição, São Paulo: [s.n.], 2007.

que o plano real de 1994 foi um divisor de águas para a economia brasileira. Sua pesquisa tem como objetivo geral destacar a importância da Matemática Financeira para o planejamento familiar, bem como se ela pode fazer com que estas famílias tenham um consumo mais consciente. Os objetivos específicos são: contextualizar as atividades de Matemática Financeira por meio de produtos e serviços bancários, debater com seus alunos a importância do planejamento e do consumo consciente para evitar o consumismo exagerado, e proporcionar aos alunos experiências que os levarão a escolher com qualidade quando precisarem fazer uso do crédito de um modo geral.

Em seu trabalho, a Matemática Financeira é utilizada para orientar o estudante, sobre vários tipos de financiamentos como o de cartão de crédito e veículos por exemplo. Também trabalha o conceito de impostos em particular o Imposto sobre Operações Financeira (IOF). A fim de saber o ponto de vista dos bancários a respeito do comportamento dos clientes diante do acesso facilitado ao crédito, Pegorett (2015) aplicou um questionário composto de dez questões fechadas a um grupo de quarenta bancários empregados do Banco do Brasil S/A, do município de Linhares-ES. O trabalho de Pegorett (2015) foi relevante para nossa pesquisa porque mostrou as dificuldades que os clientes vivenciam devido à falta de informação sobre conceitos básicos da Matemática Financeira, o que nos motiva a repensar o ensino da disciplina na Educação Básica. Não há clareza em seu trabalho sobre a Metodologia de Pesquisa Utilizada.

A dissertação de Fernando José Soares, intitulada “Uma proposta de atividades para o Ensino de Matemática Financeira na Educação Básica”, está dividida em oito capítulos. O objetivo geral desta pesquisa é mostrar, para o aluno, a relevância da Matemática Financeira na educação básica, sua pesquisa está embasada nos Documentos Oficiais e nas diretrizes estabelecida pelo documento conhecido como “Conteúdos Básicos Comuns do estado de Minas Gerais” (CBC-MG)⁵ que estabelecem as diretrizes para o ensino de Matemática no Ensino Médio daquele estado. Para desenvolver sua pesquisa, o autor aplica atividades abordando diversos assuntos do universo financeiro, mas destaca uma intitulada “Truque das Porcentagens”, onde

⁵ CBC-MG. **Conteúdos Básicos Comuns para a área de Matemática no Ensino Médio**. Belo Horizonte, MG, 2006.

constatou melhora considerável por parte dos alunos nos assuntos inerentes à Matemática Financeira após a realização da mesma. Seu trabalho foi contribuiu para o nosso uma vez que aborda atividades relacionadas com situações vividas no cotidiano das pessoas. E com base em seu trabalho, elaboramos atividades de Juro Composto que abordam temas por ele trabalhado em aplicações diretas da Matemática Financeira em algum assunto de utilidade geral como impostos, inflação e consumos das famílias.

Por fim, analisamos a pesquisa de Sandro Márcio Primon (2017) intitulada “Educação Financeira nas Escolas: uma proposta de ensino”. que desenvolve um conjunto de tarefas visando levar os alunos do Ensino Médio a entender e praticar o planejamento financeiro, com vistas a educá-los financeiramente. Sua pesquisa inspira-se na Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) e nas decisões da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Visando a Educação Financeira na Educação Básica, em especial no Ensino Médio, Primon (2017) trabalha uma série de problemas financeiros comuns no cotidiano das pessoas. Seu trabalho está dividido em três capítulos, sendo que, no primeiro, ele faz uma abordagem geral sobre educação financeira em nível do país, do mundo e da escola onde a pesquisa foi realizada No capítulo 3, o pesquisador relata uma experiência ao trabalhar com uma turma do 3º ano do Ensino Médio um minicurso de Educação Financeira. Tal experiência foi realizada na Escola Estadual de Educação Básica São José, na cidade de Friburgo, no Estado de Santa Catarina. O aprendizado dos alunos acerca dos assuntos abordados no minicurso foram relatados por meio de questionários diagnósticos, aplicados antes e após a realização do minicurso. Após analisar as repostas do questionário, o pesquisador elaborou uma análise estatística, expressa por meio de gráficos, sobre as respostas dos participantes. E constatou com esses dados uma grande deficiência em assuntos de Educação Financeira e conhecimentos insatisfatórios de Matemática Financeira e Defende uma formação constante, com vistas à educação financeira, para os alunos, mesmo para os egressos da Educação Básica.

Seu trabalho contribui com o nosso no sentido de abordar problemas que tratam de assuntos financeiros do cotidiano das pessoas entretanto o nosso, procura trabalhar com instrumentos didáticos variados que não são abordados pelo autor.

3 MÉTODO DE PESQUISA

A fim de fundamentar metodologicamente nossa pesquisa, classificada como qualitativa do tipo etnográfica, nos embasamos em André (1995) e Angrosino (2009). Segundo (ANGROSINO, 2009, p.30-31),

A etnografia é a arte e a ciência de descrever um grupo humano – suas instituições, seus comportamentos interpessoais, suas produções materiais e suas crenças. [...] Os etnógrafos coletam dados sobre as experiências humanas vividas a fim de discernir padrões previsíveis do que de descrever todas as instâncias imagináveis de interação ou produção.

Ainda segundo Angrosino (2009), a pesquisa etnográfica depende, em alto grau, da interação do pesquisador com grupo pesquisado, buscando enfatizar suas características singulares. Mais especificamente, a pesquisa etnográfica possui as seguintes características (ANGROSINO, 2009, p.31):

- Baseada em pesquisa de campo;
- É multifatorial (conduzidas pelo uso de duas ou mais técnicas de coleta de dados)
- Tem duração de longo prazo, podendo abarcar algumas semanas, meses ou anos;
- Requer compromisso de longo prazo uma vez que é conduzida por pesquisadores que interagem com as pessoas que estão estudando durante um longo período de tempo (embora esse tempo exato possa variar em dias meses ou anos;

Destacamos que a pesquisa etnográfica deve ser realizada com a participação efetiva do pesquisador que procura interagir com o grupo pesquisado no intuito de compreender seu comportamento e observar os padrões que surgem ao lidarem com os fatos e as situações vivenciadas.

A etnografia é feita in loco e o etnógrafo é, na medida do possível, alguém que participa subjetivamente nas vidas daqueles que estão sendo estudados, assim como um observador objetivo daquelas vidas. (ANGROSINO, 2009, p. 31).

Embora nossa pesquisa tenha características etnográficas, nem todos os seus pressupostos são observados, especificamente ela não é *indutiva* e nem *dialógica*. Na verdade, o foco da nossa pesquisa é um fenômeno educacional que se deu por iniciativa do pesquisador. Assim, concordamos com André (2009, p. 24):

Se o foco de interesse dos etnógrafos é a descrição da cultura (práticas, hábitos, crenças, valores, linguagens, significados) de um grupo social, a preocupação central dos estudiosos da educação é com o processo educativo. Existe, pois, uma diferença de enfoque nessas duas áreas, o que faz com que certos requisitos da etnografia não sejam – nem necessitem ser – cumpridos pelos investigadores das questões educacionais. Requisitos sugeridos por Wolcott (1988), como por exemplo uma longa permanência do pesquisador em campo, o contato com outras culturas e o uso de amplas categorias sociais na análise de dados. O que se tem feito pois é uma adaptação da etnografia à educação, o que me leva a concluir que fazemos estudos do tipo etnográfico e não etnografia no seu sentido estrito.

Embora, esta pesquisa seja do tipo etnográfico, esta também é estudo de caso uma vez que todo o trabalho se desenvolve em uma turma específica e tem como sujeitos os alunos dessa turma. Além disso todas as ações e comportamentos apresentados, são de certo modo intrínsecos desses sujeitos os quais não podem ser generalizados para outras realidades.

3.1 SUJEITOS DA PESQUISA

Em nossa pesquisa, estudamos o caso de uma turma do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Wallace Castelo Dutra (EEEFM Wallace Castello Dutra), tendo a observação e produção de dados ocorrido no período de 23 de julho de 2017 a 8 de novembro de 2017 (3 semanas e meia, aproximadamente).

Assim, o campo de nossa pesquisa foi a sala da aula, na qual atuamos como participantes e observadores do estudo, onde procuramos estabelecer com os alunos discussões acerca dos assuntos inerentes à Matemática Financeira e alguns produtos bancários.

3.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

A fim de compreendermos a realidade do grupo estudado, procuramos observar o comportamento dos alunos durante as aulas ministradas e nas atividades propostas. Para isso, empregamos as seguintes técnicas e instrumentos para coleta de dados: observação participante, dinâmica em grupo, diário de bordo, gravações em áudio e vídeo e questionários. Também recorreremos à técnica de categorização para classificar e amparar a análise das impressões dos alunos, obtidas pelos diversos instrumentos de coleta de dados.

Questionário são segundo (GIL, 2002, p. 114) “[...] conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado”. Utilizamos 03 questionários para sondar os conhecimentos. Também aplicamos questionários ao final de cada atividade realizada dos assuntos abordado, tendo em vista obter informações acerca dos conhecimentos prévios dos alunos a respeito de tópicos básicos de Matemática Financeira, produtos bancários e organização das finanças pessoais.

A *observação participante* “[...] parte do princípio de que o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetado.” (ANDRÉ, 2009, p. 24). Assim, com o intuito de entender e vivenciar como os alunos assimilavam os conhecimentos ensinados, procuramos interagir com a turma e orientá-los durante as aulas registrando suas impressões.

O registro dos fatos relevantes nas aulas se deu por meio do diário de bordo e gravações em áudio e vídeo. O diário de bordo contém as falas e registro, segundo o ponto de vista do pesquisador, das impressões que os alunos tiveram ao participarem de cada aula e das tarefas propostas.

A pesquisa de campo durou cerca de cinco meses (de julho a novembro de 2017), o que se está de acordo com a descrição de André (2009): para se retratar com fidelidade situações vividas no dia a dia escolar será exigido do pesquisador um longo período de permanência no campo de estudo e bom relacionamento com os participantes do grupo estudado.

3.3 REPERCUSSÃO DAS AULAS E ANÁLISE DOS DADOS

Com o objetivo de entender a repercussão que as aulas causaram nos alunos da turma participante da pesquisa, aplicamos a técnica de *categorização* para *reduzir, organizar, descrever e fundamentar a análise* dos dados coletados.

A redução dos dados consiste em processo de seleção, simplificação, abstração e transformação dos dados originais provenientes das observações de campo.

A categorização consiste na organização dos dados de forma que o pesquisador consiga tomar decisões e conclusões a partir deles. Isso requer a construção de um conjunto de categorias descritivas que podem ser fundamentadas no referencial teórico da pesquisa.

A categorização dos dados possibilita sua descrição. Contudo, mesmo que a pesquisa seja de cunho descritivo, é necessário que o pesquisador ultrapasse a mera descrição, buscando acrescentar algo ao questionamento existente sobre o assunto. Para tanto, ele terá que fazer um esforço de abstração, ultrapassando os dados, tentando possíveis explicações, configuração e fluxos de causa e efeito (GIL, 2002, p.133-134).

Segundo Bardin (2011, p.147),

Categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos, as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos.

Ainda segundo (BARDIN, 2011, p. 148), a categorização possui as seguintes etapas:

- O inventário: isolar os elementos;
- A classificação: repartir os elementos e, portanto, procurar ou impor certa organização às mensagens.

A categorização ajuda a fornecer uma representação simplificada dos dados brutos. De acordo com Bardin (2011, p.149), “[...] o sistema de categorias não é fornecido, antes resulta da classificação analógica e progressiva dos elementos. Este é o procedimento por ‘acervo’. O título conceitual de cada categoria é definido ao final da operação”.

Conforme Carlomagno e Rocha (2016), a criação de categorias deve observar os seguintes princípios:

- Regras claras de inclusão e exclusão nas categorias;
- As categorias precisam ser mutuamente excludentes (exclusividade);
- As categorias não podem ser muito amplas (homogeneidade);
- As categorias devem contemplar todos os conteúdos possíveis;
- Objetividade, sem subjetivismos (objetividade).

4 OS DOCUMENTOS OFICIAIS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Neste capítulo, nos atemos às diretrizes, orientações e sugestões para a Educação Básica, especificamente no diz respeito ao ensino de Matemática, contidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)⁶, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Ensino Médio (DCNEM), nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM).

Mesmo que os documentos mencionados não discorram diretamente sobre Matemática Financeira, a análise deles nos possibilitou adquirir subsídios para discutir uma proposta de ensino da temática para o Ensino Médio, a partir das finalidades estabelecidas para o ensino da Matemática.

O ponto de convergência desses documentos oficiais está no fato de preconizarem quais habilidades e competências são esperadas dos alunos, ao final da Educação Básica. Entretanto, a lei, por si só, não atingirá tais objetivos. É necessário que ela seja estudada e observada no planejamento das aulas pelos docentes, e difundida por toda equipe pedagógica das unidades escolares, uma vez que delimita importantes conceitos e atribuições no âmbito educacional, tal como o exposto sobre o Ensino Médio:

Seção IV - Do Ensino Médio Art. 35º.

O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

A consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

O aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

A compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 2017, p. 24).

⁶ As Diretrizes são regras gerais que orientam a educação escolar no Brasil e que, por se tratar de uma lei, devem ser observadas tanto pelas equipes Pedagógicas quanto pelos Docentes da Educação Básica das mais diversas disciplinas.

4.1 LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL

A Lei nº 9394/1996 (BRASIL, 2017), também conhecida como Lei Darcy Ribeiro, estabelece as diretrizes e as bases da educação nacional. Dentre outros aspectos, determina que a educação escolar, dividida entre Ensino Fundamental, Ensino Médio⁷ e Educação de Jovens e Adultos (EJA), é dever do estado, no que diz respeito à sua oferta e gratuidade.

A seção VI do artigo 35 da LDB (BRASIL, 2017) ressalta que o Ensino Médio deverá preparar o aluno para o mercado de trabalho, exercício da cidadania, desenvolvimento da autonomia intelectual, do pensamento crítico e que consiga relacionar teoria com a prática. A Matemática Financeira tem importante contribuição a dar para que os alunos possam atingir tais finalidades, uma vez que ela está inserida no mercado de trabalho, seja nas operações de compra e venda de mercadorias ou como parte da atuação de alguns profissionais, como: bancários, contadores, comerciantes, administradores, economistas, engenheiros, dentre outros. Entretanto, verificamos, ao aplicarmos as questões para diagnosticar os conhecimentos prévios dos sujeitos desta pesquisa, bem como durante a sequência das aulas, que essas características não se verificam na turma estudada. Muitos são os entraves que impossibilitam alcançar os objetivos descritos na LDB dentre eles, alunos defasados em idade série uma vez que precisam trabalhar a fim de prover o seu sustento e o de seus familiares e a falta de políticas públicas que propiciem uma educação escolar de qualidade.

4.2 DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio foram instituídas no dia 25 de junho de 1998 a partir do Parecer CEB/CNE 15/98 homologado pelo Ministério da Educação e Desporto em conformidade com o disposto no artigo 9º parágrafo 1º alínea C da lei 9.131, de 25 de novembro de 1995 e dos artigos 26, 35 e 36 da LDB

⁷ Somente no ano de 2009, por meio da emenda constitucional nº 59, a obrigatoriedade de oferta e gratuidade da educação pelo Estado, até então limitada apenas ao Ensino Fundamental, estendeu-se também ao Ensino Médio.

(MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010).

As DCNEM complementam e reforçam as normas e regras estabelecidas na LDB evidenciando a preparação do aluno para o mundo do trabalho, para continuar aprendendo e se desenvolvendo como pessoa autônoma, para o exercício da cidadania e para adaptação às novas realidades e tecnologias oriundas das transformações pelas quais passam as sociedades. De acordo com o exposto no seu artigo 26 (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010, p. 9):

Seção III Ensino Médio

Art. 26. O Ensino Médio, etapa final do processo formativo da Educação Básica, é orientado por princípios e finalidades que preveem:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para a cidadania e o trabalho, tomado este como princípio educativo, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de enfrentar novas condições de ocupação e aperfeiçoamento posteriores;

III - o desenvolvimento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e estética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos presentes na sociedade contemporânea, relacionando a teoria com a prática.

§ 1º O Ensino Médio deve ter uma base unitária sobre a qual podem se assentar possibilidades diversas como preparação geral para o trabalho ou, facultativamente, para profissões técnicas; na ciência e na tecnologia, como iniciação científica e tecnológica; na cultura, como ampliação da formação cultural.

§ 2º A definição e a gestão do currículo inscrevem-se em uma lógica que se dirige aos jovens, considerando suas singularidades, que se situam em um tempo determinado.

§ 3º Os sistemas educativos devem prever currículos flexíveis, com diferentes alternativas, para que os jovens tenham a oportunidade de escolher o percurso formativo que atenda seus interesses, necessidades e aspirações, para que se assegure a permanência dos jovens na escola, com proveito, até a conclusão da Educação Básica.

O parágrafo 1º, do artigo 26 das DCNEM, orienta que o Ensino Médio deve ter uma base unitária, a fim de propiciar ao aluno uma formação geral para o mundo do trabalho, para profissões das áreas técnicas e tecnológicas. A Matemática Financeira está presente tanto no mundo do trabalho, nas relações de compra e venda, no comércio e no sistema financeiro. Também está integrada ao mundo tecnológico, uma vez que, hoje, a maioria das transações financeiras e comerciais são realizadas de forma *on-line uma vez que a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) proporcionaram ao mercado financeiro a criação de produtos atrelados à essas tecnologias, tais como pagamentos e transferências on-line de dinheiro, car-*

tões de crédito e débitos virtuais e o surgimento das moedas como, por exemplo, o Bitcoin⁸.

De acordo, ainda, com o disposto no inciso IV das DCNEM (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010), é importante propiciar ao aluno um vínculo entre teoria e prática. A Matemática Financeira é naturalmente aplicável às operações financeiras do nosso dia a dia e permite ao professor, em suas aulas, utilizar tecnologias como: calculadora financeira, planilhas eletrônicas e simuladores em *sites* especializados, como o do Banco Central do Brasil (BACEN)⁹, para exploração do seu conteúdo.

Para que as exigências estabelecidas pelas DCNEM sejam contempladas, é necessária a adequação do sistema escolar tanto do ponto de vista tecnológico, que passa por escolas equipadas com computadores e sistemas de informática atualizados e interligados à Internet, bem como com professores qualificados e que mantenham uma busca constante pelo conhecimento. Essa mesma ideia se aplica ao trabalho com a Matemática Financeira e assuntos que requeiram o conhecimento desse conteúdo. São inúmeras as nuances que envolvem esse conteúdo e além disso, torna-se necessário estudos e pesquisas constantes devido a pluralidade de produtos e instituições que compõem o Sistema Financeiro Nacional. Por outro lado, compreendemos que os vários conteúdos do currículo de Matemática, aliado à dificuldade com que muitos alunos têm com essa disciplina, refletem também no ensino da Matemática Financeira prejudicam que tais determinações estabelecidas nas DCNEM sejam alcançadas ao final do Ensino Médio.

⁸ Bitcoin é uma moeda totalmente virtual supostamente criada por Satoshi Nakamoto. Entretanto sua emissão não é controlada por nenhum Banco Central e é produzida de forma descentralizada por milhares de computadores mantidos por pessoas que emprestam a capacidade de suas máquinas para criar *bitcoins* e registrar todas as transações feitas. Estima-se que até o ano de 2140 seja produzidas cerca de 21 milhões de unidades dessa moeda (AZEVEDO, 2017).

⁹ A calculadora do cidadão simula operações do cotidiano financeiro a partir de informações fornecidas pelo usuário. Entretanto são cálculos apenas como referências e não oficiais (BANCO CENTRAL DO BRASIL, acesso em nov. 2017).

4.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE MATEMÁTICA PARA ENSINO MÉDIO

A Fundação Carlos Chagas, por meio do estudo das propostas curriculares de estados e municípios brasileiros, em consonância com a experiência educacional vivida por outros países e baseado nos currículos oficiais do Brasil, elaborou, nos anos 1990, os Parâmetros Curriculares Nacionais¹⁰ (PCN). Estes Parâmetros são, diferentemente das Diretrizes, por constituírem-se em dispositivos de orientação a fim de facilitar e otimizar o trabalho dos profissionais da educação com os mais diversos conteúdos curriculares, bem como das unidades escolares na elaboração, por exemplo, do Projeto Político Pedagógico.

Divididos em áreas de conhecimento, os PCN tentam tornar a Educação Básica, sobretudo o Ensino Médio, mais significativo para o estudante, por meio da busca constante da interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos curriculares. Mais do que simples ensino propedêutico¹¹, os PCN referendam um Ensino Médio que propicie ao aluno uma educação escolar que dialogue com o mundo tecnológico, com o conhecimento científico e o torne um cidadão. Nesse sentido, os conhecimentos matemáticos, científicos e tecnológicos têm aspectos bem maiores do que o meramente profissionalizante. Eles devem ser conhecimentos universais e fundamentais para o desenvolvimento tanto da consciência de cidadania, quanto de atitudes cidadãs para uma sociedade melhor, mais justa e igualitária, conforme exposto na parte III dos PCN do Ensino Médio (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2000, p. 4) a qual trata das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias:

[...] No sentido desses referenciais, este documento procura apresentar, na seção sobre *O Sentido do aprendizado na área*, uma proposta para o Ensino Médio que, sem ser profissionalizante, efetivamente propicie um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual as informações, o conhecimento, as competências, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, satisfação, interpretação, julgamento, atuação, desenvolvimento pessoal ou de aprendizado permanente, evitando tópicos cujos sentidos só possam ser compreendidos em outra etapa de escolaridade.

¹⁰ Nos limitamos a trabalhar, apenas, com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio; embora o campo de aplicação dos PCNs sejam toda a Educação Básica.

¹¹ Aquele que visa tão somente desenvolver no aluno conhecimentos mínimos como pré-requisitos suficientes para acessar um nível mais elevado de educação escolar. É utilizar o Ensino Médio, apenas, como preparatório para o ENEM ou vestibulares a fim de ascender ao Ensino Superior.

Entendemos que esse aprendizado útil à vida e ao trabalho está presente no conteúdo da Matemática Financeira, uma vez que ela trabalha tópicos como: taxas de juros reais atrelados à inflação, empréstimos e financiamentos¹² bancários, os quais estão evidenciados tanto no estudo das séries de pagamentos quanto dos sistemas de amortização. Defendemos, ainda, que tais conhecimentos podem ajudar os alunos a desenvolverem as habilidades e competências de que tratam os PCNEM. Desse modo, consideramos que a Matemática Financeira pode contribuir de maneira significativa para um Ensino Médio que prepare o aluno para a vida em suas mais diversas situações e nuances, evitando que esse seja somente mais uma etapa da educação básica que sirva apenas como preparatório para exames, com o fito de alcançar níveis mais elevados de educação.

Outro aspecto relevante do papel da Matemática Financeira, trabalhada no Ensino Médio, é a sua conexão com a tecnologia, a qual precisa ocorrer de maneira consistente. Sobre tal aspecto da Matemática os PCNEM (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2000, p. 41) defendem que:

É preciso ainda uma rápida reflexão sobre a relação entre Matemática e tecnologia. Embora seja comum, quando nos referimos às tecnologias ligadas à Matemática, tomarmos por base a informática e o uso de calculadoras, estes instrumentos, não obstante sua importância de maneira alguma constitui o centro da questão.

O impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que vão além do simples lidar com as máquinas. A velocidade do surgimento e renovação de saberes e de formas de fazer em todas as atividades humanas tornarão rapidamente ultrapassadas a maior parte das competências adquiridas por uma pessoa ao início de sua vida profissional.

Mais do que simplesmente operar um computador ou uma calculadora, é necessário que o aluno compreenda que tais ferramentas apenas fazem a interface entre o mundo físico e o virtual. Uma vez imerso nesse, as possibilidades são diversas.

¹² Neste trabalho, diferenciamos empréstimos e financiamentos da seguinte forma: **Empréstimo** é um serviço pelo qual uma instituição financeira “empresta” dinheiro ao cliente, mediante o pagamento de juros, sem uma finalidade específica e sem ter uma garantia real ou de qualquer outra natureza. Nessa modalidade, o tomador do crédito o utiliza sem uma finalidade específica. No **financiamento**, é necessária uma garantia real, que pode ser um bem móvel ou imóvel, e é necessária uma finalidade específica, além de ser obrigatória a comprovação de dados do bem a ser financiado como por exemplo: imóvel, veículo, máquinas dentre outros. Outro aspecto fundamental na diferenciação entre empréstimo e financiamento está no que diz respeito ao prazo para pagamento das prestações que, em geral, é muito maior para os financiamentos.

As sugestões contidas nos PCN são, sem dúvida, de grande valor para o ensino e em particular para o ensino de Matemática. No entanto são, ainda, pouco trabalhados e difundidos pelos professores nas escolas. A não observância desses parâmetros, compromete a execução de muitas sugestões neles contidas. Embora os PCN não contenham sugestões específicas sobre a Matemática Financeira e nem sobre Educação Financeira, tal documento deixa espaço para a inserção de novos temas a serem trabalhados como temas transversais no currículo escolar. Entendemos, desse modo, que as sugestões contidas nos Parâmetros possam sim ser subsidiária para o trabalho com a Matemática Financeira no contexto escolar.

4.4 ORIENTAÇÕES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO

As OCNEM (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2006) têm como objetivo principal nortear o trabalho do professor. Esse documento é, na realidade, um debate a respeito do modo como as disciplinas são elencadas pelo professor, quais habilidades e competências elas deverão desenvolver no educando ao final da Educação Básica, discute metodologias de ensino, e dá outras providências. Trabalham, também, a relação entre professor e aluno em sala de aula (contrato pedagógico) e as relações entre aluno e o objeto de estudo (contrato didático). No caso da Matemática, as OCNEM traçam o perfil das competências e habilidades a serem desenvolvidas nos conteúdos ministrados em sala de aula que, para serem atingidas, são segmentadas por áreas. Esta delimitação por áreas visa facilitar o trabalho docente a fim de que esse possa, no preparo de suas aulas, elaborar o conteúdo a ser trabalhado de modo a atingir cada uma das habilidades e competências para cada área específica.

São as áreas elencadas pela OCNEM: representação e comunicação, investigação e compreensão e contextualização sociocultural. Esta última área, a ser trabalhada em Matemática, segundo a OCNEM (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2006, p. 46), tem como finalidades:

Contextualização sócio-cultural

- Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real.
- Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento.

- Relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade.
- Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades.

Nesse documento oficial, a Matemática é pensada em seu aspecto social e cultural. A intervenção social dessa ciência é evidenciada ao contribuir para a evolução e modernização das civilizações, pois permite mapear e entender os fenômenos naturais. Também se constitui instrumento para outras áreas do conhecimento como a Química, a Física, a Informática, a Medicina e, por meio da Matemática Financeira, oferece um aporte para a compreensão dos fenômenos financeiros e econômicos.

5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS AULAS

5.1 DESCRIÇÕES GERAIS

Neste capítulo procedemos a descrição das aulas ministradas pelo professor-pesquisador para os alunos do 3º ano do Ensino Médio, com o objetivo de ministrar um programa de ensino de Matemática Financeira e verificar a repercussão deste nos alunos participantes da pesquisa. Para isso, aplicamos à turma, sempre após cada aula, algumas perguntas referentes aos tópicos abordados, o que também serviu para verificar a compreensão dos alunos.

Com o intuito de tornar as aulas mais motivadoras e atraentes para os alunos, utilizamos alguns instrumentos como: jogo, calculadora financeira e planilha eletrônica. Para que esta pesquisa fosse possível, contamos com o apoio da equipe da EEEFM Wallace Castelo Dutra e do professor de Matemática da turma.

A partir dos dados obtidos nas atividades propostas em sala de aula, especialmente nas atividades em grupo, analisamos as resoluções dos problemas, observando o domínio dos conceitos matemáticos envolvidos e o método de resolução adotado.

5.1.1 Descrição da escola e da turma pesquisada

Inicialmente, fazemos uma descrição detalhada da escola Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Wallace Castello Dutra (FIGURA 1), onde a pesquisa foi realizada. As informações ora apresentadas são embasadas em informações colhidas na secretaria da escola, no dia 11 de novembro de 2017, e também no site “Escolas.as” (WALLACE CASTELLO DUTRA, acesso em 11 nov. 2017). Também descreveremos a turma, cujos alunos constituíram os sujeitos desta pesquisa.

Figura 1 – Entrada da EEFM Wallace Castello Dutra.



Fonte: arquivo do autor.

A EEFM Wallace Castello Dutra é uma Escola Pública Estadual subordinada à Secretaria de Estado da Educação (SEDU) e vinculada à Superintendência Estadual de Educação Litoral Norte São Mateus, ES. Fica localizada na Avenida Espera Feliz, 1124, no Bairro de Guriri, lado norte, na Cidade de São Mateus – ES. Teve suas atividades de Ensino Médio iniciadas, no dia 14 de fevereiro de 2006, a partir da publicação da Portaria número 029, aprovada pela resolução do Conselho Estadual de Educação (CEE), número 2533/2011, de 14/01/2011. No dia 17 de janeiro de 2013, a escola passou a ofertar, também, com as séries finais do Ensino Fundamental (EF), de acordo com ao disposto na Portaria número 005 – R.

A sede ocupa um terreno de 7.000 m², dos quais, em torno de 5.000 m² são de área construída. A escola conta com as seguintes dependências:

- 12 salas de aulas
- 72 funcionários (sendo 37 professores de carreira)
- Sala de diretoria
- Sala de professores
- Laboratório de informática (LIED)
- Laboratório de ciências
- Quadra de esportes coberta
- Quadra de esportes descoberta

- Cozinha
- Biblioteca
- Banheiro dentro do prédio
- Banheiro adequado para alunos com deficiência ou mobilidade reduzida
- Dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida
- Sala de secretaria
- Banheiro com chuveiro
- Refeitório
- Despensa
- Almoxarifado
- Auditório
- Pátio coberto
- Pátio descoberto
- Área verde

O Laboratório de Informática Educativa (LIED) é equipado com nove computadores, uma lousa branca comum e um projetor de multimídia, além de sistema de refrigeração de ar-condicionado. A secretaria escolar possui, além de vários mobiliários, dois computadores para uso exclusivo e para serviços de reprografia, e máquina copadora, a qual utilizamos para impressão do material didático para os alunos.

No ano de 2017 (quando a pesquisa foi realizada), a escola contava com aproximadamente 1.015 alunos matriculados, distribuídos em três turnos letivos (matutino, vespertino e noturno). Destes, aproximadamente 152 estavam matriculados no Ensino Fundamental, 315 no Ensino Médio regular matutino, 205 no Ensino Médio regular vespertino, 125 no Ensino Médio Regular noturno (dos quais 20 estavam matriculados no 3º ano), e 218 alunos estavam matriculados na Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Supletivo, oferecido pela escola apenas no turno noturno.

A escola participa de vários eventos extraclasse, tais como: Olimpíadas Brasileira de Matemática (OBMEP), Olimpíadas Brasileira de Astronomia (OBA), Feiras de Ciências, Projeto Boas Práticas, Amostra Cultural da SEDU e da FAPES.

Também apresenta alto índice de participação no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)¹³. Do total de 132 alunos concluintes do ensino médio, 119 prestaram o exame, no ano de 2015 (mais de 90%). Os dados referentes à média da escola, por áreas do conhecimento, obtidas no ENEM 2015 estão apresentados na Tabela 1, a qual também fazemos um comparativo entre o desempenho da escola e as notas máximas obtidas no ENEM daquele ano, em nível nacional.

Tabela 1 – Dados da prova do ENEM 2015 – EEEFM Wallace Castello Dutra

ÁREAS DO CONHECIMENTO	DESEMPENHO DOS ALUNOS CON-	NOTA MÁXIMA
	CLUIENTES DO EM DA EEFM WALLACE ANO 2015	DO ENEM ANO 2015
Redação	587,66	1000
Linguagens e Códigos	512,28	825,8
Ciências Humanas	559,24	850,6
Matemática	480,66	1.008,3
Ciências da Natureza	476,74	875,2

Fonte: elaborada pelo autor com base no disposto no site “Escol.as” (WALLACE CASTELLO DUTRA, acesso 12 mar. 2018).

5.1.2 Descrição geral das aulas da pesquisa

As aulas foram realizadas no período de julho a novembro de 2017, e ministradas pelo professor-pesquisador, que utilizou uma das três aulas semanais da disciplina de Matemática cedida pelo Professor da turma. Realizamos a pesquisa na turma do 3º ano do Ensino Médio regular, do turno noturno da escola mencionada. A turma contava com 20 alunos matriculados, mas apenas 16 frequentavam as aulas. Os alunos eram predominantemente moradores do balneário de Guriri, litoral e bairro da cidade de São Mateus-ES. Dos 16 alunos ativos, 11 trabalhavam, durante o dia, em

¹³ A prova do Enem fornece cinco notas, uma para cada área de conhecimento – Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e Códigos e Matemática – e mais uma para a redação. Para o cálculo das notas das quatro áreas é usada a metodologia TRI. A nota de redação segue o sistema tradicional: a nota varia de 0 a 1000. As demais áreas do conhecimento avaliadas no ENEM obedecem à Teoria de Resposta ao Item (TRI) desse modo é possível, para cada área, uma nota acima de 1000 pontos (ENTENDA..., acesso em 02 jul. 2018).

empresas como supermercados, oficina mecânica, estagiários de empresas e lojas do comércio local.

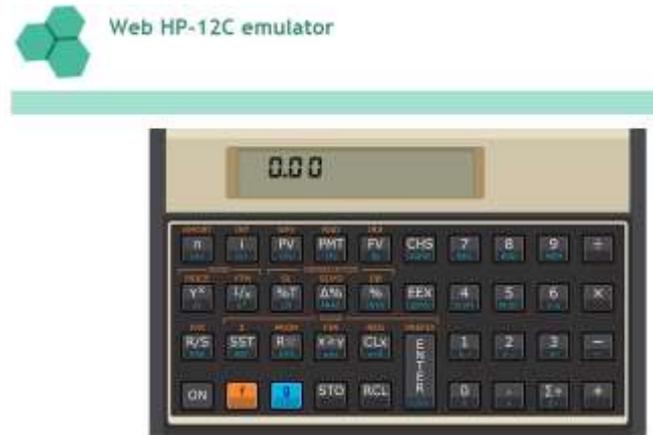
As aulas ministradas para fins desta pesquisa foram registradas por meio de gravação de vídeo e de áudio com as falas dos alunos. Também foram aplicados questionários com questões abertas e feitos registros das impressões dos alunos no diário de bordo do professor-pesquisador.

5.1.3 Instrumentos didáticos utilizados nas aulas da pesquisa

Durante as aulas, utilizamos um emulador gratuito da calculadora financeira HP-12C (FIGURA 2), pois, segundo (OLIVEIRA, 2014, p.12) esta calculadora “[...] permite uma entrada mais rápida de dados e a execução mais eficiente dos cálculos, trazendo comodidade ao utilizarmos funções pré-estabelecidas ao invés de fórmulas trabalhosas para resolver problemas financeiros”. O emulador¹⁴, que possui as mesmas funções da calculadora física, foi devidamente instalado nos *smartphones* dos alunos. Salientamos, entretanto, que a calculadora financeira é apenas um instrumento que auxilia o aluno na efetivação dos cálculos, ela não o substitui na tomada de decisão entre realizar um bom ou mal negócio.

¹⁴ “Web HP -12C *emulator*. Este emulador é fornecido como está. Use por sua conta e risco! Sempre confira cálculos importantes por outros meios. O emulador está disponível para *iPhone*, *iPad* e *Android*. Se você preferir uma calculadora mais simples e sem RPN, tente esta aqui. Esta página responde a algumas teclas (além do mouse) o que torna mais fácil o seu uso. Vide a figura ilustrativa logo abaixo do emulador. **Verifique se a calculadora está com foco (clique na mesma para iluminar a borda)**. Esta calculadora está disponível na forma de app Chrome, com comportamento mais semelhante a um aplicativo de desktop e está sempre disponível, mesmo sem Internet. O app funciona em qualquer plataforma suportada pelo browser Google Chrome. A aplicação suporta todos os métodos de entrada, inclusive teclado quando a janela estiver em foco. Os mesmos atalhos de teclado aceitos pela versão Web também funcionam no app Chrome. Se o botão Comprar estiver cinza, mude sua localização para "United States" usando as Configurações ou Settings (engrenagem no canto direito superior da tela). Por algum motivo a loja não está oferecendo apps pagos para usuários com localização Brasil, embora a compra funcione com cartão de crédito internacional “(WEB HP-12C EMULATOR, acesso em 17 mar. 2017).

Figura 2 – Web emulador da calculadora financeira HP-12C

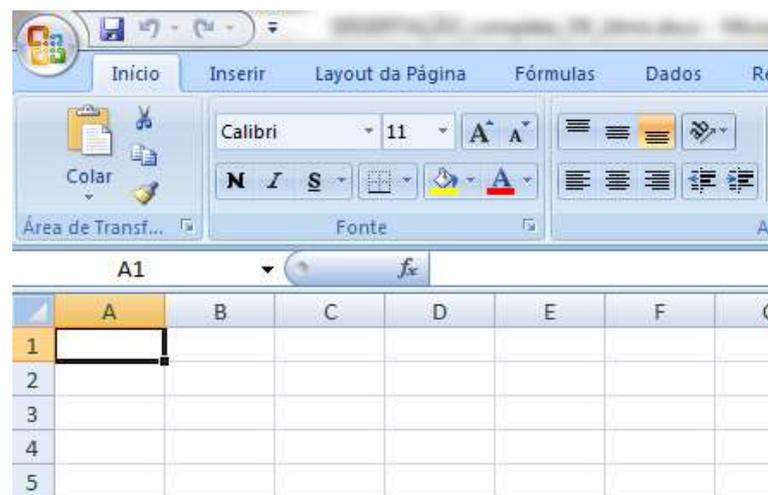


Fonte: captura de tela feita pelo autor.

Para o estudo do Sistema de Amortização Constante (SAC) e do Sistema PRICE, utilizamos a planilha eletrônica¹⁵. Os sistemas de amortização são operações financeiras de médio e longo prazo e, por esse motivo, os cálculos, mesmo com o uso da HP-12 C, demandam muito tempo, além de serem bastante trabalhosos se efetuados sem a utilização de planilhas.

A Figura 3, disposta a seguir, ilustra o modelo da planilha eletrônica MS Excel; entretanto, outros modelos de planilhas como o CALC e WPS podem ser utilizadas para trabalhar com os sistemas de amortização.

Figura 3 – Planilha eletrônica MS Excel.



Fonte: captura de tela feita pelo autor.

¹⁵ Utilizamos os cálculos dos Sistemas de Amortização SAC e PRICE, que foram efetuados com o auxílio da planilha eletrônica MS Excel, uma vez que esta era o modelo de planilha disponível no laboratório de informática da escola onde a pesquisa foi realizada.

Uma das atividades com os tópicos de fator de aumento e redução e juro composto foi elaborada e aplicada aos alunos utilizando o Superbanco Imobiliário da Estrela (FIGURA 4) devidamente adaptado para ajudar os alunos a terem noções básicas sobre o funcionamento do mercado imobiliário, uma vez que simularão a compra, venda e valorização do preço dos imóveis; e de compra e venda de ações, bem como as oscilações que esses mercados oferecem. Também abordamos a atualização dos valores nesses mercados, por meio do cálculo de juro composto e fator de aumento e redução.

Figura 4 – Super Banco Imobiliário adaptado para as aulas de Fator de Aumento e Redução e Juro Composto.



Fonte: arquivo do autor.

Para avaliar o desenvolvimento das atividades em grupo, criamos indicadores para avaliar tanto o desempenho dos alunos participantes de cada grupo quanto para avaliar o desenvolvimento coletivo do grupo na atividade proposta, de acordo com os seguintes critérios:

- AA – indica um desempenho excelente, ou seja, o grupo obteve o resultado esperado com o empenho de todos os alunos;
- A – indica um desempenho satisfatório ou seja, o grupo obteve o resultado esperado embora nem todos os componentes tenham se empenhado adequadamente;

- B – indica um desempenho regular, ou seja, o grupo não obteve o resultado esperado, embora todos os componentes tenham se empenhado;
- C – indica um desempenho insatisfatório, ou seja, o grupo não obteve o resultado esperado mas alguns componentes se empenharam;
- D – indica que desempenho ruim, o grupo não obteve o resultado esperado e nenhum dos componentes se empenhou na tarefa.

Antes, porém, de iniciarmos a sequência didática onde trabalharemos com aulas de forma expositiva e utilizaremos instrumentos didáticos variados como as TICs, aplicação de um jogo e realização de dinâmicas, submetemos a turma uma série de três avaliações, as quais chamaremos Atividades Diagnóstico, prévias com o objetivo de sondarmos os conhecimentos pré-existentes sobre assuntos de Matemática Financeira e noções de Educação Financeira.

5.2 ATIVIDADES DIAGNÓSTICO

Essas avaliações foram aplicadas em dias distintos e constituíram-se basicamente de uma série de três listas de questões as quais tinham como objetivo avaliar o nível de conhecimento dos alunos da turma 3N01, da EEFM Wallace Castelo Dutra Acerca das noções básicas de porcentagem, juros simples e composto bem como noções de Educação Financeira. As listas de questões foram identificadas como: Questionário 0, Questionário 1 e Questionário 2 respectivamente.

5.2.1 Aplicação do Questionário 0

O Questionário 0 (APÊNDICE B) foi aplicado com o intuito de verificar o conhecimento prévio dos alunos em tópicos como porcentagens, razão e proporção, tendo sido composto por três questões abertas, com enunciado simples. Foi aplicado no dia 21 de julho de 2017 a um grupo de 14 dos 16 alunos ativos da turma, para ser respondido individualmente e sem nenhuma explicação prévia de nossa parte, pois partimos do pressuposto de que eles já tivessem estudado os tópicos nas séries fi-

nais do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos nesse questionário estão descritos na Tabela 2, na qual cada acerto representa um aluno.

Tabela 2 – Resultado do questionário 0 sobre porcentagem e proporções

QUESTÕES	Nº DE ACERTOS	Nº DE ERROS
QUESTÃO 1	3	11
QUESTÃO 2	10	4
QUESTÃO 3	3	11

Fonte: elaborada pelo autor.

Ao analisarmos o modo como os alunos organizaram e solucionaram cada questão, verificamos que todos aqueles que responderam corretamente utilizaram a regra de três simples, evidenciando que já haviam estudado, previamente, esse tópico da Matemática. A regra de três simples é uma ferramenta que permite a elucidação de problemas de Matemática abordados em vários contextos nos quais há duas variáveis, em proporção direta ou inversa, em particular, problemas envolvendo porcentagens.

Chamou-nos a atenção, a proporção acentuada de resoluções erradas. Com isso percebemos nos alunos dificuldades com relação aos conceitos de porcentagens e proporções. Nossa expectativa era a de que eles conseguissem resolver as questões sem maiores dificuldades. Tendo em vista que a turma em que o questionário foi aplicado era concluinte do Ensino Médio, o resultado ruim nos preocupou.

Embora o resultado apresentado na Tabela 2 tenha sido insatisfatório, não fizemos um estudo específico com aulas dedicadas a porcentagem e proporções, optando por explicar esses tópicos na medida em que as dúvidas fossem surgindo.

5.2.2 Aplicação do Questionário 1

O questionário 1 (APÊNDICE C) foi aplicado no dia 28 julho de 2017 e teve como objetivo verificar o nível de conhecimento dos alunos acerca de tópicos juro simples e juro composto, produtos bancários como conta corrente, conta poupança, cartão

de débito, saldo, extrato e fatura do cartão de crédito. 12 alunos responderam a este questionário. A quantidade de alunos que acertaram, erraram ou deixaram em branco as questões da lista 1 está representada na Tabela 3.

Tabela 3 – Aplicação do questionário 1 - Matemática Financeira Aplicada

QUESTÕES	Nº DE ACERTOS	Nº DE ERROS	EM BRANCO
QUESTÃO 1	4	4	4
QUESTÃO 2	4	3	5
QUESTÃO 3	7	5	0
QUESTÃO 4	4	4	4

Fonte: elaborada pelo autor.

Neste questionário, o número elevado de alunos que erraram e deixaram as questões em branco indica considerável desconhecimento dos tópicos abordados. Reiteramos, entretanto, que os assuntos de Matemática Financeira abordados nessa lista de questões foram todos trabalhados ao longo da sequência didática.

5.2.3 Aplicação do questionário 2

O questionário 2 (APÊNDICE D) foi aplicado no dia 4 de agosto de 2017, a 13 alunos da turma. Com ele, buscamos entender como os alunos concebiam o conceito e o planejamento de finanças pessoais, a partir de um problema hipotético, envolvendo gastos do dia a dia, especificamente: contas de água, luz, telefone, gás, plano de saúde, despesas com o uso do cartão de crédito, gastos com combustível, supermercado, TV por assinatura e prestações de um financiamento habitacional e de um veículo. Além disso, eles deveriam administrar os recursos de tal forma a sobrar dinheiro para o lazer e para poupança. O número de acertos e erros por cada questão é apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Aplicação do questionário 2

ITENS	Nº DE ACERTOS	Nº DE ERROS	NÃO FEZ
Item a)	4	9	0
Item b)	2	11	0
Item c)	8	5	0

Fonte: elaborada pelo autor.

Por se tratar de situações comuns ao dia a dia da maioria das pessoas, esperávamos um resultado bem melhor do que o alcançado por essa turma. No entanto, notamos dificuldades tanto na interpretação dos itens, quanto na efetivação dos cálculos envolvendo porcentagens, uma vez que, no problema, ao pagar as contas com atraso, incidiam multas e juros, a fim de corrigir o valor.

Por se tratarem de alunos finalistas da Educação Básica, o desejável seria que os resultados obtidos pelos alunos fossem mais satisfatórios do que os apresentados nessas listas de questões. Uma vez que muitos conteúdos abordados nas listas de questões, já foram trabalhados em séries anteriores. Ressaltamos que ao resolverem questões envolvendo conhecimento de Matemática Financeira, produtos bancários e a concepção assuntos inerentes à Educação Financeira, os alunos demonstraram habilidades e competências aquém das estabelecidas pela LDB e reiterada pelas DCNEM para a Educação Básica. Frente ao diagnosticado, concluímos pela pertinência da aplicação da sequência didática proposta.

5.3 AULAS SOBRE FATOR DE AUMENTO E FATOR DE REDUÇÃO

O tópico fator de aumento e fator de redução foram trabalhados em três aulas, sendo a primeira expositiva e, predominantemente, teórica, seguida por duas aulas de aplicação e resolução de questões, cujas listas encontram-se resolvidas no (APÊNDICE E) desse trabalho. A resolução das questões da primeira se deu manualmente, e as da segunda lista contou com a utilização da calculadora financeira HP-12C.

5.3.1 Aula inicial

A primeira aula sobre fator de aumento e fator de redução ocorreu no dia 2 de agosto de 2017. Estavam presentes 12 alunos, dos 16 ativos. O assunto foi abordado por meio de uma aula expositiva, com cálculos efetuados apenas de forma manual. Nessa aula, resolvemos dois exemplos. Utilizamos, como primeiro exemplo uma

situação realística que remetia à compra de um tênis que, em 5 de julho de 2017, custava R\$ 120,00. Esse tênis passaria pelas seguintes variações de preço:

- Em 10/07/2017 aumento de 2%
- Em 15/07/2017 aumento de 3%
- Em 20/07/2017 redução de 2%

Fizemos a pergunta: **Qual seria o valor corrigido deste tênis em 21 de julho de 2017?** Partindo do exemplo em questão, abordamos os conceitos de fator de aumento e de fator de redução.

Durante a resolução, a turma permaneceu atenta e acompanhando os cálculos. Não houve questionamentos e nem observações por parte dos alunos, sendo a interação limitada a perguntas sobre as etapas dos cálculos, durante as explicações. Em contrapartida, eles prontamente respondiam às arguições e sinalizavam que estavam entendendo.

Logo após, trabalhamos com o segundo exemplo, que foi uma adaptação do primeiro, apenas com a troca do valor do produto ofertado, que passou de R\$ 120,00 para R\$ 350,00. A pergunta do exercício era saber quais seriam os novos preços reajustados nas datas seguintes:

- 10/07/2017 aumento de 2%
- 15/07/2017 aumento de 3%
- 20/07/2017 redução de 2%

Na resolução deste exemplo, o aluno Jsc3N01 manifestou dúvida sobre a porcentagem envolvida na resolução do problema: ele perguntou: “professor esse 0,02 seria o mesmo que 2%?”. Como havíamos observado na avaliação diagnóstica, os alunos estavam habituados a utilizar regra de três simples para efetuarem os cálculos de porcentagem, utilizando as taxas em sua forma percentual, ao invés de transformá-las para a forma unitária. A dúvida mencionada residiu justamente nesse ponto em que, ao escrever a taxa percentual 2% em sua fração centesimal $\frac{2}{100}$, dividimos, o numerador da fração pelo denominador 100, a fim de encontrar sua forma unitária. Entretanto, esse modo de resolução não coincide com o apresentado pelos alunos.

Por conseguinte, aproveitamos a oportunidade para explicar o tópico porcentagem, apresentando sua definição e discutindo dois exemplos. Os exemplos discutidos foram a transformação, para a taxa unitária, das taxas percentuais 2% e 5%. Segundo FERREIRA (2014, p. 20), essa transformação é necessária, uma vez que: “[...] Tais coeficientes, para se tornarem operacionais, necessitam estar em sua forma unitária ou decimal, ou seja, necessitam ser divididos por 100, a fim de que possam permitir o seu manuseio nas fórmulas financeiras”.

Desse modo, explicamos aos alunos que 2% é apenas um símbolo convencionalizado como taxa percentual e que essa taxa é equivalente à fração centesimal $\frac{2}{100}$. De acordo com Assaf Neto (2007), para transformá-la em taxa unitária, é necessário dividir seu numerador 2 pelo denominador 100.

Depois de responder ao aluno, cuja dúvida foi ao encontro dos achados de intervenção diagnóstica feita com a turma, demos prosseguimento à explicação do tópico fator de aumento e fator de redução. Entretanto, observamos que durante toda a aula os alunos ficaram atentos, mas interagiram pouco. Somente ao final eles nos questionaram sobre o mercado de ações, fabricação de moeda e inflação. A partir disso, iniciamos um diálogo a respeito do aumento dos preços de produtos e serviços, reforçando que a inflação eleva os preços das mercadorias bens e serviços e também contribui para a desvalorização da moeda.

A fim de tornar o estudo do tópico produtivo para os alunos, procuramos observar o disposto por D’Ambrosio (2012, p. 56) ao defender que “[...] os alunos não podem aguentar coisas obsoletas e inúteis [...]”. Ao trabalhar os tópicos do Material Didático, elencados no capítulo 1 seção 1.1, procuramos evitar a obsolescência e a inutilidade indicada por D’Ambrosio abordando problemas envolvendo reajustes salariais com base nos índices oficiais de inflação, cálculo dos juros pagos sobre a utilização do limite de cheque especial, reajuste nos preços de mercadorias, dentre outros exemplos de situações que fazem parte do dia a dia das pessoas.

5.3.2 Segunda aula: primeira lista de questões

Aplicamos, no dia 9 de agosto de 2017, a primeira lista de questões. Essa lista foi trabalhada em duplas. Havia 14 alunos presentes, dos quais apenas 02 não estavam presentes na aula anterior, constituindo 7 duplas, indicadas aqui por D1, D2, D3, D4, D5, D6 e D7. Procuramos elaborar os exercícios utilizando dados obtidos diretamente do *site* do Banco Central do Brasil. Os cálculos foram efetuados sem o auxílio da calculadora. No decorrer da atividade, percebemos algumas duplas dispersas. Sobre isso, Skovsmose (2014, p. 46) afirma que

[...] Podemos convidar, mas nunca obrigar, os alunos a participar das atividades em torno de um cenário para investigação. Se o convite vai ser aceito ou não é sempre incerto. Eles podem se encantar com a proposta ou podem não manifestar nenhuma curiosidade a respeito.

Buscamos, por meio do diálogo, contornar a situação, mas isso não surtiu efeito com todos os alunos. Apenas 3 duplas (D1, D5 e D7) envolveram-se na resolução dos problemas propostos.

As Figuras 5, 6 e 7 ilustram como alguns alunos resolveram algumas questões da primeira lista.

Figura 5 – Resolução da questão 1 pela dupla D1

h

$$\textcircled{1} 3.000 \cdot (1 + 0,0329) \cdot (1 + 0,042) =$$

$$3.000 \cdot 1,0329 \cdot 1,042$$

3 228 //

Fonte: captura de imagem feita pelo autor.

Embora a questão ilustrada na Figura 10 esteja resolvida de forma correta, chamamos atenção um certo “desleixo” na organização dos fatores envolvidos nos cálculos, uma vez que o aluno poderia organizá-lo melhor a fim de favorecer o entendimento.

Figura 6 – Resolução da questão 2 pela dupla D5

$$\begin{aligned}
 & 2000 \cdot (1 + 0,0828) \\
 & 2000 \cdot 1,0828 = 2165,6 \\
 & 2165,6 \cdot (1 + 0,0828) \\
 & 2165,6 \cdot 1,0828 = 2344,9 \\
 & 2344,9 \cdot (1 + 0,0828) \\
 & 2344,9 \cdot 1,0828 = 2530
 \end{aligned}$$

Fonte: captura de imagem feita pelo autor.

A questão (FIGURA 11) está resolvida de forma correta; entretanto, há certa desorganização nos cálculos. Além disso não há uma explicação do que os números significam e nem tampouco o que significa o resultado encontrado.

Figura 7 – Resolução da questão 3 pela dupla D7

$$\begin{aligned}
 & (1 + 0,0117) \cdot (1 + 0,0041) \cdot (1 + 0,0067) \cdot (1 + 0,0069) \\
 & 2,0117 \cdot 2,0041 \cdot 2,0067 \cdot 2,0069 \\
 & 16,23\% \\
 & 300 \cdot (1 + 0,1623) \\
 & 300 \cdot 1,1623 = 348,69
 \end{aligned}$$

Fonte: captura de imagem feita pelo autor.

Observamos, na Figura 12, que o aluno respondeu ao problema proposto de forma correta, apesar da falta de preocupação com a estética na disposição dos fatores, e, assim como na resolução das questões anteriores, pelos demais alunos, esse também não tece comentários a respeito do resultado encontrado.

De modo geral, essas duplas tiveram um comportamento semelhante, ou seja, deram pouca importância à estética e à organização do raciocínio que os levaram ao resultado correto e não atribuíram significado aos valores encontrados.

Na próxima seção, discorreremos sobre o desempenho das duplas na resolução das questões propostas na primeira lista de exercícios.

5.3.2.1 Desempenho das duplas na primeira lista de questões

Com o objetivo de qualificar o desempenho das duplas, identificamos, no Quadro 2, os acertos e erros de cada dupla.

Quadro 2 – Tabulação da resolução das questões da primeira lista de exercícios de fator de aumento e fator de redução

DUPLAS	QUESTÕES			
	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2	QUESTÃO 3	QUESTÃO 4
D1	A	A	E	E
D2	E	E	E	NF
D3	E	NF	NF	NF
D4	NF	NF	NF	E
D5	A	A	A	A
D6	NF	E	NF	E
D7	A	A	A	A

Legenda: A (Acertou); E (Errou); NF (Não Fez).

Fonte: elaborado pelo autor.

Com respeito ao desempenho, muitos alunos presentes na aula não estavam interessados em resolver os problemas da lista de exercícios, o que comprometeu o desempenho das duplas. Em síntese, temos o Quadro 3, no qual estão dispostas as notas (conceitos) atribuídas às duplas, de acordo com os parâmetros de avaliação dispostos na seção 5.1.3.

Quadro 3 – Nível de envolvimento das duplas na resolução da primeira lista de exercícios de fator de aumento e fator de redução

DUPLAS	DESEMPENHO*
D1	B
D2	D
D3	D
D4	D
D5	A
D6	D
D7	A

Legenda de notas: AA – indica um desempenho excelente, ou seja, o grupo obteve o resultado esperado com o empenho de todos os alunos; A – indica um desempenho satisfatório ou seja, o grupo obteve o resultado esperado embora nem todos os componentes tenham se empenhado adequadamente; B – indica um desempenho regular, ou seja, o grupo não obteve o resultado esperado, embora todos os componentes tenham se empenhado; C – indica um desempenho insatisfatório, ou seja, o grupo não obteve o resultado esperado mas alguns componentes se empenharam; D – indica que desempenho ruim, o grupo não obteve o resultado esperado e nenhum dos componentes se empenhou na tarefa.

Fonte: elaborado pelo autor.

Verificamos a incidência de quatro notas D em um total de sete duplas. Isto significa que o desempenho de 57% duplas ficou aquém do esperado. Das razões que podem ter contribuído para este desempenho insatisfatório, destacamos o cansaço alegado por muitos, que trabalharam durante o dia (seis dos alunos da turma trabalham durante o dia em lojas, oficinas mecânicas e supermercados da região). Outra razão pode ter sido o fato de estarem proibidos de usar a calculadora financeira na resolução dos exercícios, pois eles reclamaram que os cálculos eram bastantes trabalhosos. 14% das duplas obtiveram o conceito B, uma vez que erraram apenas uma das quatro questões propostas, e 29% obtiveram o conceito A.

Conforme verificamos nos questionários aplicados nas análises prévias, alguns alunos da turma apresentaram certa dificuldade em cálculos envolvendo operações básicas da Matemática, como cálculo de frações e regra de sinais. Ao detectar tais dificuldades, por várias vezes, durante as aulas, realizamos pausas no tópico trabalhado e buscamos revisar os tópicos de Matemática básica nos quais os alunos apontavam dificuldade ou desconhecimento.

Entendemos que o uso da calculadora, embora evitasse diagnosticar essas dificuldades nos cálculos, poderia ter facilitado o trabalho. Entretanto, nessa aula expositiva e na seguinte, aula na qual aplicamos a lista de questões, optamos por trabalhar

sem a calculadora financeira. Entendermos que, agindo assim, os alunos poderiam, por meio do exercício do cálculo manual, trabalhar e superar as dificuldades demonstradas nos questionários ao resolverem questões básicas de Matemática Financeira, como porcentagens e taxas de juros. Além disso, optamos por não trabalhar, desde o início, apenas com a calculadora financeira, para poder comparar as repercussões de uma aula onde os cálculos são feitos apenas de forma manual com aquela em que utilizamos uma calculadora financeira para resolver as questões.

5.3.3 Terceira aula: segunda lista de questões

Na aula do dia 16 de agosto de 2017, aplicamos a segunda lista de questões sobre fator de aumento e fator de redução. Nessa aula, apenas 6 alunos estavam presentes. Todos eles haviam participado das duas aulas anteriores. Inicialmente, alguns alunos pareciam estar desmotivados e desinteressados em participar da atividade. Isso nos fez compreender que precisávamos agir de maneira a tentar envolvê-los. A princípio, planejamos dividir a classe em duplas para resolverem os problemas da lista com o uso da calculadora financeira HP-12C.

Após refletir melhor sobre a situação, este plano foi alterado por um artifício que nos ocorreu sem planejamento prévio. Ao invés de trabalharmos em duplas, com a lista de exercícios, resolvemos aplicar uma dinâmica. Entretanto, para programarmos essa dinâmica, foi necessário alterar o problema 1 da segunda lista cujo enunciado original era:

(FCC – Escriturário – Banco do Brasil/2011) Em dezembro de 2007, um investidor comprou um lote de ações de uma empresa por R\$ R\$ 8.000,00. Sabe - se que: em 2008 as ações dessa empresa sofreram uma valorização de 20%; em 2009, sofreram uma desvalorização de 20%, em relação ao seu valor no ano anterior; em 2010, se valorizaram em 20%, em relação ao seu valor em 2009. De acordo com essas informações, é verdade que, nesses três anos, o rendimento percentual do investimento foi de:

a) 20% b) 18,4% c) 18% d) 15,2% e) 15%.

Foi então adotado o seguinte enunciado:

Em dezembro de 2017, a companhia Lucas S/A (LC17) abriu seu capital, disponibilizando um lote de ações a um investidor interessado por um preço

de R\$ R\$ 8.000,00. Após acompanhar o desempenho do mercado acionário, decida se você irá comprar ou não as ações da companhia.

Após a adaptação do problema, a classe foi dividida em dois grupos. O primeiro foi composto por dois alunos que representaram os donos de uma companhia cujas ações eram negociadas na bolsa de valores. O segundo grupo foi formado pelos quatro alunos que seriam os investidores interessados na compra das ações daquela companhia na bolsa.

Assim que os grupos foram formados, providenciamos duas caixinhas de papel, chamadas *tickets A* e *B*, cuja função era simular, de forma simplificada, o comportamento do mercado acionário. No *ticket A* estavam papéis recortados que representavam, respectivamente, a valorização, a desvalorização ou a constância das ações da companhia. No *ticket B* estavam papéis anotados com os percentuais dessas possíveis oscilações, variando de 1% a 100%. Cada investidor escolhia, ao acaso, um papelzinho no *ticket B* e no *ticket A*, respectivamente; entregavam o pequeno pedaço de papel sorteado no *ticket A* ao professor, sem tomar conhecimento do resultado que ali estava. Entretanto, o aluno tomava conhecimento do percentual obtido no *ticket B*. Nesse momento, ele precisava decidir entre comprar ou não a ação da companhia, que havia começado com um valor inicial de mercado de R\$ 8.000,00.

Após a decisão, o professor informava o resultado sorteado no *ticket A*. Se esse fosse constante, significava que não houve alteração no valor das ações, independentemente do percentual sorteado no *ticket B*, e nenhum cálculo era executado. Caso fosse sorteada no *ticket A* uma “valorização”, todos os alunos, mesmo aqueles que optaram por não comprar as ações e os donos da companhia deveriam efetuar os cálculos referentes a essa valorização, conforme percentual obtido no *ticket A*. O mesmo deveria acontecer caso fosse sorteada uma “desvalorização” no *ticket A*.

Na primeira rodada, o aluno que representava um dos donos da companhia, sorteou, no *ticket B*, o percentual de 27%. Imediatamente perguntou aos alunos que faziam o papel de investidores se eles comprariam ou não as ações. Dos quatro alunos participantes, que representavam os investidores, apenas dois optaram por comprar as ações, enquanto os outros dois optaram por não as comprar. Em seguida, o outro

aluno, que também era um dos donos da companhia, sorteou, no *ticket A*, uma valorização dos papéis.

Os alunos que decidiram por comprar as ações, ficaram contentes com o resultado da valorização dos papéis e sentiram-se confiantes em continuar comprando. Os alunos que optaram por não comprar ficaram lamentando a oportunidade perdida e demonstraram certa ansiedade para tomar uma atitude diferente na próxima rodada, pois entenderam que deixaram de ganhar dinheiro por não terem comprado as ações na primeira rodada.

Em seguida, todos os alunos atualizaram o valor de mercado da companhia, considerando que, como houve alta no valor das ações, deveriam empregar um fator de aumento. O seguinte cálculo foi por eles efetuado na calculadora: Valor atual = Valor anterior. $(1 + i)$, ou seja, $8.000.(1 + 0,27) = 10.160,00$, que passou a ser o novo valor de mercado da companhia. Fizemos outras nove rodadas e todos os cálculos foram efetuados por eles com a calculadora financeira HP-12C.

Nessa mesma aula, a fim de realizar uma comparação entre renda fixa e renda variável, resolvemos, com o uso da calculadora HP-12C, o problema 2, apresentado abaixo, da segunda lista de exercícios:

Bia depositou no dia 02/01/2016 a quantia de R\$ 20.000,00 na sua conta poupança. Depois desse dia, ela não fez mais nenhum depósito nesta conta. Ela precisou sacar esse dinheiro no dia 02/08/2016. A taxa de juros da poupança neste período de janeiro a agosto de 2016 foi de 1% ao mês mais 0,0542 de Taxa Referencial de Juros (TR)¹⁶ também creditada na conta todo mês junto com os juros. Qual foi o valor sacado por Bia no dia 02 de agosto de 2016 sabendo que a poupança paga juros compostos?

Este problema tratou do rendimento de juros incidentes sobre o valor de R\$ 20.000,00, depositado na conta poupança de Bia, em 2 de janeiro de 2016. O resultado obtido nesse problema foi comparado aos rendimentos obtidos com as ações. Ao compararmos os rendimentos, entendemos que as ações renderam juros muito maiores do que os da poupança. Mas no caso da poupança, a quantia estaria à dis-

¹⁶ A taxa referencial – TR Representa a taxa básica financeira – TBF. A TBF é a taxa média das aplicações em CDB (Certificado de Depósitos Bancários) pré-fixadas, que é a referência de mercado para o cálculo da TR, e divulgada diariamente pelo Bacen. Essa taxa é calculada em função das taxas médias dos CDB'S. Para cálculo da TR é necessário um redutor R. Ou seja: $TR = (1 + TBF) / (R - 1)$ o redutor é obtido diretamente do site do Banco Central (BANCO CENTRAL DO BRASIL, acesso em 16 jun. 2018). A caderneta de poupança tem seu rendimento mensal atrelado à TR, cuja finalidade é a de corrigir o dinheiro ao longo do tempo (DIEESE, 2013).

posição de Bia ao final do período. Entretanto, isso não poderia ser assegurado no caso das ações, uma vez que “o cliente, por se tratar de um investimento com alto risco financeiro, pode perder tudo que investiu”, como disse o aluno Lc3N01.

No Quadro 4, apresentamos os resultados dos sorteios referentes às nove etapas. Os sorteios foram realizados de modo a garantir a aleatoriedade dos dados apresentados.

Quadro 4 – Resultado dos sorteios das etapas da atividade substitutiva da segunda lista de exercícios

RODADAS	RESULTADO DO TICKET B	RESULTADO DO TICKET A
1	27	VL
2	36	VL
3	56	DV
4	13	VL
5	CTE	CTE
6	78	DV
7	CTE	CTE
8	23	VL
9	23	DV

Legenda: VL – Valorizou; DV – Desvalorizou; CTE – Constante.

Fonte: elaborado pelo autor.

A atividade mostrou, mesmo que de forma básica, como funciona o mercado acionário. Nela, o aluno pôde, a partir dessa pequena simulação, compreender a lógica desse mercado e os riscos envolvidos. Após aplicarmos a atividade, colhemos as impressões de alguns alunos, as quais analisaremos no próximo capítulo.

5.3.3.1 Desempenho das duplas na segunda lista de questões

No Quadro 5, apresentamos o resultado de nossa análise dos desempenhos do grupo 1 (os donos da companhia LC S/A) e do grupo 2 (os compradores das ações) na atividade realizada com base nos problemas 1 e 2, da segunda lista de exercícios de fator de aumento e fator de redução, de acordo com os critérios de avaliação descritos na seção 5.1.3.

Quadro 5 – Nível de envolvimento dos grupos na resolução da segunda lista de exercícios de fator de aumento e fator de redução

GRUPOS	DESEMPENHO
GRUPO 1	AA
GRUPO 2	AA

Legenda de notas: AA – indica um desempenho excelente, ou seja, o grupo obteve o resultado esperado com o empenho de todos os alunos; A – indica um desempenho satisfatório ou seja, o grupo obteve o resultado esperado embora nem todos os componentes tenham se empenhado adequadamente; B – indica um desempenho regular, ou seja, o grupo não obteve o resultado esperado, embora todos os componentes tenham se empenhado; C – indica um desempenho insatisfatório, ou seja, o grupo não obteve o resultado esperado mas alguns componentes se empenharam; D – indica que desempenho ruim, o grupo não obteve o resultado esperado e nenhum dos componentes se empenhou na tarefa.

Fonte: elaborado pelo autor.

Ao final desta atividade, pudemos verificar que os alunos passaram a entender como funciona o mercado acionário, seus riscos e suas recompensas. Entenderam também a diferença entre investir em renda fixa e renda variável e nos questionaram o fato de que nas rendas fixas, como a caderneta de poupança, por exemplo, as taxas de juros pagas pelos bancos aos poupadores serem muito reduzidas se comparadas com o mercado acionário. Entenderam que isso se dá devido ao grande risco agregado às rendas variáveis.

Devido à adaptação mencionada e, conseqüentemente, à mudança no planejamento da aula, não conseguimos trabalhar as demais questões. Resolvemos apenas a questão 1, que tratou de renda variável, e a questão 2, que tratou de um depósito em caderneta de poupança, renda fixa, o que nos permitiu comparar e debater sobre a diferença entre esses dois tipos de aplicações financeiras.

Apesar de na primeira aula de resolução de questões o número de alunos presentes ter sido maior do que na segunda aula, a participação dos alunos foi mais efetiva, uma vez que os grupos demonstraram maior interesse e envolvimento nas atividades, o que refletiu no ótimo resultado alcançado, conforme demonstrado no Quadro 5. O bom desempenho alcançado pelos grupos está de acordo com o que defende Brousseau (2008, p. 34), quando afirma que as concepções atuais do ensino exigirão do professor provocar o aluno, por meio da seleção sensata dos "problemas" que propõe. Para isso, é necessário que este professor, muitas vezes, faça adaptações que propiciem essas "provocações".

Entretanto, Brousseau (2008) afirma que os problemas propostos devem ser escolhidos de modo que os alunos os possam aceitá-los e tomá-los como seus. Neste momento, procuraram encontrar soluções sem a intervenção direta do professor como única fonte de conhecimento. Desse modo, entendemos que o resultado obtido com a segunda aula de exercícios foi melhor do que o primeiro pelo fato de trabalharmos os problemas em forma de dinâmica de grupo.

Uma vez que o questionário diagnóstico da atividade que havíamos preparado referia-se à lista original que foi, em sua maioria, substituída pela dinâmica descrita e pelo fato de as atividades propostas para esta segunda lista tomarem todo o tempo da aula, não foi possível aplicarmos o questionário diagnóstico da atividade para os grupos do terceiro dia de aula.

5.3.4 Conclusões acerca das aulas de fator de aumento e fator de redução

A primeira lista, composta por quatro questões abertas, foi resolvida pelas duplas, sem o uso de calculadora, enquanto a segunda contou com o auxílio dessa ferramenta eletrônica. Ao propor essas atividades, esperávamos que eles conseguissem fazer uma interpretação correta dos problemas, traçassem uma estratégia de resolução adequada para encontrar a solução, se envolvessem quantitativa e qualitativamente, tanto com a dupla a que pertencesse quanto com a atividade, e que interagisse com o colega a fim de que, juntos, encontrassem a melhor estratégia de solução e, conseqüentemente, o resultado correto.

Observamos que esses resultados foram alcançados de maneira mais evidente na resolução da segunda lista do que na primeira. Embora na primeira lista tenhamos tratado de problemas do cotidiano, como salário, índice de inflação e reajuste no preço de aluguel. Atribuímos esse maior interesse pelo trabalho desenvolvido, na resolução da segunda lista, não somente pelo uso da calculadora, mas também pela dinâmica utilizada e pelo fato de os alunos estarem mais adaptados a essas atividades do que quando foram abordadas pela primeira vez.

5.4 JURO COMPOSTO

O tópico juro composto foi trabalhado em cinco aulas, sendo a primeira expositiva e, predominantemente, teórica, sem a utilização de calculadora. Dedicamos a segunda aula, também expositiva, para ensinar os alunos a utilizarem a calculadora financeira para efetuar cálculos de juro composto, seguida por duas aulas de exercícios cujas listas constam do (APÊNDICE F) e uma aula com o jogo Super Banco Imobiliário da Estrela, adaptado a este tópico.

Na primeira aula de exercícios os alunos não utilizaram a calculadora financeira, com o objetivo de verificar se eles dominavam os cálculos manuais, e de realizar um comparativo entre resolver os problemas com o uso da calculadora e sem a utilização desse instrumento. Passamos, efetivamente, a utilizar a calculadora financeira HP-12C para as atividades propostas, na segunda lista de exercícios. Tivemos, ainda, uma aula especial, na qual realizamos uma atividade lúdica com o jogo Super Banco Imobiliário da Estrela, devidamente adaptado.

Na seção 5.4.3.1 descrevemos a aula expositiva e analisamos o desempenho dos grupos nas atividades aplicadas no estudo do tópico juro composto. Logo após, avaliamos o desempenho dos grupos ao participarem das atividades propostas e tecemos comentários sobre as percepções de alguns alunos a respeito dessas atividades, no diagnóstico da atividade.

Em uma videoaula promovida pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) (AULA... 2003), no âmbito do Programa de Aperfeiçoamento de Professores de Matemática do Ensino Médio (PAPMEM), o professor Morgado cita que ensinar juro simples para os alunos é extremamente nocivo, uma vez que cria no sujeito a ilusão de que ele aprendeu a fazer os cálculos financeiros, tornando-o uma “vítima fácil de espertalhões”. Ele cita ainda que, na vida real, os juros são compostos e não simples.

5.4.1 Primeira aula: aula expositiva sobre o regime de juro composto

A primeira aula expositiva sobre juro composto ocorreu no dia 23 de agosto de 2017.

Estavam presentes 10 alunos. O registro dessa e das demais aulas sobre o tópico se deu por meio da gravação em vídeo e de anotações no diário de bordo do pesquisador. Os exemplos trabalhados na aula foram os mesmos constantes da lista de exemplos resolvidos do material didático. Entretanto, pelo fato de dispormos de pouco tempo, somente abordamos dois exemplos, a saber, os exemplos 1 e 8. Antes, porém, fizemos algumas considerações, de forma expositiva, a fim de diferenciar o regime de juro simples do regime de juro composto e orientamos os alunos de que os exemplos a serem resolvidos em seguida bem como o tópico que iríamos estudar trataria exclusivamente do regime de juro composto.

Inicialmente, estudamos o tópico sem o uso da calculadora financeira; entretanto, utilizamos a calculadora científica instalada nos *smartphones* dos alunos, para cálculos das potências mais complexas, cujos resultados eram copiados para o caderno e o restante dos cálculos efetuados de forma apenas manual.

Iniciamos a aula abordando uma questão sobre o depósito de R\$ 100,00 efetuado por Lúcio em sua caderneta de poupança. Essa quantia ficaria depositada durante quatro meses, a uma taxa de juro mensal de 2%. Em seguida, fizemos a pergunta para os alunos: **Quais seriam respectivamente o valor do montante e do juro acumulado após esses quatro meses?**

Para responder, partimos do capital inicial de R\$ 100,00, que foi prontamente multiplicado pelo fator 1,02 a fim de produzir um novo capital de R\$ 102,00. Procedemos dessa maneira até o final do quarto mês, obtendo o montante acumulado. Preferimos iniciar o tópico com esta abordagem do que aplicar diretamente a fórmula $FV = PV (1 + i)^n$ para introduzir o assunto.

Durante a resolução do problema, a turma permaneceu atenta e acompanhando os cálculos. Não houve questionamentos e nem observações por parte dos alunos e durante todo o tempo procuramos argui-los; contudo, eles afirmavam que estavam entendendo a explicação.

Logo após trabalhar com esse problema específico, escrevemos a lei geral $FV = PV (1 + i)^n$ e enfatizamos que esta notação é compatível com as teclas da calculadora financeira HP-12C, que passamos a utilizar a partir da segunda aula. Não fizemos a demonstração da lei geral do regime de juro composto por entendermos que, se as-

sim procedêssemos, aumentaríamos o desinteresse da turma diante dos cálculos maçantes que tal demonstração envolve, como, por exemplo, o princípio da indução finita. D'Ambrósio (2012, p. 55) enfatiza que não se pode fazer todo aluno vibrar com a beleza da demonstração do Teorema de Pitágoras e outros fatos matemáticos importantes. Desse modo, entendemos ser prudente, naquele momento, evitá-la e trabalhar apenas com aplicações da expressão geral $FV = PV \cdot (1 + i)^n$ para a resolução de questões essencialmente numéricas.

A seguir, passamos a tratar do segundo exemplo, que abordou um problema que informava que Bia resgatou o investimento de R\$ 12.000,00 que havia feito no banco, que pagava 3,5% ao mês de juro, ficando o aplicado durante 8 meses. Fizemos a seguinte pergunta para os alunos: **Qual o valor que Bia resgatou, após esses oito meses?**

Resolvemos o problema utilizando a lei geral $FV = PV \cdot (1 + i)^n$ e, ao longo da resolução, fizemos a seguinte pergunta: **Para vocês o que significa investimento?** Um aluno disse que um investimento bom era criar uma empresa que vendesse cesta básica, pois se vendesse por um preço maior do que havia comprado os produtos componentes da cesta, obteria um lucro em cima disso. Para ele, comercializar cestas básicas é uma forma de investimento. Outro aluno disse que uma boa forma de investimento, era comprar carros para revender.

Nesse momento, perguntamos ao aluno se investir em imóveis era melhor do que investir em veículos? O aluno prontamente respondeu: “Sim, porque o imóvel valoriza e o veículo desvaloriza”. Debatíamos que se ele comprasse, naquela data, um lote por R\$ 30.000,00, após um ano, esse lote poderia sofrer uma valorização considerável, enquanto um veículo, adquirido na mesma data do lote e com o mesmo valor, poderia sofrer uma desvalorização.

Outro aluno tomou a palavra e disse que o lote valorizaria o dobro, após um ano. Outro aluno disse que “investimento tem a ver com experiência”. Também surgiram, por parte de outros alunos, sugestões de investimento em ações na bolsa de valores. Neste momento perguntamos a eles se a caderneta de poupança era uma forma de investimento. Prontamente, um aluno respondeu: “Sim, mas o rendimento é pouco”.

Ao observarmos as respostas dos alunos, concluímos que todos eles apresentam boa noção de investimentos bem como conseguem exemplificar várias formas diferentes de se investir o dinheiro. Embora tenham apresentado dificuldade nos cálculos envolvendo tópicos de Matemática Financeira apresentam conseguem intuir a respeito de investir seus recursos financeiros e decidir se aquele investimento será favorável ou desfavorável ao longo do tempo. Entendemos que tais noções se devem ao fato de muitos deles já atuarem no comércio onde tem contato com o dinheiro e realizam negócios diariamente. Esse conhecimento egresso é valorizado pela LDB e DCNEM e deve ser incentivado pelo professor e pela escola.

5.4.2 Segunda aula: estudando juro composto na HP-12C

A segunda aula expositiva sobre juro composto aconteceu no dia 30 de agosto de 2017. Nessa aula, ensinamos os alunos a operarem a calculadora financeira HP-12C na resolução de questões desse tópico. Estavam presentes 11 alunos dos quais apenas um não participou da aula do dia 23 de agosto. Inicialmente, instruímos os alunos acerca das teclas de limpeza de memória da calculadora e das teclas que ajustam o número de casas decimais. Também ensinamos os alunos a calcularem o intervalo de tempo (dias ou meses), entre duas datas quaisquer, e a programar a calculadora para efetuar os cálculos no regime de juro composto.

Logo após essas explicações básicas, trabalhamos com os exemplos 10 e 11 do material didático, cujos enunciados estão, respectivamente, transcritos a seguir. Entretanto não reproduzimos aqui as resoluções dos mesmos, uma vez que elas constam no Apêndice E deste trabalho.

Bia depositou no dia 02/01/2016 a quantia de R\$ 20.000,00 na sua conta poupança. Depois desse dia, não fez mais nenhum depósito nesta conta. Ela precisou sacar esse dinheiro no dia 02/08/2016. A taxa de juro da poupança neste período foi de 1% ao mês mais 0,0542 de Taxa Referencial de Juros (TRJ) também creditada na conta todo mês junto com os juros. Qual foi o valor sacado por Bia no dia 02 de agosto de 2016 sabendo que a poupança paga juros compostos.

Ao resolvermos o problema com a HP-12C, o resultado encontrado foi R\$ 20.090,05. Alguns alunos participaram ativamente com perguntas sobre a operação da calcula-

dora. Outros antecipavam-se ao professor, informando, acertadamente, qual(is) tecla(s) deveria(m) pressionar.

No segundo exemplo, abordamos um problema sobre limite do cheque especial cujo enunciado era:

No dia 03 de janeiro de 2017, Caio precisou utilizar o limite de cheque especial de sua conta corrente que, naquela época, era de R\$ 2.000,00. A taxa de juros compostos cobrados pela utilização do cheque especial não teve alteração no 1º semestre de 2017. O valor dessa taxa é de 10% ao mês. Somente agora no dia 09 de agosto de 2017 Caio conseguiu pagar o limite utilizado em janeiro. Baseado nas informações do problema acima, responda aos itens a seguir:

- a) Qual o valor total pago por Caio no dia 09 de agosto de 2017?
- b) Quantos reais ele pagou de juro?

Em seguida realizamos o cálculo utilizando a HP-12C. Os alunos ficaram empolgados e a aula foi animada. Além disso, houve muita interação dos alunos nesse dia. Alguns alunos, por exemplo, disseram como deveriam calcular o intervalo de tempo entre as duas datas citadas no problema do exemplo 2. Houve muita conversa paralela; entretanto percebemos que estavam empolgados em trabalhar com a calculadora financeira e muito do que falavam girava em torno do manuseio e operação desta ferramenta.

5.4.3 Terceira aula: resolução da primeira lista de questões

Na sequência dessas aulas teóricas, tivemos, no dia 11 de setembro de 2017, a primeira aula de resolução de questões. Com o objetivo de permitir a interação e a troca de experiência entre os alunos, dividimos a classe em 5 duplas em que todos os componentes estavam presentes na aula do dia 30 de agosto. No transcorrer dessa aula, percebemos que havia duplas dispersas. Buscamos contornar a situação, por meio do diálogo, mas alguns alunos permaneceram resistentes em participar das atividades propostas. Das cinco duplas, três (D2, D4 e D5) envolveram-se efetivamente e se empenharam, o tempo todo, enquanto as demais duplas pouco fizeram.

As situações realísticas abordadas em cada questão da lista (APÊNDICE E) foram solucionadas pelas duplas, sem o auxílio da calculadora financeira. Entretanto, foi permitido que eles a utilizassem, no *smartphone*, apenas para o cálculo das potên-

cias mais complicadas. Os resultados dessas potências eram imediatamente copiados para o caderno, onde os cálculos seguiam de forma manual.

Mesmo as duplas mais interessadas reclamaram dessa forma de efetuar os cálculos e pediram para utilizarem a calculadora, o que lhes foi negado, naquele momento, uma vez que pretendíamos evidenciar a diferença entre a abordagem do tópico com e sem a calculadora financeira.

5.4.3.1 Desempenho das duplas na primeira lista de questões

Com o objetivo de qualificar o desempenho das duplas, identificamos, no Quadro 6, os acertos e erros de cada dupla.

Quadro 6 – Quantidade de duplas que acertaram, erraram ou não fizeram cada questão da primeira lista de exercícios de Juro Composto sem o uso da HP-12C.

DUPLAS	QUESTÕES			
	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2	QUESTÃO 3	QUESTÃO 4
D1	NF	NF	NF	E
D2	A	E	NF	A
D3	NF	NF	E	NF
D4	A	A	A	E
D5	E	A	A	N

Legenda: A (acertou), E (errou), NF (não fez)

Fonte: elaborado pelo autor.

No que diz respeito à participação nas atividades propostas, averiguamos que muitos alunos não estavam interessados em resolver aos problemas da lista de questões, o que comprometeu o desempenho das duplas. Em síntese, temos o Quadro 7, que traz a classificação do desempenho de cada dupla, nas atividades.

Quadro 7 – Nível de envolvimento das duplas nas atividades propostas na primeira lista de exercícios de juro composto

DUPLAS	DESEMPENHO
D1	D
D2	B
D3	D
D4	A
D5	B

Fonte: elaborado pelo autor.

Considerando o exposto no Quadro 7, verificamos a incidência de duas notas D. Das razões que podem ter contribuído para esse desempenho insatisfatório, o fato de, naquela ocasião, já estarem habituados a trabalharem com a calculadora financeira HP-12C e não poderem utilizá-la contribuiu consideravelmente para o desinteresse na atividade. Um aluno alegou cansaço e outros simplesmente optaram por não participar, mas não conseguimos detectar as causas. Entretanto, os alunos que resolveram as questões manualmente, disseram que os cálculos estavam trabalhosos sem a calculadora. No capítulo 7, estão registradas as impressões dos alunos acerca dessas atividades.

5.4.4 Quarta aula: resolução da segunda lista de questões

No dia 18 de setembro de 2017 trabalhamos a segunda lista de questões, para a qual os alunos utilizaram a calculadora financeira HP-12C. Os seis alunos que estiveram presentes haviam comparecido também nas aulas do dia 30 de agosto e 11 de setembro. A aula foi muito boa, houve a participação efetiva desses alunos, que responderam a todos os problemas propostos na lista e mostraram-se motivados em utilizar a calculadora nas atividades.

Com a intenção de motivá-los e proporcionar a troca de experiências, decidimos que eles trabalhassem nas atividades da segunda lista, em duplas. Desse modo, formamos três duplas com os alunos presentes. Percebemos, ao longo das atividades propostas, que houve interação, colaboração e envolvimento dos alunos na resolução das questões.

A aula foi proveitosa e os alunos mostraram facilidade em operar a calculadora. Algumas vezes os alunos necessitaram de auxílio para interpretar questões com enunciado mais elaborados; entretanto, à exceção deste detalhe, a resolução das questões ocorreu sem maiores dificuldades. Não houve dúvidas quanto ao uso da calculadora e nem sobre qual tecla deveriam pressionar para calcular o que era pedido em cada questão.

5.4.4.1 Desempenho das duplas na segunda lista de questões

Com o objetivo de qualificar o desempenho das duplas, identificamos no Quadro 8 os acertos e erros de cada dupla.

Quadro 8 – Tabulação da resolução das questões da segunda lista de exercícios de juro composto, usando a calculadora HP-12C.

DUPLAS	QUESTÕES						
	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2	QUESTÃO 3	QUESTÃO 4	QUESTÃO 5	QUESTÃO 6	QUESTÃO 7
D1	A	A	A	A	A	A	A
D2	E	A	A	A	A	A	A
D3	E	A	A	A	A	A	A

Legenda: A (acertou), E (errou), NF (não fez).

Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir, qualificamos o desempenho das duplas (D1, D2 e D3) (QUADRO 9), na resolução dos exercícios propostos na segunda lista de juro composto.

Quadro 9 – Nível de envolvimento das duplas nas atividades propostas na segunda lista de exercícios de juro composto

DUPLAS	DESEMPENHO
D1	AA
D2	A
D3	A

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a análise do desempenho das duplas apresentada no Quadro 9, verificamos a incidência de um AA e dois A. Em geral, para esta atividade, os alunos permaneceram focados. Um dos motivos pode ter sido a utilização da calculadora financeira

HP-12C como ferramenta para efetuar os cálculos. Também houve interação entre as duplas a fim de comparar as estratégias de resolução dos problemas propostos. No capítulo 7 apresentamos a percepção de alguns alunos acerca das atividades trabalhadas pelas duplas ao resolverem a segunda lista de juro composto.

Ao concluir este tópico com a turma 3N01, entendemos que houve significativo avanço dos alunos acerca de questões financeiras. O empenho por parte dos presentes na aula referente à segunda lista foi bem maior do que o que eles apresentaram na primeira. Verificamos que o fato de utilizarem a calculadora financeira HP-12C para efetuar os cálculos deixou os alunos mais entusiasmados para solucionar os problemas propostos. Esse instrumento eletrônico facilitou os cálculos e os alunos puderam resolver as questões mais complexas que envolviam conhecimento de logaritmos para o cálculo do prazo. Verificamos que se bem trabalhada pelo professor, a calculadora financeira passa a ser um aliado no desenvolvimento de competências nos alunos.

As duas listas de exercícios, em especial a segunda, permitiram uma maior reflexão por parte dos alunos sobre juros do cartão de crédito, rendimentos em caderneta de poupança e limite de cheque especial. Alguns desses assuntos, eles simplesmente desconheciam. Os problemas propostos abordaram temas como as altas taxas de juros cobradas pela utilização do cheque especial e do parcelamento no cartão de crédito. Isso despertou neles novas competências e uma maior consciência, conforme pudemos inferir, tanto nas respostas do questionário “Diagnóstico da Atividade”, quanto nos diálogos com o professor-pesquisador. Na seção seguinte, descrevemos a atividade utilizando o Super Banco Imobiliário da Estrela[®], devidamente adaptada para os tópicos de fator de aumento e redução e juro composto.

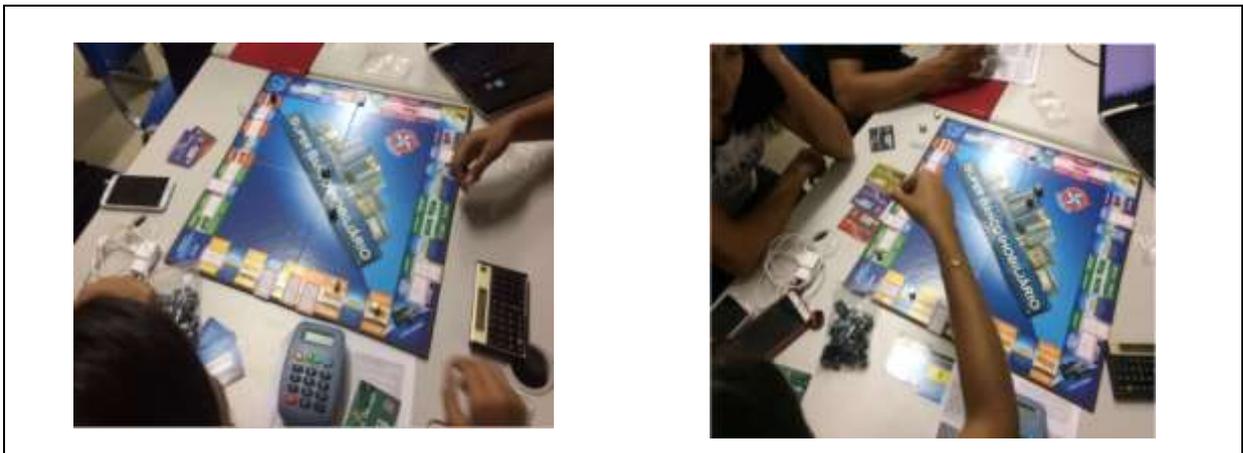
O bom nível de acerto das duplas em cada uma das questões da segunda lista de exercícios, conforme exposto no Quadro 9, demonstra que houve envolvimento dos alunos na resolução delas. Um dos motivos pelo qual os alunos sentiram-se motivados em trabalhar nesta lista de exercícios muito mais do que a anterior foi o fato de sentirem-se desafiados a utilizar a calculadora financeira HP-12C por se tratar de uma ferramenta inédita para eles. Também observamos que, pelo fato de estarem mais familiarizados com o regime de juro composto, os alunos apresentaram um

bom desempenho tanto na interpretação quanto na estratégia de resolução dos problemas e que variou entre as duplas.

5.4.5 Quinta aula: atividade lúdica com o Super Banco Imobiliário da Estrela

Na aula do dia 2 de outubro de 2017, realizamos, no laboratório de informática da escola, uma aula lúdica utilizando o Super Banco Imobiliário da Estrela (FIGURA 8), que foi adaptado para que pudéssemos trabalhar com fator de aumento e redução e juro composto.

Figura 8 – Alunos da turma 3N01 durante a atividade com o Super Banco Imobiliário da Estrela.



Fonte: arquivo do autor.

5.4.5.1 Descrição da atividade

Para realizar essa atividade, os alunos foram organizados em grupos, de quatro componentes, que deveriam competir entre si. Formaram-se três grupos com quatro componentes cada, uma vez que dos quinze alunos participantes, três foram selecionados para representarem o banqueiro, operador de mercado e o fiscal. Para decidir qual grupo iria iniciar o jogo, um representante de cada grupo tirou par ou ímpar. O vencedor iniciou, com seu grupo, a atividade. Cada grupo iniciou o jogo com o peão localizado na casa início e, para saber quantas casas percorreriam com o peão, deveriam lançar, simultaneamente, dois dados e somar o resultado obtido nas faces superiores. Ao percorrer com o peão a quantidade de casas obtidas nesta so-

ma, deveriam resolver, com o auxílio da calculadora financeira HP-12C, um problema de fator de aumento e redução ou juro composto, proposto na casa em que o peão parou. Caso não conseguissem resolver, o grupo deveria pagar uma penalidade. Essa penalidade era a retirada de uma porcentagem do saldo de seu cartão. Essa porcentagem era sorteada na caixinha de porcentagens que variavam de 1% a 20%.

Com o intuito de organizar e permitir que a atividade fosse implementada, foi necessário atribuir funções específicas aos participantes. Para cada função foi criado um nome para caracterizá-la. O nome de cada função específica está descrito na lista a seguir.

- 3 grupos com 4 componentes cada;
- 1 operador de mercado;
- 1 banqueiro;
- 1 fiscal de partida;

A função dos componentes de cada grupo era, além de jogar, resolver as questões propostas nas casas indicadas pelo peão, atualizar o valor de mercado dos imóveis e das ações das companhias, logo após o anúncio de valorização ou desvalorização informada pelo operador de mercado. Também precisavam cumprir à risca todas as ordens estabelecidas pela máquina de cartões toda a vez que o peão do seu grupo parasse na casa “Notícias”.

A função do operador de mercado era realizar o sorteio, na caixinha de porcentagens, referente às valorizações ou às desvalorizações do mercado; tanto das ações das companhias quanto do mercado imobiliário.

A função do banqueiro era a de registrar as compras, vendas, ganhos e perdas, abastecer os cartões dos participantes e operar a máquina de cartões além de custodiar os títulos de posse. Já o fiscal tinha como função garantir o cumprimento das regras estabelecidas para o jogo.

Para que fosse possível a realização do jogo, foram utilizados os seguintes materiais:

- um tabuleiro contendo propriedades, ações de companhias e bancos, dentre outros;
- uma máquina de cartões;
- três peões para percorrer o circuito do tabuleiro (um para cada grupo);
- títulos de posse para assegurar a compra das propriedades ou das ações das companhias pelos grupos;
- cartões de crédito contendo o saldo em crédito de cada grupo;
- lista contendo todas as tarefas que deveriam ser cumpridas nas casas específicas em que os peões ficassem estacionados;

5.4.5.2 As regras do jogo

Ao resolver corretamente o problema proposto, o grupo teria a opção de comprar ou não as propriedades, ações ou companhias pelo valor encontrado na resolução do mesmo, entretanto estavam cientes de que tal valor passaria pela atualização do mercado e poderia sofrer valorização ou desvalorização.

Ao final do jogo, antes de cada grupo efetuar a soma dos valores das propriedades, ações e companhias que haviam comprado, era verificado, junto ao operador de mercado, o percentual de valorização ou desvalorização que tais propriedades, companhia ou ações sofreram. Logo após a informação desse percentual (que poderia ser positivo ou negativo), os grupos deveriam efetuar os cálculos corrigindo o valor desses bens.

Para calcular esses valores foram elaboradas duas caixinhas: a primeira contendo os dizeres “valorizou”, “desvalorizou” e “permaneceu inalterado” a segunda caixinha possuía uma série de porcentagens que variava de 1% a 100%. Ao término de cada rodada, o operador de mercado, o banqueiro e o fiscal efetuavam o sorteio nas duas caixinhas: primeiro era efetuado o sorteio na caixinha com os dizeres “valorizou”, “desvalorizou” e “permaneceu inalterado”, caso fosse obtido o resultado “valorizou” ou o “desvalorizou”, era realizado o sorteio na caixinha com as porcentagens e, imediatamente, era feita a atualização dos valores comprados ou não pelos grupos. Ga-

nharia a partida o grupo que acumulasse maior valor financeiro após o somatório dos valores de suas propriedades, ações e companhias, atualizados pelo valor de mercado, também era adicionado o valor residual do cartão.

Complementarmente, se um grupo parasse na casa “Prisão”, poderia pagar a fiança e sair; se o grupo parasse na casa “Detenção”, ficaria uma rodada fora e sem direito a fiança; caso o grupo parasse na casa “Restituição de Imposto de Renda”, deveria receber o valor do imposto indicado na casa; caso parasse na casa “Receita Federal”, deveria pagar o imposto de renda devido sobre todas as propriedades que houvesse comprado, bem como sobre o saldo do cartão, sendo a alíquota para o cálculo do IR seria de 27%; se parasse na casa “Notícias”, o grupo deveria executar a notícia informada na máquina de cartões.

5.5 SÉRIE DE PAGAMENTOS

Várias são as nuances quando se trata de série de pagamentos. Devido à sua grande abrangência no universo das finanças, elas estão subdivididas em: antecipadas, postecipadas e diferidas. Entretanto, no material didático (APÊNDICE A) trabalhado nessa pesquisa, abordamos apenas a série de pagamentos postecipada, uma vez que sua ocorrência é frequente nas operações comerciais e financeiras. Essa série apresenta como principal característica o fato de o primeiro pagamento ser efetuado uma unidade de tempo após o fato ocorrido ou efetuada a compra, por exemplo.

Para fins desta pesquisa, o tópico série de pagamentos foi abordado em duas aulas, sendo a primeira expositiva e, predominantemente, teórica, seguida por uma aula na qual foram realizadas atividades (APÊNDICE G). Em todas as aulas os cálculos foram realizados com a calculadora financeira HP-12C. Neste tópico, trabalhamos as atividades em forma de pequenas encenações, tendo os alunos que representaram pequenos papéis de alunos-bancários, alunos-vendedores e alunos-clientes, com o intuito de resolverem os problemas abordados nas CENAS 1, 2 e 3, respectivamente.

Na Figura 9, ilustramos os alunos trabalhando nas CENAS que descrevemos ao longo desta seção. À esquerda, uma dupla de alunas representando vendedoras

negociando a venda de uma TV para a cliente e, na foto da direita, os alunos representaram dois bancários em negociação de um empréstimo para um cliente.

Figura 9 – Alunos trabalhando nas cenas propostas pelo material didático



Fonte: arquivo do autor.

5.5.1 Primeira aula: aula expositiva sobre série de pagamentos

A primeira aula aconteceu no dia 9 de outubro de 2017. Estavam presentes 9 alunos, do total de 16 ativos na turma. Nessa aula trabalhamos com o conceito de série de pagamentos postecipada¹⁷. Ao optarmos por trabalhar o tópico exclusivamente com o uso da calculadora financeira HP 12-C, buscamos facilitar os cálculos que, de certo modo, são penosos sem o uso deste instrumento eletrônico, devido à aplicação da lei geral das séries de pagamentos, que é complexa. Mas também quisemos motivar os alunos a participarem e se envolverem com os problemas propostos, pois constatamos, nas aulas de juro composto, que o uso da tecnologia os encorajou e tornou as aulas mais interessantes para eles.

À exemplo do que fizemos no estudo do juro composto, também orientamos os alunos quanto as teclas específicas da HP-12C utilizadas nas séries de pagamentos: n(número de períodos), i (taxa), PV (valor presente), FV (valor futuro), PMT (prestações ou pagamentos), CLx (limpar os registradores), STO (histórico de operações),

¹⁷ Uma Série de pagamentos postecipada é aquela em que o primeiro pagamento ocorrerá um a unidade de tempo após a incidência do fato ou seja no caso de compras a prazo uma Série Postecipada indica que o primeiro pagamento do valor da prestação ocorrerá 1 mês (30 dias) após a compra do bem.

CHS (troca os sinais das operações efetuadas pela calculadora), EEX (função exponencial que possibilita a calculadora efetuar os cálculos no regime de juro composto) e a tecla END (para indicar que a calculadora está trabalhando com rendas postecipadas). Depois das explicações sobre como usar a calculadora financeira HP-12C para o estudo das séries de pagamento, seguimos a aula com o exemplo 1, extraído do material didático, com o seguinte enunciado:

Caio comprou na loja Passo Certo um tênis no valor de R\$ 240,00. Mas no momento do pagamento, descobriu que esse calçado poderia ser pago de três maneiras distintas:

- a) à vista com 10% de desconto;
- b) pagamento total do tênis após um mês da compra com 5% de desconto;
- c) pagamento em três vezes sem juros (0, 30 e 60 dias);

Resolvemos esse problema, inicialmente, sem o uso da calculadora financeira, apenas usando a lei geral (fórmula), mas, no segundo momento, fizemos novamente a resolução do problema por meio da calculadora financeira HP-12C. Durante a aula explicação do problema, os alunos respondiam às arguições do professor.

Logo após a resolução dessa questão, passamos a tratar um segundo exemplo, também retirado do material didático, cujo enunciado está descrito a seguir:

Um automóvel custa à vista o valor de R\$ 45.600,00 (PV), e pode ser financiado em 72 (n) parcelas mensais iguais, sem entrada com o primeiro pagamento podendo ser efetuado 30 dias após a compra mediante à taxa de 2,1% (i) ao mês. Determinar o valor das prestações (PMT).

Assim como no exemplo anterior, também trabalhamos esse primeiro de forma algébrica, seguida de uma segunda resolução, com a utilização da calculadora financeira. Notamos que os alunos, ao utilizarem a calculadora financeira para resolver essa questão, o fizeram com muita facilidade. Demonstrando, a essa altura, que já estavam bastante familiarizados com o instrumento.

Ressaltamos que os alunos se interessaram muito por esse exemplo, pois seu enunciado trata de financiamento de um veículo. Alguns alunos apontaram que adquirir um veículo é uma das metas estabelecidas para médio prazo. Nesse momento, aproveitamos para conversar com eles acerca do mercado automotivo, da desvalorização que um veículo sofre, de sua real necessidade de utilização, uma vez que

se trata de uma máquina que polui o meio ambiente, lançando na atmosfera gases tóxicos como o CO₂, dos custos que esse veículo gera ao seu proprietário como: desgaste das peças, gastos com combustível, seguro, IPVA, DPVAT e Licenciamento por exemplo. Também debatemos sobre a responsabilidade que é preciso ter ao se adquirir um automóvel.

Durante essas considerações, os alunos permaneceram atentos ao que estava sendo dito; contudo, não manifestaram suas impressões acerca dos temas debatidos, apenas permaneceram como ouvintes.

5.5.2 Segunda aula: dinâmica de grupo com as séries de pagamentos

A atividade sobre série de pagamentos postecipada foi realizada no dia 11 de outubro de 2017, com apenas 7 alunos presentes. Propomos para eles uma dinâmica de grupo onde deveriam realizar pequenas encenações que denominamos de CENA 1 para a situação 1, CENA 2 para a situação 2, CENA 3 para a situação 3 e CENA 4 para a situação 4. Entretanto, por questão de tempo e para facilitar o trabalho, os alunos atuaram apenas com as CENAS 2 e 3.

Dividimos a turma em dois grupos: a) o primeiro grupo, composto por duas alunas representando funcionárias de uma loja de eletrodomésticos, atuou na situação-problema da CENA 02; b) o segundo, composto de dois alunos, representou o papel de funcionários de um banco e atuou na situação-problema abordada na CENA 03. Os três alunos restantes fizeram o papel de clientes que demandariam produtos no banco, na loja e teriam que “pechinchar”, negociar o valor desses produtos com os bancários e com os vendedores, respectivamente, com o fito de conseguirem desconto no valor das prestações, taxa de juro ou a redução no valor total dos bens negociados. Por outro lado, os grupos representando as vendedoras e bancários, tinham a função, além de vender, dificultar a redução desses fatores, uma vez que precisavam garantir tanto o pagamento de seus salários quanto o lucro da loja em que trabalhavam.

5.5.2.1 Desempenho dos grupos ao participarem das cenas

Com o objetivo de qualificar o desempenho das duplas, identificamos no Quadro 10 abaixo a participação dos grupos nos problemas propostos para o estudo do tópico Série de Pagamentos.

No Quadro 10, apresentamos o desenvolvimento das cenas de acordo com a participação das duplas nas encenações.

Quadro 10 – Participação das duplas nas atividades em forma de encenação

GRUPO	QUESTÕES		
	CENA 01	CENA 02	CENA 03
VENDEDORAS	P	-	P
BANCÁRIOS	-	P	P
CLIENTES	P	P	P

Legenda: P (Participou); (-) Atividade não realizada pelo grupo uma vez que era exclusiva para o outro grupo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Encontramos no Quadro 11 o nível de envolvimento dos grupos: vendedoras, bancários e clientes nas atividades sobre série de pagamentos, conforme parâmetros de avaliação apresentados na seção 5.1.3.

Quadro 11 – Desempenho dos grupos nas atividades em forma de encenação

GRUPOS	DESEMPENHO
VENDEDORAS	AA
BANCÁRIO	AA
CLIENTES	AA

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a análise do desempenho dos grupos apresentado no Quadro 11, constatamos o empenho dos grupos ao participarem das atividades. Os alunos ficaram empolgados, uma vez que puderam simular situações que ocorrem no dia-a-dia das pessoas. O destaque no desenvolvimento da atividade se deu na hora das negociações, pois nenhum grupo queria levar desvantagem. Os alunos assumiram efetivamente os papéis de bancário, comerciantes e clientes e isso deixou as negociações acirradas de modo que foram realizados vários cálculos até chegarem a um ponto de equilíbrio

entre os representantes dos alunos-bancários e dos alunos-clientes e entre os alunos-comerciantes e os alunos-clientes.

5.6 SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO (SAC E Price)

O tópico sistemas de amortização foi trabalhado em três aulas. Nas primeira e segunda aulas, predominantemente teóricas, trabalhamos o sistema de amortização constante (SAC) e a tabela Price, respectivamente. Após essas aulas, tivemos a terceira, na qual resolvemos exercícios (APÊNDICE H), abordando os dois sistemas de amortização. Utilizamos a planilha eletrônica MS Excel em todas essas aulas, tanto para as explicações da aula expositiva quanto para a resolução dos problemas propostos. Também fizemos uso, para o cálculo das prestações na tabela Price, da calculadora financeira HP-12C. Essas aulas aconteceram no laboratório de informática da EEEFM Wallace Castelo Dutra (FIGURA 10).

Figura 10 – Aula de Sistema SAC e Price Grupo 1 e Grupo 2 trabalhando na atividade proposta.



Fonte: arquivo do autor.

5.6.1 Primeira aula: sistema de amortização constante

A primeira aula sobre o tópico sistemas de amortização aconteceu no laboratório de informática da escola, no dia 18 de outubro de 2017. Estavam presentes 10 alunos. Nesta aula, trabalhamos sobre o Sistema de Amortização Constante. O conteúdo foi abordado com os alunos através de uma aula expositiva onde inicialmente abordamos o tópico na lousa resolvendo dois exemplos sobre sistema SAC com os seguintes enunciados.

Exemplo 1 - Um banco empresta o valor de R\$ 10.000,00, com taxa de 10% ao mês, para ser pago em 5 prestações mensais, sem prazo de carência. Esse empréstimo foi realizado para o cliente segundo o Sistema de Amortização Constante. Elabore para o cliente a planilha de financiamento.

Exemplo 2 - Uma escola faz um empréstimo de R\$ 300.000,00 pelo sistema amortização constante (SAC) em cinco prestações anuais à taxa de 10% a.a.. Determine o valor da amortização e obtenha a planilha mostrando os juros, amortização, prestações e o saldo devedor (OLIVEIRA, 2014, p. 64).

Logo após, ensinamos os alunos a construírem a tabela SAC no computador, utilizando a planilha eletrônica MS Excel¹⁸. Inicialmente sentimos que alguns alunos mostraram pouca familiaridade com a planilha eletrônica enquanto que outros a manejavam com certa desenvoltura. A fim de tentar nivelar os alunos, explicamos a construção da tabela no MS Excel em seus mínimos detalhes. Também pedimos a ajuda daqueles alunos que possuíam maior domínio da ferramenta afim de que orientassem aqueles com maior dificuldade. Os alunos, mais uma vez, mostraram-se entusiasmados em aprender uma ferramenta nova e a exemplo do que aconteceu com a HP-12C alguns solicitaram que passássemos às atividades pois estavam “ansiosos” para colocar em prática os conhecimentos adquiridos tanto sobre o sistema SAC quanto sobre o manuseio da planilha eletrônica. Ao contrário do que aconteceu em aulas anteriores, não observamos alunos dispersos nessa aula pois todos estavam curiosos por utilizar a planilha.

5.6.2 Segunda aula: tabela Price.

A segunda aula sobre o tópico sistemas de amortização aconteceu no LIED no dia 25 de outubro de 2017, contando com a presença de 8 alunos – os quais também

¹⁸ Utilizamos o MS Excel para as aulas de sistemas de amortização porque ela já estava instalada nos computadores do laboratório de informática da escola onde a pesquisa foi realizada. Entretanto, nada impede que, em trabalhos futuros, sejam utilizados outros modelos de planilhas eletrônicas como o BR OFFICE CALC.

estiveram presentes na aula do dia 18/10/2017. Nesta aula abordamos a Tabela Price de forma expositiva e resolvemos dois exercícios com o seguinte enunciado:

Exemplo 3 - Um banco empresta o valor de R\$ 10.000,00 com a taxa de 12% ao ano, para ser pago em 7 pagamentos mensais sem prazo de carência, calculado pelo Sistema Price de Amortização ou Tabela Price. Pede-se: Elaborar a planilha de financiamento.

Exemplo 4 - Uma escola faz um empréstimo de R\$ 300.000,00 pelo sistema Francês (Price) em cinco prestações anuais à uma taxa de 10% a.a.. Qual o valor das prestações e obtenha a planilha mostrando os juros, amortização, prestações e o saldo devedor (OLIVEIRA, 2014, p. 49).

Logo após, ensinamos os alunos a construírem a tabela no computador utilizando a planilha eletrônica MS Excel e a calculadora financeira HP-12C, para calcular o valor das prestações, uma vez que no sistema Price elas são constantes e a calculadora evita o uso de fórmulas. Ao contrário do que ocorreu na aula de SAC, os alunos já estavam mais familiarizados com a planilha eletrônica. Mesmo assim, explicamos a construção da tabela Price em seus mínimos detalhes, a fim de assegurar que todos soubessem construí-la na aula de atividades.

Percebemos, no entanto, que alguns alunos mostraram um pouco de dificuldade em compreender os conceitos relacionados a esse sistema de amortização. Embora, nessa aula também não tenhamos observado alunos dispersos, os que sentiram mais dificuldade em compreender a construção da tabela Price mostraram-se desestimulados. Naquele momento, houve uma conversa com esses alunos no sentido de encorajá-los e incentivá-los a participarem da próxima aula, na qual faríamos atividades envolvendo as duas tabelas. Além dessa conversa, resolvemos o problema dois da lista de exercícios na lousa, para esses alunos superassem a dificuldade apresentada. Tão logo terminamos de resolver o problema, os alunos, que participaram atentamente, disseram sentir-se mais confiantes em trabalhar com o sistema Price.

5.6.3 Terceira aula: exercícios de SAC e Price

No dia 09 de novembro de 2017 trabalhamos no LIED uma lista de problemas envolvendo os sistemas SAC e Price (APÊNDICE H). Estavam presentes 12 alunos, dos quais apenas oito estiveram presentes na aula do dia 25 de outubro de 2017. A fim

de incentivar tanto a interação, quanto o envolvimento nas atividades propostas, dividimos a turma em três grupos, com quatro componentes cada. Deixamos que eles escolhessem os participantes dos grupos de modo que, ao final, formaram-se os grupos das meninas, dos meninos e um grupo misto. Utilizamos 3 aulas de 60 minutos para a realização dessa atividade.

As duas primeiras aulas foram realizadas no horário normal da aula semanal de Matemática, enquanto que a terceira aula nos foi gentilmente cedida pela professora de Biologia da escola. Esta aula extra foi fundamental para a realização da atividade, uma vez que permitiu aos alunos executar a tarefa com mais calma e eficiência.

Os grupos estavam bastante empolgados ao trabalhar com a atividade proposta, de tal forma que passaram a competir entre si. Percebendo o entusiasmo dos alunos, o pesquisador estabeleceu um tempo para que a atividade fosse concluída de forma correta e o grupo que a executasse no menor intervalo de tempo seria o vencedor, ficando assim estabelecida uma pequena competição, sendo que cada problema da lista representou uma etapa. Como foram três problemas, tivemos um total de três etapas. O grupo das meninas venceu duas etapas e a outra foi vencida pelos meninos.

Observamos, durante o desenvolvimento da atividade, que o grupo misto, formado por dois meninos e duas meninas, teve um desempenho aquém do esperado. Sentiram dificuldade em trabalhar com a planilha eletrônica e também nos assuntos específicos da tabela SAC e Price.

5.6.4 Resolução das atividades pelo grupo das meninas

A fim de exemplificar a participação dos alunos nas atividades, fizemos um recorte ilustrando, na Figura 11, a participação do grupo das meninas ao resolverem os exercícios propostos. Escolhemos esse grupo, pois foi o que obteve o melhor desempenho nas atividades, destacando-se entre os demais.

Figura 11 – Grupo das meninas trabalhando durante a atividade de sistemas de amortização.



Fonte: Arquivos do autor

A Tabela 5, a seguir, representa a solução, dada pelo grupo das meninas, ao trabalharem com o problema 1 proposto na lista de exercícios sobre sistemas de amortização. Durante o desenvolvimento da atividade, constatamos a seriedade e o grau de envolvimento das alunas na busca da solução correta para o problema.

Tabela 5 – Tabela do Sistema SAC desenvolvida pelo grupo das meninas.

PERÍODO (N)	AMORTIZAÇÃO (A)	JUROS (J)	PRESTAÇÃO (PMT)	SD
0				R\$ 80.000,00
1	R\$ 13.333,33	R\$ 1.200,00	R\$ 14.533,33	R\$ 66.666,67
2	R\$ 13.333,33	R\$ 1.000,00	R\$ 14.333,33	R\$ 53.333,34
3	R\$ 13.333,33	R\$ 800,00	R\$ 14.133,33	R\$ 40.000,01
4	R\$ 13.333,33	R\$ 600,00	R\$ 13.933,33	R\$ 26.666,68
5	R\$ 13.333,33	R\$ 400,00	R\$ 13.733,33	R\$ 13.333,35
6	R\$ 13.333,33	R\$ 200,00	R\$ 13.533,33	R\$ 0,02
Total	R\$ 79.999,98	R\$ 4.200,00	R\$ 84.199,98	

Fonte: elaborada pelo autor baseado na atividade desenvolvida pelas alunas.

Também construíram, para o mesmo problema, a tabela Price (TABELA 6), a fim de comparar qual a melhor modalidade para financiar o imóvel abordado naquele problema.

Tabela 6 – Tabela do Sistema Price desenvolvida pelo grupo das meninas.

PERÍODO (N)	AMORTIZAÇÃO (A)	JUROS (J)	PRESTAÇÃO (PMT)	SD
0	R\$ 12.842,02	R\$ 1.200,00	R\$ 14.042,02	R\$ 80.000,00
1	R\$ 13.034,65	R\$ 1.007,37	R\$ 14.042,02	R\$ 67.157,98
2	R\$ 13.230,17	R\$ 811,85	R\$ 14.042,02	R\$ 54.123,33
3	R\$ 13.428,62	R\$ 613,40	R\$ 14.042,02	R\$ 40.893,16
4	R\$ 13.630,05	R\$ 411,97	R\$ 14.042,02	R\$ 27.464,54
5	R\$ 13.834,50	R\$ 207,52	R\$ 14.042,02	R\$ 13.834,49
6	R\$ 13.834,50	R\$ 207,52	R\$ 14.042,02	R\$ -
Total	R\$ 93.834,52	R\$ 4.459,62	R\$ 98.294,14	

Fonte: elaborada pelo autor baseado na atividade desenvolvida pelas alunas.

No problema 3 da lista de exercícios sobre sistemas de amortização, o grupo das meninas, trabalhando em conjunto, construiu a tabela Price para o imóvel, de acordo com as condições citadas no problema. O diferencial nesse problema foi o acréscimo dos seguros Morte e Invalidez permanente (MIP) e Danos Físicos no Imóvel (DFI), ambos incidentes sobre o saldo devedor atualizado do imóvel e, consequentemente, repassado para o valor das prestações. Embora tenha faltado a coluna com valor das prestações acrescidas desses seguros (TABELA 7), elas realizaram a construção da tabela de forma correta demonstrando que entenderam o conteúdo e conseguiram dominar o uso da planilha eletrônica MS Excel.

Tabela 7 – Tabela Price desenvolvida pelo grupo das meninas com a incidência dos seguros DFI e MIP.

PERÍODO (N)	AMORTIZAÇÃO (A)	JUROS (J)	MIP	DFI	PRESTAÇÃO (PMT)	SD
0						R\$250.000,00
1	R\$ 18.639,90	R\$ 5.000,00	R\$ 50,00	R\$ 25,00	R\$ 23,639,90	R\$231.360,10
2	R\$ 19.012,70	R\$ 4.627,20	R\$ 46,27	R\$ 23,14	R\$ 23,639,90	R\$212.347,40
3	R\$ 19.392,95	R\$ 4.246,95	R\$ 42,47	R\$ 21,23	R\$ 23,639,90	R\$192.954,45

4	R\$ 19.780,81	R\$ 3.859,09	R\$ 38,59	R\$ 19,30	R\$ 23,639,90	R\$173.173,64
5	R\$ 20.176,43	R\$ 3.463,47	R\$ 34,63	R\$ 17,32	R\$ 23,639,90	R\$152.997,21
6	R\$ 20.579,96	R\$ 3.059,94	R\$ 30,60	R\$ 15,30	R\$ 23,639,90	R\$132.417,26
7	R\$ 20.991,55	R\$ 2.648,35	R\$ 26,48	R\$ 13,24	R\$ 23,639,90	R\$111.425,70
8	R\$ 21.411,39	R\$ 2.228,51	R\$ 22,29	R\$ 11,14	R\$ 23,639,90	R\$ 90.014,32
9	R\$ 21.839,61	R\$ 1.800,29	R\$ 18,00	R\$ 9,00	R\$ 23,639,90	R\$ 68.174,70
10	R\$ 22.276,41	R\$ 1.363,49	R\$ 13,63	R\$ 6,82	R\$ 23,639,90	R\$ 45.898,30
11	R\$ 22.721,93	R\$ 917,97	R\$ 9,18	R\$ 4,59	R\$ 23,639,90	R\$ 23.176,36
12	R\$ 23.176,37	R\$ 463,53	R\$ 4,64	R\$ 2,32	R\$ 23,639,90	-R\$ 0,01
Total	R\$250.000,01	R\$ 33.678,79	R\$ 333,79	R\$ 168,39	R\$283.678,80	

Fonte: elaborada pelo autor baseado na atividade desenvolvida pelas alunas.

Na próxima seção mostraremos a quantidade acertos, em cada problema da lista de exercícios, conseguida por cada um dos grupos participantes.

5.6.4.1 Desempenho dos grupos nas atividades

No Quadro 12 apresentamos o desempenho dos grupos frente às questões da lista. Destacamos que o bom desempenho do grupo das meninas e dos meninos os levaram a competir com a finalidade de terminarem antes e de modo acertado as atividades propostas. Com o objetivo de incentivá-los a realizar as atividades, tão logo percebemos que estavam competindo, procuramos incentivar essa atitude adaptando a atividade com uma premiação para o grupo vencedor. Acordamos que tal grupo faria jus a duas caixas de bombom e o segundo colocado apenas uma. Nesse momento, houve o empenho dos três grupos participantes. Durante a realização dessas atividades, houve muitos debates entre os grupos pois nenhum deles queria perder.

Quadro 12 – Quantidade de acerto dos grupos para cada questão envolvendo sistema SAC e Tabela Price.

GRUPO	QUESTÕES		
	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2	QUESTÃO 3
MENINAS	SP	A	SP
MENINOS	SP	A	SAC
MISTO	SAC	NF	NCS

Legenda: SP (acertou SAC e PRICE); SAC (acertou apenas SAC); A – (acertou a questão que abordou apenas o sistema PRICE); NF (Não Fez); NCS (Não concluiu SAC).

Fonte: elaborado pelo autor.

Verificamos no Quadro 12 que, das três questões propostas na atividade, o grupo das Meninas acertaram os cálculos envolvendo os dois Sistemas de Amortização abordados nas questões 01 e 03, enquanto o grupo dos Meninos acertou os cálculos nos dois sistemas apenas na questão 01; na questão 03, eles acertaram apenas os cálculos no Sistema SAC. Verificamos, ainda, que ambos os grupos responderam corretamente à questão 02, que tratou apenas do Sistema Price.

Chama-nos a atenção o desempenho do grupo MISTO que ficou aquém do demonstrado pelos demais grupos. Isso provavelmente aconteceu porque seus componentes não estiveram presentes na aula do dia 25 de outubro de 2017 e, portanto, ainda não estavam familiarizados com os Sistemas de Amortização e com o MS Excel. Para que conseguissem realizar parte da atividade, contaram com a ajuda do professor-pesquisador que os auxiliou na execução das mesmas.

Para realizar os cálculos e construir as planilhas de amortização, os grupos utilizaram planilhas eletrônicas, além da calculadora financeira, utilizada apenas no cálculo da prestação no sistema Price. Eles aprenderam a automatizar as planilhas para facilitar a construção da mesma.

A seguir, qualificamos (QUADRO 13) o desempenho dos grupos na resolução de problemas propostos na lista de exercícios sobre Sistemas de Amortização.

Quadro 13 – Desempenho dos grupos nas atividades propostas na lista de exercícios sobre sistemas de amortização

GRUPOS	DESEMPENHO
MENINAS	AA
MENINOS	A
MISTO	C

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 13 nos informa que o desempenho do grupo das meninas superou as expectativas. Elas demonstraram alto grau de envolvimento com as atividades, traçaram estratégias de resolução, interagiram e responderam acertadamente a cada problema proposto na lista. Já o grupo formado apenas pelos meninos, embora demonstrassem ser muito competitivo, uma vez que o alvo era resolver os problemas propostos em um intervalo de tempo menor do que o grupo das meninas, teve um desempenho imediatamente inferior ao delas. Isso aconteceu porque não houve empenho e interação de todos os componentes do grupo, embora a maioria tenha contribuído significativamente para o bom resultado, e houve muitas divergências entre seus componentes, no momento de execução das atividades. O tempo de resolução do grupo dos meninos foi ligeiramente maior do que o delas.

Finalmente, o grupo misto demonstrou um resultado aquém do desejado se comparado aos outros grupos. Seus componentes não estavam tão empenhados em resolver os problemas propostos, demonstraram dificuldade em trabalhar com a planilha eletrônica e com os conceitos básicos dos sistemas SAC e Price. Por várias vezes houve a interferência do professor-pesquisador nesse grupo, a fim de ajudá-los a entender o que era requerido nos problemas, a utilizar a planilha eletrônica e a entender os conceitos dos sistemas de amortização trabalhados.

6 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Neste capítulo, criamos categorias para enquadrar as repercussões que emergiram do ensino de Matemática Financeira apresentado no capítulo anterior. As categorias foram criadas seguindo as orientações apresentadas por Bardin (2011) e por Carlotomagnano e Rocha (2016), conforme explicado no capítulo 3.

Para classificar os elementos em categorias, estudamos cada um deles a fim de encontrar pontos comuns. Assim, agrupamos as falas dos alunos de acordo com as semelhanças que elas apresentavam, levando em conta os tópicos trabalhados durante a sequência didática. Por exemplo, enquadramos na mesma categoria todas as falas que remetem a *compreensão dos alunos sobre finanças*, bem como aquelas que sinalizam a *dificuldade de assimilação* que os mesmos tiveram ao estudar os tópicos de Matemática Financeira.

Diante do exposto, elaboramos as seguintes categorias:

- Impressões dos alunos sobre a Matemática Financeira no cotidiano;
- Dificuldades apresentadas pelos alunos relativas aos tópicos de Matemática Financeira trabalhados;
- Jogar, brincar e aprender Matemática Financeira;
- Utilização de tecnologias no processo ensino e aprendizagem de Matemática Financeira;
- Compreensão dos alunos sobre financiamento e amortização;

E as enquadramos de acordo com as repercussões dos alunos acerca dos conteúdos ministrados nas aulas. A seguir, apresentamos essas repercussões enquadradas nas categorias.

6.1 IMPRESSÕES DOS ALUNOS SOBRE A MATEMÁTICA FINANCEIRA NO COTIDIANO

Nessa categoria, elencamos uma série de declarações dos alunos acerca das per-

cepções que adquiriram após participarem das aulas e resolverem as questões propostas nas listas. Na aula de Fator de Aumento e Fator de Redução, após a dinâmica de grupo sobre o Mercado de Ações, perguntamos aos alunos: *O que vocês aprenderam hoje sobre o comportamento das ações?* Algumas respostas foram:

Tha3N01: Agora entendo como é esse negócio de ações.

Lc3N01: Não gostei dessa brincadeira por que eu percebo que posso perder todo o meu dinheiro se houver uma queda no valor das ações.

Jsc3N01: Se as ações valorizarem é só multiplicar por 1 mais o percentual [taxa de juros] e se diminuïrem é só multiplicar o valor antes por 1 menos o percentual [taxa de juros]. Parece fácil, mas é arriscado.

Krn3N01: Eu prefiro manter meu dinheiro em um negócio mais seguro; achei isso muito arriscado.

Esses comentários demonstram que os alunos compreenderam o risco atrelado ao mercado de renda variável, como o mercado acionário, e preferem investir em alternativas mais confiáveis.

Destacamos a fala do aluno Jsc3N01, que associa o aumento percentual das ações ao fator de aumento $(1 + i)$ e a queda desses papéis ao fator de redução $(1 - i)$. Para ele, os cálculos são fáceis, mas o risco em se investir em ações é alto e a pessoa pode perder muito dinheiro, se não souber o que está fazendo.

A pergunta: *Qual a importância do tópico estudado para a sua vida financeira e para a das pessoas em geral? O que você aprendeu estudando esse tópico?* Foi a que norteou as repostas elencadas nessa categoria.

Respostas:

Lv3N01: Aprendi sobre rendimento de poupança, juros e TR

Lc3N01: A trabalhar com juros, limite de cheque especial e cartão de crédito

Th3N01: Será importante para calcular as dívidas e analisar antes de fazer empréstimos em bancos.

Aluno Els3N01: Na realização de um empréstimo sabendo assim as taxas e juros que serão aplicadas.

Lvn3N01: Em como conciliar entre vendedor e comprador conseguindo fazer o melhor para as duas partes, em perder dinheiro para a loja e sem per-

der a fidelidade do cliente. A mesma coisa com o banco, ajudando os dois lados.

Lvn3N01: Elas teriam mais oportunidade de entrar melhor em um acordo, com mais argumentos e propostas inteligentes.

Jnk3N01: Aprendi mais sobre meus direitos como cliente, a saber entrar em um acordo e estabelecer um valor que caiba no meu bolso.

Jcn3N01: O banco tem uma visão bem ambiciosa em relação ao preço que o consumidor vai pagar e se o consumidor não ficar atento e tentar negociar ela vai ficar no prejuízo.

Jcl3N01: Ao fazer um empréstimo em bancos ou comprar produtos parcelados em cartão com juros.

Els3N01: Na compra de móveis, eletrônicos e objetos em geral. Também na negociação com bancos.

Jcl3N01: Sim, eles se endividariam muito menos do que estão agora e pensariam bem em qual banco fariam o empréstimo olhando o valor da taxa de juros.

Bnc3N01: Faria toda diferença pois haveria menos dívida.

Gkl3N01: Sim com os estudos financeiros o estudante estaria preparado para o comércio, evitando assim futuras dívidas.

Jkl3N01: Elas com certeza prefeririam o pagamento à vista.

Js3N01: Sim, sabendo a aplicação de juros e taxas as pessoas vão poder analisar melhor antes de fazerem empréstimos.

Lc3N01: Sim, pois vão ter mais consciência na hora que comprar e ter que optar por a vista ou a prazo.

Kn3N01: Sim, por exemplo em caso de compras, de abrir uma conta e não gastar todo meu dinheiro com coisas desnecessárias

Jsc3N01: Sim, pois saberei quanto exatamente gastar no banco, cheque ou cartão.

Th3N01: Sim, pois vai ficar ciente ao fazer sua conta ou sua compra.

Lc 3N01: Sim, na forma quando chegar no mercado de trabalho, já saber lidar com o financeiro.

Gkl3N0, constitui-se em uma preparação para evitar ficar endividado.

Ao analisar as respostas dadas pelos discentes, concluímos que muitos compreenderam a importância de se estudar a Matemática Financeira e que esta pode ser importante aliada em várias situações de suas vidas que envolvam finanças. Verificamos, nessas falas, os aspectos positivos desse componente da Matemática, que

para os alunos, é útil para decidir entre uma compra à vista ou a prazo, bem como, conforme declarado pelo discente:

Entretanto, verificamos respostas padronizadas sempre convergindo para o mesmo ponto de vista de se aprender a negociar e calcular o valor dos juros. Entendemos que a pergunta pode ter influenciado diretamente os alunos a responderem as questões de modo superficial entretanto, percebemos a compreensão de muitos a respeito da organização das finanças e no reconhecimento de que a Matemática Financeira pode ser uma importante aliada para evitar problemas financeiros.

A educação financeira está categorizada nas falas. Nelas, os alunos destacam alguns produtos bancários e as atitudes necessárias para o mundo dos negócios. Sinalizam, ainda, que entenderam a representação de cada produto, de acordo com suas nuances.

Essas impressões demonstram que ao estudar a Matemática Financeira, esses alunos despertaram sua percepção para as finanças e atentaram para seu uso, com moderação. Observamos, ainda, nas respostas dadas pelos alunos, a preocupação deles com o planejamento financeiro e com o preparo para o mercado de trabalho.

6.2 DIFICULDADES APRESENTADAS PELOS ALUNOS RELATIVAS AOS TÓPICOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA TRABALHADOS

Registramos nessa categoria as falas dos alunos que sentiram dificuldade em assimilar os tópicos de Matemática Financeira durante as aulas bem como dificuldade em resolver às questões propostas nas listas. Ressaltamos que à medida que surgiam as dificuldades apontadas por eles durante as aulas, como a do discente Jsc3N01 abaixo, pausávamos o estudo do tópico de Matemática Financeira e trabalhávamos a dificuldade apontada a fim de proporcioná-los, um nivelamento.

Jsc3N01: Professor esse 0,02 seria o mesmo que 2%?

Tha3N01: Esses cálculos são muito difíceis.

- Aulas de fator de aumento e fator de redução

Gkl3N01: Não entendi as questões não consigo fazer.

Br3N01: Estamos cansados professor pode entregar na próxima aula?

Tha3N01: Tenho muitas dúvidas não consegui fazer. Não vim na última aula.

- Aulas de Juro Composto.

Gkl3N01: Estou cansado professor, trabalhei do dia todo.

Jsc301: Não estou com vontade de estudar hoje. Estou cansada.

Jn3N01: Professor esse exercício vale nota?

Grc K3N01: Quantos pontos vale esse exercício professor?

O ponto convergente destas falas é a menção ao cansaço, o que, de fato, pode ter contribuído para a falta de interesse em resolver as questões e para um comportamento disperso. Contudo, não descartamos a possibilidade de que a não atribuição de nota para as atividades de Matemática Financeira possa ter colaborado para esse quadro.

Durante a execução das aulas desta pesquisa, muitos alunos demonstraram cansaço, uma vez que exerciam atividades laborais no período diurno, o que pode ter sido motivo para certo desânimo relatado por alguns. Outros alegaram cansaço simplesmente para não participarem das atividades. Entretanto, não nos eximimos da responsabilidade de ter propiciado aulas mais atraentes para os alunos, a fim de evitar esse desânimo.

6.3 JOGAR BRINCAR E APRENDER MATEMÁTICA FINANCEIRA

Essa categoria remete a uma atividade realizada utilizando o jogo Super Banco Imobiliário da Estrela, que foi devidamente adaptado para o estudo dos tópicos fator de aumento e fator de redução, juro composto e taxas efetivas.

Ao aplicar essa atividade, o objetivo foi levar os discentes a entender, por meio da simulação, como se dão, “na prática”, alguns fatos como compra e venda de ações e

imóveis, o pagamento de impostos e taxas, bem como fazer a marcação a mercado onde o preço dos ativos é atualizado, periodicamente.

A ocorrência de respostas “prontas” foi observado em menor grau nessa atividade, a qual, de certa maneira, colocou os participantes diante da necessidade de tomar decisões em circunstâncias contendo elementos de incerteza.

Perguntamos aos alunos: **“O que você aprendeu ao participar dessa atividade?”**

Tivemos as seguintes respostas:

Tha3N01: O superbanco me ajudou, porque agora tenho mais noção em questão de juros e pode evitar que me enganem em algum lugar.

Jsc3N01: O superbanco imobiliário me ajudou a entender melhor sobre juros somados com capital para calcular mais juros. Mais ou menos isso.

Lv3N01: Esse jogo foi bom para eu entender como se negocia.

Krn3N01: Antes de se tomar uma decisão a gente precisa analisar o mercado.

Jn3N01: Achei legal porque pude usar a matemática financeira para avançar nas casas.

Verificamos que todas as repostas apontam a importância que o jogo teve para que os alunos compreendessem como funcionam os mercados, suas variações e seus riscos. Desse modo, observamos que o jogo repercutiu positivamente para que os alunos vivenciassem os perigos de se pagar juros altos e os riscos de uma falta de planejamento financeiro e desconhecimento dos mercados.

6.4 A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

Nesta categoria, coletamos as manifestações que fizeram referências ao uso das TICs na resolução das listas de exercícios. Em geral, o uso de instrumentos foi bastante satisfatório, uma vez que os alunos não apresentaram dificuldade de manuseá-los, entender o seu funcionamento e suas finalidades. De modo surpreendente, manifestaram apreço em conseguir automatizar a solução das questões sobre sistemas

de amortização e entender os vários procedimentos envolvendo as teclas da calculadora financeira HP-12C aplicadas ao estudo desse tópico.

Krn3N01: Aprendi a manusear o Excel, aprendi sobre as tabelas PRICE e SAC, aprendi, também, manusear o principal na calculadora HP – 12C.

Ewd3N01: Utilizar Excel para fazer conta e montar tabela. Utilizar a calculadora HP. Saber escolher entre dois tipos de amortização e saber fazer os dois tipos, para saber qual usar.

Esses alunos sinalizam positivamente para o uso de TICs na resolução das atividades propostas e reforçam de forma implícita que as mesmas facilitaram o aprendizado do conteúdo estudado. Diante desse fato, ressaltamos a importância da utilização dessas tecnologias no trabalho de sala de aula e entendemos que contribuem de maneira satisfatória para o aprendizado dos alunos.

Jsc3N01: Esses cálculos estão complicados deixa a agente usar a calculadora professor

Lvn3N01: Se pudesse usar calculadora era mais fácil.

Jnk3N01: Professor deixa a gente usar a calculadora?

Jcl3N01: Esses cálculos são difíceis de fazer na mão.

As respostas desses alunos, reforçam o fato de que o trabalho com as TICs, minimiza o custo de tempo para realizar uma tarefa e possibilitam estudar casos mais complexos que não seriam possíveis realizando cálculos apenas de forma manual. Como já estavam habituados ao uso da calculadora, os alunos sentiram os impactos gerados pela não utilização da mesma.

6.5 COMPREENSÃO DOS ALUNOS SOBRE FINANCIAMENTO E AMORTIZAÇÃO

Dentre as várias formas de se amortizar um empréstimo ou financiamento, destacam-se as planilhas SAC e Price. Nesta categoria, registramos as falas de alguns alunos acerca de qual sistema de amortização eles elegeram como o mais vantajo-

so, bem buscamos conhecer o grau de importância que atribuíram ao estudar essas formas de amortizar uma dívida.

Diante do questionamento **“Qual Sistema de Amortização é melhor para se fazer um empréstimo ou financiamento? SAC ou Price? O que você aprendeu ao estudar esse tópico?”**, apresentaram-se as seguintes respostas:

Jl3N01: Eu prefiro pagar à vista sai mais barato.

Ewd3N01: Pagando a prazo a pessoa pode se complicar. Melhor mesmo é pagar à vista.

Está implícito nessas opiniões dos alunos que os mesmos não desejam utilizar nenhum sistema de amortização uma vez que procuram não endividar-se. Estes preferem economizar e efetuar seus pagamentos à vista.

Jsc3N01: Eu gosto de comprar no crediário pois as prestações são pequenas.

Br3N01: Se eu tiver dinheiro para pagar a vista, posso compra a prazo pois com esse dinheiro posso comprar outras coisas.

Esse é um comportamento peculiar do consumidor e que foi reproduzido nas falas desses alunos. A ilusão de que as prestações de um crediário cabem no bolso do consumidor e também a de efetuar compras a prazo mesmo tendo condições de pagar à vista e negociar um desconto por isso. Durante as aulas foi trabalhado com os alunos sobre as armadilhas de um crédito fácil e empréstimos com prestações à perder de vista. Pois além do risco da inadimplência, existe o pagamento de juros altos além de outros encargos.

Ewd3N01: SAC, mais vantajosa pois reparei que o valor dos juros e da prestação do total é bem menor que a PRICE e a pessoa acaba economizando.

Esse aluno conseguiu compreender a essência dos dois sistemas de amortização e expressar que no sistema SAC o valor da prestação é menor, à medida que o tempo passa, devido a redução dos juros.

Thn3N01: Sim, porque dessa forma saberei quanto de juro será aplicado com a as taxas de DFI e MIP, podendo colocar no meu orçamento.

Lc3N01: Calcular amortização, juros, MIP, DFI isso fez com que nos interessássemos mais. Porque quando adquirimos mais conhecimentos, isso é bom para o nosso desenvolvimento.

Esta categoria também apresentou respostas bem diversificadas, mas simples, sem uma análise mais aprofundada do tópico trabalhado. Nesse caso, houve quem manifestou preferência pelo sistema SAC e quem manifestou preferência pelo sistema Price. Tal variação nas respostas indica que a influência do professor não foi determinante no posicionamento dos alunos. Notamos, ainda, que se sobressai a preferência por compra a prazo, escolhendo um ou outro método de amortizar a dívida.

7 O FINAL DE UM CICLO E A POSSIBILIDADE DE NOVOS ESTUDOS

Com esta pesquisa, procuramos entender as repercussões de um programa de ensino aplicado a uma turma de Ensino Médio. Para esse fim, foi necessário que se guíssemos etapas, as quais não ocorreram destituídas de alguns obstáculos. Muitos foram os fatores que influenciaram no andamento das aulas e nos resultados alcançados tais como: o desinteresse demonstrado por alguns alunos durante as aulas expositivas e na participação das atividades; ausências frequentes sem motivos aparentes, participação de alguns alunos em atividades extraclases realizadas simultaneamente às aulas, dentre outros fatores. Também nosso cronograma não pôde ser cumprido a contento, tendo em vista a turma realizar as atividades inerentes ao cotidiano escolar (feira de ciências, projetos de dança e teatro, visitas a faculdades da região e outras).

De modo geral, esse trabalho trouxe, em seu bojo, o problema de pesquisa que **quais repercussões emergem do ensino de Matemática Financeira ofertado a uma turma do Ensino Médio que utilize instrumentos didáticos variados e enfatize *problemas reais e semirreais*?**

Ao término dessa pesquisa, observamos que o ensino de Matemática Financeira proporcionado à turma através da sequência didática repercutiu positivamente aos alunos que nela se envolveram, uma vez que passaram a dialogar sobre assuntos de ordem financeira com o pesquisador através de questionamentos e considerações sobre o tema e também entre seus pares confrontando suas ideias e formando opiniões a cerca do tópicos estudados. Assuntos como mercado acionário, compra de títulos públicos federais bem como evitar endividamento, passaram a serem bastante debatidos entre os alunos ao término da pesquisa e muitas dúvidas, ainda surgiram, sobre o tema que gerou muitos questionamentos dentre os quais, qual das duas formas era mais rentável para o cliente se títulos públicos federais ou mercado acionário. Notamos que os alunos passaram a prestar maior atenção às propagandas de ordem financeira tanto as veiculadas na internet e na TV bem como as ofertas de vitrines de lojas e panfletos de propagandas.

Diante do exposto concluímos que, apesar das dificuldades encontradas no decorrer da pesquisa, os objetivos traçados foram alcançados uma vez que o programa de ensino foi aplicado e repercutiu a contento para os alunos que se empenharam e participaram das aulas. O que foi evidenciado pelos questionamentos observados no parágrafo anterior.

O trabalho com as TICs também repercutiu de forma bastante eficaz uma vez que muitos tiveram o interesse, ao término da pesquisa, de ampliar o entendimento a respeito da operação desses instrumentos para uso em cálculos financeiros. Constatamos que o uso das TICs, além de facilitar o trabalho com cálculos trabalhosos, proporcionou-os um estudo de Matemática Financeira mais interessante para os alunos uma vez que tanto cálculos mais complexos quanto temas mais aprofundados de Matemática Financeira como Série de Pagamentos por exemplo pode ser trabalhado sem maiores complicações. O que seria muito diferente sem o uso das TICs.

Mesmo com todos os percalços, executarmos o programa de ensino utilizando Material Didático próprio. Além disso, foi possível constatar que esse programa repercutiu positivamente para os alunos que se empenharam e participaram ativamente das aulas e das atividades. Esses alunos sinalizaram a necessidade de refletir sobre a importância de apropriar-se de conhecimentos financeiros, com vistas a evitar cair em ciladas e se endividar. Evidenciamos, esse fato a partir do registro de suas impressões e opiniões no diário de bordo, vídeos e nas respostas dos mesmos às questões propostas após as atividades.

Embora tenhamos trabalhado noções do Sistema Financeiro Nacional e o resgate histórico dos planos econômicos brasileiros, desde a década de 1980 até o plano Real, notamos que esses temas pouco influenciaram os alunos, que mostraram maior interesse em participar das aulas, mostraram maior interesse nas aulas com a utilização das TICs uma vez que elas lhes possibilitaram realizar cálculos com maior facilidade.

Antes de procedermos com a discussão dos documentos oficiais da Educação, identificamos nossa pesquisa no que se refere às questões metodológicas, nos ampa-

rando no proposto por André (2009), no artigo de Carlomagno e Rocha (2016) e em Gil (2002) a fim de situar este trabalho como uma aplicação de um programa de ensino de Matemática Financeira em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Wallace Castello Dutra (EEEFM Wallace Castello Dutra), no período de 23 de julho a 8 de novembro de 2017. Os dados foram coletados ao longo da intervenção que envolveu o pesquisador ministrando as aulas, orientando os alunos quanto ao uso das TICs e aplicando as questões diagnósticas, e os alunos executando as atividades, participando das dinâmicas de grupo e do jogo educativo, respondendo às questões propostas ao final de cada aula da sequência didática, a fim de conhecer o quanto os alunos haviam aprendido sobre o tópico abordado.

No mérito das adaptações do projeto de pesquisa visualizamos que a turma não tinha o hábito de fazer provas ou testes. Desse modo, decidimos que seria melhor não aplicar tais instrumentos, adaptando-nos à situação que vivenciávamos e querendo evitar que os alunos se recusassem a fazer as atividades propostas, e ficassem desmotivados a participarem da pesquisa. Como alternativa, procuramos avaliar os alunos a partir de suas falas, as quais foram devidamente anotadas no diário de bordo e gravadas por meio de áudio e vídeo. Além disso, ao final de cada lista de questões, disponibilizávamos um questionário intitulado “Diagnóstico da aprendizagem”, com o intuito de conhecer a contribuição que cada assunto estudado proporcionou aos alunos e quais as impressões deles a respeito de cada tópico.

Nas listas de questões aplicadas ao final de cada atividade, bem como na resolução dos exercícios, notamos um número acentuado de respostas homogêneas. Acreditamos que isso aconteceu devido ao fato de que todas as atividades foram realizadas em duplas ou em grupos.

Ao fim, verificamos que o estudo de caso etnográfico revelou-se como método de pesquisa relevante no que se refere à análise e observação de uma turma específica, considerando fatos e atitudes bastante peculiares, que poderiam ter sido totalmente distintas, em outra realidade. Nossa intenção não foi generalizar conclusões, já que seria necessário pesquisar realidades diferenciadas e identificar aspectos ou variáveis com comportamentos similares. Entretanto, é seguro afirmar que o trabalho

que fizemos junto aos alunos proporcionou noções importantes da Matemática Financeira, além dos principais produtos bancários, noções de direitos do consumidor e debater sobre Educação Financeira. Desse modo, observamos que um material didático adequado, aliado à vontade de aprender do aluno, somado à orientação docente consciente, são pontos cruciais no desenvolvimento de uma consciência financeira.

Com esta pesquisa, pode contribuir com outros trabalhos que porventura busquem estudar mais a fundo o ensino da Matemática Financeira no Ensino Médio, seja por meio de propostas para a formação continuada de professores, ou do debate sobre a Educação Financeira no Ensino Médio. Nesse mérito, pensamos ser necessário e importante o desdobramento da pesquisa não somente com os alunos, mas também com professores do Ensino Médio. Também consideramos pertinentes estudos voltados à educação financeira no contexto familiar e pesquisas de campo com o intuito de enriquecer as aulas de Matemática Financeira utilizando dados extraídos de situações reais.

Entendemos que esta pesquisa contribui para a Estratégia Nacional de Educação Financeira, uma vez que traz à luz a importância da Matemática Financeira na construção da consciência cidadã do aluno e na preparação dele para compreender e agir com coerência no mundo das finanças.

Esse trabalho contribui, em relação aos trabalhos analisados no capítulo 2, no sentido de propiciar propostas de ensino de Matemática Financeira através de atividades que levam os alunos a refletirem sobre a importância desse conteúdo para aprenderem a lidar com situações do dia a dia que envolvam conhecimentos financeiros. Contribui, ainda, por apresentar um material didático elaborado em uma pesquisa anterior do mesmo autor e aperfeiçoado neste, cujo conteúdo enfatiza situações práticas e resgata a relevância do contexto histórico dos planos econômicos e situa o ensino de Matemática Financeira no âmbito do Sistema Financeiro Nacional.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papyrus, 2009. (Série prática pedagógica).

ANGROSINO, Michael. **Etnografia e observação participante**. Tradução de: José Fonseca. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 138 p. (Coleção pesquisa qualitativa).

ASSAF NETO, Alexandre. **Matemática financeira e suas aplicações**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

AULA de Matemática Financeira do professor Morgado no IMPA. Realização de Instituto de Matemática Pura e Aplicada - Impa. Rio de Janeiro: Impa, 2013. (67 min.), P&B. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=Bn1_6QNgCg4&t=3328s>. Acesso em: 27 mar. 2018.

AZEVEDO, Rita. 10 curiosidades sobre a Bitcoin, a rainha das criptomoedas. **Exame**, 4 dez. 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/mercados/10-curiosidades-sobre-a-bitcoin-a-rainha-das-criptomoedas/>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Calculadora do cidadão**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/calculadora/calculadoracidadao.asp>>. Acesso em: nov. 2017. **Nota técnica [Taxa Referencial]**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pre/denor/port/2007/1//3.446%2C%20de%205%20de%20mar%20E7o.asp>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 dez. 1996.

BRASIL. **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996**. LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. 58p.

CARLOMAGNO, Márcio C.; ROCHA, Leonardo Caetano da. **Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo uma questão metodológica**. **Revista Eletrônica de Ciência Política**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 173 -188, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/politica/article/view/45771/28756>>. Acesso em: 25 de nov. 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 23ª. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

DIEESE. O FGTS e a TR. **Nota Técnica**, Brasília, n 125, jun. 2013. Disponível em: <<http://www.cnmcut.org.br/midias/arquivo/173-04-nota-tecnica-fgts.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

ENTENDA como funciona a nota do ENEM. **E-Guia do Estudante**. Disponível em: <<https://guiadoestudante.abril.com.br/enem/como-funciona-nota-enem/?>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

FERREIRA, Roberto G. **Matemática Financeira aplicada**: mercado de capitais, análise de investimentos, finanças pessoais e tesouro direto. 8. Ed. São Paulo: Atlas, 2014.

FIORENTINI, Dário; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2018.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Orientações curriculares do para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2006.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

OLIVEIRA, Mayana Cybele Dantas de. **O Ensino da Matemática Financeira utilizando a calculadora HP 12C**. 2014. 3 v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT, Matemática, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa PB, 2014.

PEGORETTI, Jordon Luiz. **A Matemática Financeira e a inclusão bancária dos alunos no Ensino Médio**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT, Matemática, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória ES, 2015.

PRIMON, Sandro Marcio. **Educação financeira nas escolas**: uma proposta de ensino. 2017. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT, Matemática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2017.

REPERCUSSÃO. In: LÉXICO: Dicionário online de português. Disponível em: <<https://www.lexico.pt/repercussao/>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

RODRIGUES, Keyla Senra Teixeira. **Importância e metodologias do ensino de Matemática Financeira no Ensino Médio**. 2013. 4 v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Matemática, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, 2013.

RODRIGUES, Márcio Lúcio. **O ensino da Matemática Financeira do Ensino Médio**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Curso de PROFMAT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas: Papirus, 2014b. (Perspectivas em educação matemática).

WALLACE CASTELO DUTRA. In: **Escolas.as [site]**. Disponível em: <<http://www.escol.as/174685-wallace-castello-dutra>>. Acesso em 12 mar. 2018.

WEB HP-12C EMULATOR. Disponível em: <<https://epxx.co/ctb/hp12c.html#chrome>>. Acesso em: 17 mar. 2017.

APÊNDICE A – SOBRE O MATERIAL DIDÁTICO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

Ao longo de nossa pesquisa no curso de especialização em Informática na Educação pelo CEFOR/Ifes no ano de 2014, elaboramos um material didático¹⁹ abordando o estudo de Matemática Financeira com o uso de planilhas eletrônicas. Nesse material, os tópicos foram trabalhados à luz dos documentos oficiais, vide capítulo 2 dessa dissertação. Nessa pesquisa, nos apropriamos desse material e o revisamos, acrescentando capítulos e tópicos inexistentes na versão original. Reiteramos que o material assim concebido, foi de grande valia para a ministração das aulas dessa pesquisa uma vez que serviu de texto base para as mesmas. Os capítulos 1 e 2 foram acrescentados à proposta original uma vez que trabalhamos, neles, a composição do SFN, por exemplo, enumerando seus principais órgãos, autarquias e instituições financeiras, assim como trazendo um breve histórico dos planos econômicos do Brasil, também foram acrescentados novos exercícios e exemplos resolvidos cuja abordagem utiliza situações do cotidiano das pessoas como pagamentos de fatura de cartão de crédito, depósitos em conta de poupança, utilização do limite do cheque especial mas não só esses. Nossa preocupação em acrescentar exemplos e exercícios sobre esses assuntos, está pautado em atender às exigências estabelecidas na LDB, nos PCNEM e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2010, p. 5):

[...] O percurso formativo deve, nesse sentido, ser aberto e contextualizado, incluindo não só os componentes curriculares centrais obrigatórios, previstos na legislação e nas normas educacionais, mas, também, conforme cada projeto escolar estabelecer, outros componentes flexíveis e variáveis que possibilitem percursos formativos que atendam aos inúmeros interesses, necessidades e características dos educandos.

Desse modo, ao disponibilizarmos essas informações a respeito do Sistema Econômico, nos dois primeiros capítulos do material didático, o fizemos pensando na formação integral do aluno, querendo que ele se torne um cidadão apto a, por meio do diálogo e do conhecimento, promover melhorias em seu padrão de vida a partir de decisões conscientes no âmbito das finanças, uma vez que reconhecemos que “[...] é importante, para o exercício da cidadania, a competência de analisar um problema e tomar decisões [...]” (BRASIL, 2006, p. 83).

¹⁹O material didático de elaborado para esta pesquisa, está disponível em: <http://www.luciofassarella.net/hades/matfin>.

Todos os tópicos trabalhados ao longo do material (taxas de juro, juros simples, juro composto, fator de aumento e fator de redução, taxas normais e efetivas, séries de pagamentos, sistemas de amortização) foram abordados pautados em atividades práticas e na apresentação de questões indo ao encontro do proposto por Skovismose (2014) no que se refere às atividades de semirrealidade e algumas extraídas de situações reais. Seguindo essas ideias, organizamos o referido material didático e dispomos os tópicos a serem estudados na seguinte sequência lógica:

- Capítulo 1 – As aventuras de Caio e Bia em: conhecendo o Sistema Financeiro Nacional (em formato de gibi);
- Capítulo 2 – Breve histórico dos planos econômicos do Brasil, de 1980 até o Plano Real;
- Capítulo 3 – Taxa de juros e juro simples;
- Capítulo 4 - Fator de aumento e fator de redução;
- Capítulo 5 - Juro composto e taxas de juro nominal, efetiva, real e equivalente;
- Capítulo 6 - Série de pagamentos;
- Capítulo 7 - Sistemas de amortização

a) Capítulo 1 – As aventuras de Caio e Bia em: conhecendo o Sistema Financeiro Nacional

Este é um capítulo diferenciado, pois apresenta um breve histórico do Sistema Financeiro Nacional, no formato de quadrinhos, e não traz nenhum tipo de atividade em seu bojo. Ao escrevê-lo, objetivamos contextualizar a Matemática Financeira, uma vez que ela se aplica no âmbito do comércio e no seio do SFN. Acreditamos que levar os alunos a conhecer os órgãos, as autarquias, as instituições financeiras e suas atribuições no SFN, vai diretamente ao encontro do disposto nas normas, diretrizes e orientações estabelecidas nos documentos oficiais.

Ao se estabelecer um primeiro conjunto de parâmetros para a organização do ensino de Matemática no Ensino Médio, pretende-se contemplar a necessidade da sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e

profissional. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2000, p. 40)

O SFN é um grande campo de aplicação da Matemática, na forma da Matemática Financeira. Conhecê-lo pode ser um diferencial no estudo dessa disciplina, pois, a todo momento e em todas as mídias, o SFN está em voga e suas decisões afetam direta e indiretamente a vida dos cidadãos. Diante do exposto, consideramos que ao estudar o tema proposto neste capítulo, estamos “[...] contribuindo para desenvolver capacidades” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO 2000, p. 40) que serão exigidas tanto na vida social, mas, em muitos casos, também na profissional dos alunos.

b) Capítulo 2 – Breve histórico dos planos econômicos do Brasil, de 1980 até o Plano Real

Este capítulo conta a história dos planos econômicos do Brasil, desde a década de 1980 até o plano Real, com o objetivo de situar as novas gerações de alunos de modo que possam entender tanto o contexto quanto os fatos que tornaram necessárias as várias trocas de moedas até a criação do Real, em 1992.

Procuramos atender também ao disposto nas OCNEM, inserindo um tópico que, além discorrer sobre a história dos planos econômicos, pode ser trabalhado como História da Matemática: “A utilização da História da Matemática em sala de aula também pode ser vista como um elemento importante no processo de atribuição de significados aos conceitos matemáticos” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2006, p. 86).

Num contexto histórico de hiperinflação, altas taxas de juros, remarcação diária de preços das mercadorias, correção do salário mínimo e trocas de moedas, o conteúdo abordado neste capítulo estabelece relação direta com Matemática e sua história. Por se tratar de acontecimentos que envolveram o dia a dia dos cidadãos, têm significado real para embasamento dos conceitos a serem trabalhados nas aulas de Matemática Financeira.

c) Capítulo 3 – Taxas de juro e juro simples

Iniciamos o capítulo 3 trabalhando com uma conceituação breve de taxas de juros, de maneira geral. Pontuamos a existência dos juros simples, embora esse tipo de juro não seja praticado pelas instituições financeiras no Brasil, que utilizam juros compostos para corrigir o valor dos seus contratos, produtos e remunerar a caderneta de poupança.

Acreditamos, que a distinção entre juro simples e juro composto propicia um debate que é relevante para o aluno, uma vez que lhe permite refletir a respeito do porquê da não adoção de um regime de capitalização à base de juros simples. Tal reflexão poderá ser realizada após o estudo do juro composto. Mais importante do que simplesmente saber calcular por um ou por outro sistema, está o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo do aluno.

d) Capítulo 4 – Fator de aumento e fator de redução

Trabalhamos este capítulo como preparatório para que o aluno entenda a ideia central por trás de um sistema de juro composto. Procuramos utilizar atividades baseadas de situações reais como a incidência dos índices de inflação sobre salário mínimo e limite de cheque especial, extraídos de informações oriundas do *site* do BACEN.

e) Capítulo 5 – Juros compostos e taxas de juro nominal, efetiva, real e equivalente

Ao trabalharmos os juros compostos, iniciamos com um exemplo que trata de depósitos em caderneta de poupança e do pagamento de juros que essa deverá pagar ao cliente. Essa questão aborda um assunto do cotidiano das pessoas e procura, desde já, ajudar o aluno a compreender os conceitos de poupar e da desvalorização do dinheiro com o tempo, sendo necessário que valor confiado à instituição bancária renda juros, a fim de remunerar, com justiça, o poupador.

As atividades propostas neste capítulo trabalham, dentre outros assuntos, com compras a prazo utilizando o cartão de crédito, debatendo-se o conceito de rotativo do

cartão e de como a utilização do mesmo pode ser nociva para as famílias, eventualmente levando à inadimplência e à perda de crédito. Nesse âmbito, o capítulo traz à discussão um importante tema financeiro que são as altas taxas de juros incidentes sobre o uso do cartão de crédito e levanta a questão da necessidade das famílias planejarem os seus gastos, evitando ficarem endividadas.

f) Capítulo 6 – Série de pagamentos

Este capítulo foi escrito de modo levar os alunos a compreenderem como se dá o cálculo do valor de uma prestação no momento de uma compra a prazo, para que saibam analisar com clareza a diferença entre comprar à vista ou em parcelas, entendendo que possivelmente haverá a incidência de juros sobre o preço do produto, bem ou serviço no segundo caso.

1. Este tópico foi trabalhado utilizando situações de semirrealidade, sendo que as atividades foram elaboradas a fim de permitir ao professor organizar pequenas dinâmicas que chamamos de CENA 01, CENA 02, CENA 03 e CENA 04. Nessas cenas, sugerimos questões como a compra de um bem à vista, com desconto, pago trinta dias após a compra com uma taxa de desconto menor do que o pagamento do bem à vista e a prazo, ou parcelado num número maior de vezes com incidência de juros compostos. Também foi abordada a possibilidade de empréstimos bancários e a quitação desses antes do término do prazo total contratado, fato em que ocorrerá um desconto pela antecipação da quitação do mesmo. As atividades propostas nas cenas foram resolvidas com o auxílio da calculadora financeira²⁰, indo ao encontro do estabelecido pelas DCNEM (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010), no diz respeito ao uso das tecnologias vinculadas ao estudo da Matemática Financeira.

h) Capítulo 7 – Sistemas de amortização

²⁰ Este material didático indica o uso da calculadora financeira HP-12C para a resolução tanto dos exemplos resolvidos, como das atividades propostas, com o objetivo de levar o aluno do Ensino Médio a aprender a manuseá-la, considerando a grande aplicação de tal ferramenta, tanto no comércio como no sistema financeira nacional.

Nesse capítulo, trabalhamos com o Sistema de Amortização Constante (SAC) e a tabela PRICE, utilizados nas operações financeiras de empréstimos e financiamentos bancários. Ao abordarmos esse assunto, procuramos contribuir para que o aluno adquira um senso crítico e analítico no momento em que deverá escolher entre comprar à vista ou em prestações. Além disso, o estudo desse tópico é enriquecido com a abordagem de juro, valor da prestação, cálculos de amortização e dos seguros Morte e Invalidez Permanente (MIP) e Danos Físicos no Imóvel (DFI) incidentes sobre a compra de imóveis. A introdução a esses seguros não está geralmente presente nos textos de Matemática Financeira do Ensino Médio, mas trata-se de uma abordagem que sugerimos por estar presente nos contratos de financiamento habitacional.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 0



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA
QUESTIONÁRIO 0

Este questionário tem como objetivo verificar seus conhecimentos matemáticos de razão, proporção, multiplicação e divisão de frações bem como interpretação das questões

1) O reservatório de água da cidade tem capacidade para 6mi (milhões) de metros cúbicos. Sabendo que está com apenas $\frac{2}{3}$ de sua capacidade, quanta água está disponível?

Solução

Esta era a solução esperada para a questão 1

$$\frac{2}{3} \times 6.000.000 \text{ m}^3 = 2 \times (6.000.000 \text{ m}^3 / 3) = 2 \times 2.000.000 \text{ m}^3 = 4.000.000 \text{ m}^3$$

2) Quanto representa 15% de R\$ 340,00?

Solução

Esta era a solução esperada para a questão 2

$$15\% = 15/100 \text{ logo } 15/100 \times 340 = 15/10 \times 34 = (15 \times 34) / 10 = 510 / 10 = \text{R\$ } 51,00$$

3) Um computador custa R\$ 1.000,00 mas se o comprador levar um lote com 10 unidades, ganha um desconto de 5% sobre o valor total. Quanto pagaria se levasse o lote pagando a vista?

Solução

Esta era a solução esperada para a questão 3

O preço de 1 Computador é R\$ 1.000,00. Logo o preço de 10 computadores é igual a: $10 \times \text{R\$ } 1.000,00 = \text{R\$ } 10.000,00$.

Preço com desconto sobre o valor total:

$$\text{R\$ } 10.000 - 5\% \text{ de } 10.000 = \text{R\$ } 10.000 - 5/100 \times \text{R\$ } 10.000 = \text{R\$ } 10.000 - 5 \times \text{R\$ } 100 = \text{R\$ } 9.500,00.$$

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA
QUESTIONÁRIO 1

Este questionário tem como objetivo verificar seus conhecimentos acerca dos Juro Simples e Composto, conhecimentos básicos acerca de produtos bancários como os juros pagos pelos bancos na caderneta de poupança, juros pagos pelo pagamento do valor mínimo da fatura do cartão de crédito e diferenciação entre conta poupança e conta corrente. Também analisaremos o modo pelo qual você interpreta as questões através do modo como resolve as questões.

Você depositou R\$ 1000,00 dia 01 de maio em sua conta poupança que paga juros à taxa de 1% ao mês. O cálculo desse juro será efetuado pelo banco no dia 30 de maio e creditado na sua conta poupança no dia 01 de junho à 00:00h. Se você não sacou e nem efetuou mais nenhum depósito nesta conta até o final de agosto, considerando o que foi explicado acima, podemos dizer que o cálculo correto do valor dos juros a serem creditados em sua conta é o que se apresenta no item (a) ou no item (b)? Justifique sua resposta.

R\$ 1000 x 0,01 = R\$ 10,00 (Cálculo efetuado dia 30 de maio)
 Saldo da conta no dia 1º de junho: R\$ 1.010,00 (R\$ 1000,00 + R\$ 10,00)
 R\$ 1000 X 0,01 = R\$ 10,00 (Cálculo efetuado dia 30 de junho)
 Saldo da conta no dia 1º de julho: R\$ 1.020,00 (R\$ 1010,00 + R\$ 10,00)
 R\$ 1000 X 0,01 = R\$ 10,00 (Cálculo efetuado dia 30 de junho)
 Saldo da conta no dia 1º de agosto: R\$ 1.030,00 (R\$ 1020,00 + R\$ 10,00)

- R\$ 1000 x 0,01 = R\$ 10,00 (Cálculo efetuado dia 30 de maio)
 Saldo da conta no dia 1º de junho: R\$ 1.010,00 (R\$ 1000,00 + R\$ 10,00)
 R\$ 1010 X 0,01 = R\$ 10,10 (Cálculo efetuado dia 30 de junho)
 Saldo da conta no dia 1º de julho: R\$ 1.020,10,00 (R\$ 1010,00 + R\$ 10,10)
 R\$ 1020,10 X 0,01 = R\$ 10,20 (Cálculo efetuado dia 30 de junho)
 Saldo da conta no dia 1º de agosto: R\$ 1.030,30 (R\$ 1020,00 + R\$ 10,20)

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

QUESTIONÁRIO 2 UMA SITUAÇÃO ENVOLVENDO FINANÇAS PESSOAIS

Este questionário tem como objetivo verificar como você administra suas finanças pessoais e como utiliza a Matemática Financeira para fazê-lo.

Caio está feliz pois conseguiu seu primeiro emprego. Ao terminar o curso técnico em informática, ele vai trabalhar no departamento de processamento de dados de uma indústria de peças para automóveis. Para que Caio receba em dia o seu salário, a empresa o orientou a abrir uma conta corrente no banco de sua preferência. Ao fazer uma pesquisa em vários bancos, a fim de encontrar aquele com menor custo efetivo total bem como menor custo de manutenção da conta corrente, Caio optou pelo banco DINHEIROCURTO S/A. O salário de Caio é creditado em sua conta todo o dia 10 e, além disso, está previsto para o mês de julho um aumento 10%. O salário bruto de Caio é de R\$ 2.500,00. É descontado, mensalmente, pela empresa 11% para o Regime Geral de Previdência (INSS), 8% para o fundo de Pensão dos Funcionários da Empresa (FALIA), contribuição sindical no valor de 2%, além de 7% de Imposto de Renda. Caio dispõe também de uma conta poupança no banco Lucro Certo S/A. Com saldo de R\$ 10.000,00.

Além das despesas obrigatórias que são descontadas na folha de pagamento, existem as despesas do dia-a-dia de Caio, descritas na tabela a seguir:

DESCRIÇÃO DAS DESPESAS	VALOR (R\$)	VENCIMENTO	PAGAMENTO ATRASADO	
			MULTA (%)	JUROS SIMPLES MENSAL (%)
Conta de Luz	60,00	10 de jun	4%	5,2
Conta de Água	35,00	7 de jun	3%	3,5
Gás Encanado	45,00	4 de jun	11%	7
Conta de Celular	128,90	15 de jun	5%	2,5
Plano de Saúde	236,00	09 de jun	6%	6,3'
Financiamento Habitacional	500,00	10 de jun	3%	6,5

Tabela 1 – Descrição das despesas mensais de Caio

DESCRIÇÃO DAS DESPESAS	VALOR (R\$)	VENCIMENTO	PAGAMENTO ATRASADO	
			MULTA (%)	JUROS SIM- PLES MEN- SAL (%)
SUPERMERCADO	500,00			
ASSINATURA DA TV A CABO	80,00	10 de jun	3	Não Há
PRESTACAO DO CARRO	350,00	12 de jun	5	8
COMBUSTÍVEL	350,00	0	0	0
GASTOS GERAIS (LAZER/VIAGENS)	300,00	0	0	0

Tabela 2 – Outras despesas de Caio

Além das despesas descritas nas tabelas acima, Caio ainda possui um Cartão de Crédito da BOLADENEVE CARD com vencimento para o dia 10 de junho no valor de R\$ 550,00, com pagamento mínimo no valor de R\$ 100,00 e juro de 17% ao mês sobre a diferença entre o valor total e o valor mínimo que será cobrado na próxima fatura. Baseado nas informações, acima, responda aos itens a seguir.

- Após os descontos obrigatórios, quanto sobra do salário de Caio?
- O valor que sobra do salário de Caio é suficiente para pagar todas as demais despesas, ou ele precisará utilizar suas reservas? Se ele precisar usar sua reserva, qual seria esse valor?
- Se no mês de julho Caio mantiver as mesmas despesas ele conseguirá honrar seus compromissos sem utilizar o saldo da poupança? Como você faria para organizar a vida financeira de Caio? Comente.

APÊNDICE E – LISTAS DE EXERCÍCIOS SOBRE FATOR DE AUMENTO E FATOR DE REDUÇÃO

Lista 1 – Resolução manual (sem HP-12C)

Resolução dos problemas propostos nas duas listas de exercícios sobre Fator de Aumento e Fator de Redução

Esta lista, composta por quatro questões abertas foram resolvidas pelas duplas sem o uso de calculadora. Ao propor estas atividades para os alunos, esperamos que eles consigam fazer uma interpretação correta dos problemas, traçar uma estratégia de resolução adequada para encontrar a solução, envolver-se quantitativamente e qualitativamente tanto com a dupla a que pertence quanto com a atividade e que interaja com o colega a fim de juntos encontrarem a melhor a melhor estratégia de solução e conseqüentemente o resultado correto.

01) Na ilustração abaixo temos a indicação dos índices de inflação medidos pelo IPCA e divulgados pelo Banco Central (BACEN). O Salário de Bia é de R\$ 3.000,00 em 2017 mas será reajustado, com um aumento, em dezembro pelo índice IPCA (%) divulgado no site do BACEN. O mesmo será feito no ano de 2018 quando em dezembro, seu salário também será corrigido por esse mesmo índice. Desse modo, qual será o valor do Salário de Bia no dia 1º de Janeiro de 2019?



Fonte: <http://www.bcb.gov.br/pt-br/#/home> site consultado em 18/07/17 às 23:17:00 .

Solução

O salário de Bia será atualizado pelos fatores $1 + 3,29\%$ em 2017 e $1 + 4,20\%$ em 2018. Logo em 1º de janeiro de 2019 o novo salário de Bia será:

Novo Salário: $3.000 \cdot (1 + 0,0329) \cdot (1 + 0,0420)$

$3.000 \cdot (1,0329) \cdot (1,0420)$

$3.000 \cdot 1,0763$

3.228,85

Podemos, então dizer, que o salário de Bia sofreu um reajuste equivalente de 7,63% em dois anos. E seu ganho foi de R\$ 228,85.

02) Caio tem disponível em sua conta corrente no banco 13 da lista disponibilizada pelo BACEN (veja tabela de tarifas de cheque especial abaixo) R\$ 4000,00 de limite de Cheque Especial. Se ele utilizar R\$ 2000,00 desse limite no dia 30/06/2017 e só pagar no dia 30/09/2017, considere que o banco manterá fixa a tarifa do Cheque Especial até o dia 01/10/2017, quanto Caio pagará de juros sobre a utilização deste limite na data informada acima?



Índice	Sistema Financeiro Nacional	Informações sobre operações bancárias	Taxas de operações de crédito	Taxas de juros de operações de crédito
Pessoa Física - Cheque Especial				
Classificadas por ordem crescente de taxa				
Período: 28/06/2017 a 04/07/2017				
Modalidade: Pessoa física - Cheque especial				
Tipo de encargo: Pré-fixado				
13	BCO BANESTES S.A.	8,28	159,71	
14	BCO COB BRASIL S.A.	9,69	203,25	
15	BCO DO EST. DO PA S.A.	9,87	209,38	

Fonte: <http://www.bcb.gov.br/pt-br/#!/home> site consultado em 19/07/17 às 00:40:00

Solução

O valor do cheque especial será atualizado pela incidência de três fatores de aumento iguais a $1 + 8,28\%$ logo a valor do cheque especial atualizado e consequentemente o montante de juros a ser pago por Caio no dia 30 de setembro de 2017 será:

Novo Salário: $2.000 \cdot (1 + 0,0828) \cdot (1 + 0,0828) \cdot (1 + 0,0828)$

$$2.000 \cdot (1 + 0,0828)^3$$

$$2.000 \cdot 1,2695$$

$$2.539,07$$

Portanto, Caio pagará em 30/09/2017 R\$ 539,07 de juro.

03 – O Índice Geral de Preços de Mercado (IGP-M) é calculado pela Fundação Getúlio Vargas e é utilizado para reajustar operações financeiras de médio e longo prazo como Financiamento Habitacional por exemplo e também o preço dos aluguéis. Na tabela abaixo, temos tanto a variação do IGP-M mensal para os anos de abril/2015 a março/2016 quanto uma metodologia para calcular o índice acumulado no período. Diante do exposto acima e de acordo com a tabela 7 abaixo, qual foi o IGP-M acumulado nos meses de abril, maio, junho e julho do ano de 2015 ? Um aluguel de R\$ 300,00 em abril/2015, passaria a custar quanto em julho/2015?

Tabela 7 – Demonstração do Cálculo do IGP-M Acumulado em 12 Meses (até março de 2016).

	IGP-M (% mensal)	1+ [Variação mensal/100]	Multiplicação dos itens da coluna anterior
abr/15	1,17	1,0117	
mai/15	0,41	1,0041	
jun/15	0,67	1,0067	(1,0117) X (1,0041) X (1,0067)
jul/15	0,69	1,0069	
ago/15	0,28	1,0028	X (1,0069) X (1,0028) X (1,0095)
set/15	0,95	1,0095	
out/15	1,89	1,0189	X (1,0189) X (1,0152) X (1,0049)
nov/15	1,52	1,0152	
dez/15	0,49	1,0049	X (1,0114) X (1,0129) X (1,0051)=
jan/16	1,14	1,0114	
fev/16	1,29	1,0129	1,1156824 = índice de correção do período
mar/16	0,51	1,0051	

Fontes: FGV (ou BCB SES 189) e Geni.

Fonte: < <http://www.bcb.gov.br/conteudo/home-ptbr/FAQs/FAQ%202002-%C3%8Dndices%20de%20Pre%C3%A7os%20no%20Brasil.pdf> > (Acesso em: 19/07/17, 01h37)

Solução

$$(1 + 1,17\%) \cdot (1 + 0,41\%) \cdot (1 + 0,67\%) \cdot (1 + 0,69\%)$$

$$(1 + 0,0117) \cdot (1 + 0,0041) \cdot (1 + 0,0067) \cdot (1 + 0,0069)$$

$$1,0117 \cdot 1,0041 \cdot 1,0067 \cdot 1,0069 = 1,0297$$

Assim o IGP-M acumulado nos meses de abril a julho de 2017 foi de 2,97%.

Aplicando este índice acumulado ao valor do aluguel em abril de 2015 teremos o valor reajustado em julho de 2015 de $300 \cdot (1 + 2,97)$

$$\begin{aligned}
 &300 \cdot (1 + 0,0297) \\
 &300 \cdot 1,0297 \\
 &308,91
 \end{aligned}$$

Portanto o novo valor do aluguel a ser pago em julho de 2015 foi de R\$ 308,91

04) Um vestido que custa hoje R\$ 600,00 passou por dois reajustes sucessivos de preço: dia 01 de julho de 2017 teve uma redução de 7% e no dia 15/07/2017 teve uma redução de 5%. Qual era o preço desse vestido no dia 29 de junho de 2017 (antes do reajuste)?

Solução

Como não sabemos o preço do vestido antes dos reajustes, chamaremos de X. logo

$$X \cdot (1 - 7\%) \cdot (1 - 5\%) = 600$$

$$X \cdot (1 - 0,07) \cdot (1 - 0,05) = 600$$

$$X \cdot 0,93 \cdot 0,95 = 600$$

$$X \cdot 0,8835 = 600$$

$$X = 600/0,8835$$

$$X = 679,12$$

Assim, o vestido custava R\$ 679,12 antes dos reajustes.

- *Resolução dos problemas propostos da segunda lista (com HP-12C)*

Lista 2 – Resolução com o auxílio da HP-12C

1 - (FCC – Escriturário – Banco do Brasil/2011) Em dezembro de 2007, um investidor comprou um lote de ações de uma empresa por R\$ R\$ 8.000,00. Sabe - se que: em 2008 as ações dessa empresa sofreram uma valorização de 20%; em 2009, sofreram uma desvalorização de 20%, em relação ao seu valor no ano anterior; em 2010, se valorizaram em 20%, em relação ao seu valor em 2009. De acordo com essas informações, é verdade que, nesses três anos, o rendimento percentual do investimento foi de: **(Esta questão foi adaptada para a atividade que ilustramos acima)**

a) 20% b) 18,4% c) 18% d) 15,2% e) 15%

Solução

A fim de resolver a questão proposta com o auxílio da HP-12C utilizaremos as seguintes teclas:

Tecla f seguida da tecla CLx para limpar todos os registradores da calculadora.

Digitar R\$ 8.000,00 (ENTER);

Se em 2008 as ações valorizaram 20% devemos multiplicar o valor pelo fator 1,20; logo digitamos 1,20 e em seguida a tecla x.

Se em 2009 as ações desvalorizaram 20% devemos multiplicar o valor pelo fator (1 - 0,20); logo digitamos 1,20 e em seguida a tecla x. Digitamos 1(ENTER) 0,20 (-) aparecerá 0,80 no visor e em seguida digitamos a tecla x

Finalmente, em 2010 houve nova valorização de 20% neste caso multiplicamos o valor atual por 1,20 e pressionamos a tecla (x). aparecerá no visor R\$ 9.216,00. Para saber o rendimento percentual acumulado nos três anos faremos: 1,20 (ENTER), 0,80 (x) e finalmente 1,20 (x) aparecerá no visor 1,1520 ou seja aumento de 15,2% nos últimos três anos. Para saber se está correto basta efetuar o produto R\$ 8000 (ENTER) 1,152 (x).

1 - **(Questão 1 adaptada)** Em dezembro de 2017, a companhia companhia Lucas S/A (LC17) abriu seu capital, disponibilizando um lote de ações a um investidor interessado por um preço de R\$ R\$ 8.000,00. Após acompanhar o desempenho do mercado acionário, decida se você irá comprar ou não as ações da companhia.

2 - Bia depositou no dia 02/01/2016 a quantia de R\$ 20.000,00 na sua conta poupança. Depois desse dia, ela não fez mais nenhum depósito nesta conta. Ela precisou sacar esse dinheiro no dia 02/08/2016. A taxa de juro da poupança neste período de janeiro a agosto de 2017 foi de 1% ao mês mais 0,0542 de Taxa Referencial de Juros (TRJ) também creditada na conta todo mês junto com os juros. Qual foi o valor sacado por Bia no dia 02 de agosto de 2017 sabendo que a poupança paga juros compostos?

Solução

Inicialmente limparemos todos os registradores da calculadora HP-12C pressionando as teclas f em seguida CLx

Faremos:

$$PV = R\$ 20.000,00 + 7 \times TR$$

$$PV = R\$ 20.000,00 + 7 \times 0,0542$$

$$PV = R\$ 20.000,00 + 0,3794$$

$$PV = R\$ 20.000,38$$

$$i = 1\%$$

$$n \text{ (02.012017 ENTER 02.082017 pressionando g em seguida } \Delta DYS) = 7$$

$$\text{faremos } R\$ 20.000,38 \cdot (1,01) \cdot (1,01) \cdot (1,01) \cdot (1,01) \cdot (1,01) \cdot (1,01) \cdot (1,01)$$

$$\text{logo o resultado ser\u00e1 equivalente a } 20.000,38 \cdot (1,01)^7 = 21.443,11$$

3 - No dia 03 de janeiro de 2017, Caio precisou utilizar o limite de cheque especial de sua conta corrente que, naquela \u00e9poca, era de R\$ 2000,00. A taxa de juros compostos cobrados pela utiliza\u00e7\u00e3o do cheque especial n\u00e3o teve altera\u00e7\u00e3o no 1\u00b0 semestre de 2017. O valor dessa taxa \u00e9 de 10% ao m\u00eas. Somente agora no dia 09 de agosto de 2017 Caio conseguiu pagar o limite utilizado em janeiro. Baseado nas informa\u00e7\u00f5es do problema acima, responda aos itens a seguir: a) Qual o valor total pago por Caio no dia 09 de agosto? b) Quantos reais de juros ser\u00e3o pagos ap\u00f3s esse per\u00edodo?

Solu\u00e7\u00e3o

a) Inicialmente limparemos todos os registradores da calculadora HP-12C pressionando as teclas f em seguida CLx

Faremos:

$$PV = R\$ 2.000,00$$

$$i = 10\%$$

$$n \text{ (03.012017 ENTER 09.082017 pressionando g em seguida } \Delta DYS) = 7,26 \text{ usaremos } n = 7 \text{ meses.}$$

$$\text{faremos } R\$ 20.000,38 \cdot (1,1) \cdot (1,1) \cdot (1,1) \cdot (1,1) \cdot (1,1) \cdot (1,1) \cdot (1,1)$$

$$\text{logo o resultado ser\u00e1 equivalente a } 2.000 \cdot (1,1)^7 = R\$ 3.897,43.$$

b) ser\u00e3o pagos R\$ 1.897,43 de juros ap\u00f3s esses 7 meses de atraso.

APÊNDICE F – LISTAS DE EXERCÍCIOS SOBRE JURO COMPOSTO

EXERCÍCIOS SOBRE JURO COMPOSTO

Lista 1 - Resolução manual (sem HP-12C)

Esta lista, composta por quatro questões abertas foram resolvidas pelas duplas sem o uso de calculadora.

01) Bia depositou no dia 02/01/2017 a quantia de R\$ 20.000,00 na sua conta poupança. Depois desse dia, ela não fez mais nenhum depósito nesta conta. Ela precisou sacar esse dinheiro no dia 02/08/2016. A taxa de juro da poupança neste período de janeiro a agosto de 2017 foi de 1% ao mês mais 0,0542 de Taxa Referencial de Juros (TRJ) também creditada na conta todo mês junto com os juros. Qual foi o valor sacado por Bia no dia 02 de agosto de 2017 sabendo que a poupança paga juros compostos?

Solução

Dados:

Depósito inicial R\$ 20.000 efetuado em 02/01/2016.

Taxa de juro 1% a. m. mais TR de 0,0542.

Dia do saque 02/08/2016 .

Para sabermos qual o valor do saque neste dia, precisamos saber quantos meses, uma vez que a taxa de juro é mensal, transcorreram entre 02/01/2016 a 02/08/2016 . A resposta é aproximada mente 7 meses (precisamente 7 meses e 3 dias o que corresponda à 7,10 meses) para facilitar os cálculos utilizaremos $n = 7$ meses.

Assim, $FV = PV \cdot (1 + i)^n$

$$FV = 20.000 \cdot (1 + 1\%)^7$$

$$FV = 20.000 \cdot (1 + 0,01)^7$$

$$FV = 20.000 \cdot (1,01)^7$$

$$FV = 20.000 \cdot 1,0721$$

$$FV = 21.442,70 + 7.TR$$

$$FV = 21.442,70 + 7 \cdot 0,0542$$

$$FV = 21.442,70 + 0,3794$$

$$FV = 21.443,09$$

Assim, o valor que Bia sacou no dia 02 de agosto de 2016 foi de R\$ 32.116,01.

02) No dia 03 de janeiro de 2017, Caio precisou utilizar o limite de cheque especial de sua conta corrente que, naquela época, era de R\$ 2000,00. A taxa de juros compostos cobrados pela utilização do cheque especial não teve alteração no 1º semestre de 2017. O valor dessa taxa é de 10% ao mês. Somente agora no dia 09 de agosto de 2017 Caio conseguiu pagar o limite utilizado em janeiro. Baseado nas informações do problema acima, responda aos itens a seguir:

a) Qual o valor total pago por Caio no dia 09 de agosto?

Solução

$$FV = PV \cdot (1 + i)^n$$

$$FV = 2.000 \cdot (1 + 10\%)^7$$

$$FV = 2.000 \cdot (1 + 0,10)^7$$

$$FV = 2.000 \cdot 1,10^7$$

$$FV = 2.000 \cdot 1,949$$

$$FV = 3.897,43$$

Portanto, o valor pago por Caio em 09 de agosto de 2017 foi de R\$ 3.897,43 .

b) Quantos reais de juros ele pagou?

Solução

Para saber o valor do juro que o Caio pagou basta fazer: R\$ 3.897,43 – R\$ 2000,00 = 1.897,43 .

03) No dia 02 de janeiro de 2017 você resolveu pagar somente o valor mínimo da fatura de seu cartão de crédito que cobra taxa de juros de 16% ao mês por atraso. O valor da fatura era de R\$ 1.200,00 mas você só pagou R\$ 180,00. No dia 02 de agosto de 2017 você ligou para a operadora do seu cartão a fim de liquidar sua dívida que deixou de ser paga desde fevereiro. Com base nestas informações e sabendo que a operadora cobra juros compostos responda aos itens a seguir:

a) Qual o total da dívida acumulada informada pela operadora do seu cartão?

Solução

Observe que o período sem pagamento foi de 02/02/2017 a 02/08/2017 e portanto 6 meses. E como o regime adotado foi o de juros compostos temos:

No mês de janeiro/2017 dos R\$ 1200,00 foram pagos apenas R\$ 180,00 ficando para o próximo mês o total de R\$ 1.200 – R\$ 180 = R\$ 1020.

Assim o valor atualizado para o mês de agosto de 2017 foi de:

$$FV = PV. (1 + i)^n$$

$$FV = 1020.(1 + 16\%)^6$$

$$FV = 1020.(1 + 0,16)^6$$

$$FV = 1020 . 1,16^6$$

$$FV = 1020. 2,4364$$

$$FV = 2.485,12$$

Portanto, o total da dívida, no cartão de crédito, acumulada até o dia 02/08/2017 foi de R\$ 2.485,12 .

b) Quantos reais foram pagos de juros pelo atraso ao longo de 6 meses?

Solução

Para sabermos o valor do juro pago neste período basta efetuarmos a diferença:

$$R\$ 2.485,12 - 1.020,00 = R\$ 1.465,12 .$$

Portanto o juro pago foi de R\$ 1.465,12 .

04) Uma aplicação financeira de R\$ 8.000,00 gerou um montante de R\$ 10.240,68 a juro composto numa certa data. Sendo de 2,5% ao mês a taxa de juros considerada, calcular o prazo de aplicação.

Solução

Neste problema, foi requerido o prazo ao qual a quantia de R\$ 8.000 que rendeu o Montante de R\$ 10.240,68 à taxa de 2,5% ao mês ficou aplicado.

Para isso, utilizamos: $FV = PV. (1 + i)^n$

$$10.240,68 = 8.000 . (1 + 2,5\%)^n$$

$$10.240,68 = 8.000 . (1 + 0,025)^n$$

$$\begin{aligned}
 10.240,68 &= 8.000 \cdot 1,025^n \\
 10.240,68/8.000 &= 1,025^n \\
 1,28 &= 1,025^n \\
 \log(1,28) &= \log(1,025)^n \\
 0,1072 &= n \log(1,025) \\
 0,1072 &= n \cdot 0,01072 \\
 n &= 0,1072/0,01072 \\
 n &= 10
 \end{aligned}$$

Portanto, o período ao qual o capital de R\$ 8.000 foi aplicado foi de 10 meses.

Lista 2 - Resolução dos problemas com HP-12C

01) Bia depositou no dia 02/01/2016 a quantia de R\$ 20.000,00 na sua conta poupança. Depois desse dia, não fez mais nenhum depósito nesta conta. Ela precisou sacar esse dinheiro no dia 02/08/2016. A taxa de juro da poupança neste período foi de 1% ao mês mais 0,0542 de Taxa Referencial de Juros (TRJ) também creditada na conta todo mês junto com os juros. Qual foi o valor sacado por Bia no dia 02 de agosto de 2016 sabendo que a poupança paga juros compostos.

Solução

Utilizando a calculadora financeira HP – 12C para resolver este problema temos:
 Antes de efetuarmos qualquer cálculo com a HP-12C precisamos prepará-la para trabalhar com Juro Composto. Para isso, pressionamos as teclas STO (Store) seguida da tecla EEX. Aparecerá no visor da calculadora a letra C (maiúscula) indicando que agora a calculadora está pronta para trabalhar no regime de Juro Composto. Agora, pressionaremos as teclas f e CLx para limparmos todos os registradores das memórias da calculadora.

Feito os dois procedimentos acima, a calculadora está pronta para efetuar os cálculos de Juro Composto.

Valor

Tecla

Digite R\$ 20.000 tecla enter e armazene o resultado na tecla PV.

Digite 1 (1%) e armazene este resultado na tecla i.

será 7,27 (7 meses mais 27% de 30 dias (1 mês)) e por tanto 7 meses e 8 dias aproximadamente. Consideraremos, então, $n = 7,27$ meses.

Digite a tecla $FV = ?$ (É o valor que desejamos encontrar neste problema) e o valor que aparece no visor é o resultado procurado. Isto é R\$ 3.999,03

b) Quantos reais ele pagou de juro?

Solução

Para saber quanto Caio pagou de juro pelo uso do limite do cheque especial, faremos na HP-12C o seguinte cálculo:

Digitaremos R\$ 3.999,03 (ENTER) e em seguida R\$ 2.000,00 seguido da tecla (-) aparecerá no visor o seguinte resultado: R\$ 1.999,03 que é o valor do juro pago por Caio no período informado no problema.

03) No dia 02 de janeiro de 2017 você resolveu pagar somente o valor mínimo da fatura do seu cartão de crédito. O valor da fatura era de R\$ 1.200,00 mas você só pagou R\$ 180,00. A taxa de juro do cartão de crédito é de 16% ao mês. No dia 02 de agosto de 2017 você ligou para a operadora do seu cartão a fim de liquidar sua dívida que deixou de ser paga desde janeiro. Com base nas informações e sabendo que a operadora cobra juros compostos, responda aos itens que se seguem:

a) Qual o total da dívida acumulada informada pela operadora do seu cartão?

Solução

Na calculadora HP-12C digite a sequência de teclas a seguir:

Digite f seguido da tecla CLx para limpar todos os registradores.

Digite o valor R\$ 1.200,00 (ENTER) e R\$ 180,00 (-). Aparecerá no visor da calculadora R\$ 1020,00 .

Armazene o resultado (R\$ 1.020,00) na tecla PV.

Digite 16 (16%) e armazene o resultado na tecla i .

Digite 02.012017 (ENTER) em seguida digite 02.082017 e pressione as teclas g Δ DYS. Aparecerá no visor da calculadora o resultado 212 dias que deverá ser dividido por 30 dias. Aparecerá no visor da calculadora o resultado 7,07 (7,07 representa 7 meses mais 7% de 30 dias (1 mês) que corresponde a 7 meses e 2 dias aproximadamente.) armazene o resultado 7.07 na tecla n.

Finalmente, digite FV que é o valor que procuramos neste problema. O resultado encontrado é R\$ 2.912,85.

O total da dívida acumulada no período foi de R\$ 2.912,85.

b) Quantos reais foram pagos de juros pelo atraso ao longo de 7 meses?

Solução

Para saber quantos reais de juros foram pagos ao longo desses 7 meses, faremos: R\$ 2.912,85 (ENTER) R\$ 1.020,00 (-). Aparecerá no visor R\$ 1.892,85 que representa o total do juro pago.

04) Uma aplicação de R\$ 8.000,00 gerou um montante de R\$ 10.240,68 numa certa data. Sendo de 2,5% ao mês a taxa de juros considerada, calcular o prazo de aplicação.

Solução

Digite na HP-12C a seguinte sequencia de teclas:

Digite f CLx para limpar os registradores.

Digite R\$ 8.000,00 e em seguida armazene este resultado na tecla PV.

Digite 2,5 (2,5%) e em seguida armazene este resultado na tecla i

Digite R\$ 10.240,68, a tecla (CHS) e armazene este resultado na tecla FV .

Finalmente, digite a tecla n que aparecerá no visor o resultado 10 que significa que esta aplicação de R\$ 8.000 ficou aplicada durante 10 meses.

05) Um investidor aplicou R\$ 25.000,00 em uma instituição que paga 3% a. m. Após certo período, ele recebeu R\$ 35.644,02. Quanto tempo o dinheiro ficou aplicado nesta instituição?

Solução

Digite na HP-12C a seguinte sequencia de teclas:

Digite f CLx para limpar os registradores.

Digite R\$ 25.000,00 e em seguida armazene este resultado na tecla PV.

Digite 3 (3%) e em seguida armazene este resultado na tecla i

Digite R\$ 35.644,02, tecla (CHS) e armazene este resultado na tecla FV .

Finalmente, digite a tecla **n** que aparecerá no visor o resultado 12 que significa que esta aplicação de R\$ 25.000,00 ficou aplicada durante 12 meses.

06) Uma pessoa investiu R\$ 15.000,00 à taxa de 30% a.a. e após certo tempo recebeu o montante de R\$ 30.195,36. Quanto tempo o capital ficou aplicado?

Solução

Digite na HP-12C a seguinte sequência de teclas:

Digite f CLx para limpar os registradores.

Digite R\$ 15.000,00 e em seguida armazene este resultado na tecla PV.

Digite 30 (30%) e em seguida armazene este resultado na tecla i

Digite R\$ 30.195,36, tecla (CHS) e armazene este resultado na tecla FV .

Finalmente, digite a tecla **n** que aparecerá no visor o resultado 3 que significa que esta aplicação de R\$ 15.000,00 ficou aplicada durante 3 anos.

07) Quanto deve uma pessoa depositar em um banco numa aplicação financeira que paga 24% ao ano com capitalizações bimestrais, para que ao fim de 5 anos possua R\$ 200.000,00?

Solução

Digite na HP-12C a seguinte sequência de teclas:

Digite f CLx para limpar os registradores.

Digite 24 (24%) e em seguida armazene este resultado na tecla i

Digite R\$ 200.000,00, tecla (CHS) e armazene este resultado na tecla FV .

Digite 5 e em seguida armazene este resultado na tecla **n**.

Finalmente, digite a tecla **PV** que aparecerá no visor o resultado R\$ 68.221,55 que significa que o valor inicial desta aplicação foi de R\$ 68.221,55 .

APÊNDICE G – LISTAS DE EXERCÍCIOS SOBRE SÉRIE DE PAGAMENTOS

EXERCÍCIOS SOBRE SÉRIE DE PAGAMENTOS

1) CENA 01 – Compra de um veículo no valor de R\$ 50.000,00 pagos da seguinte maneira:

a) À vista com 10% de desconto ou aplicar o valor do veículo em um CDB que paga após 12 meses 120% do CDI (Suponha que o CDI feche o ano de 2017 à taxa de 14%).]

Solução

Na HP-12C vamos efetuar o cálculo do pagamento à vista.

Digite R\$ 50.000 (ENTER) em seguida digite .90 (x). aparecerá no visor o valor de R\$ 45.000,00 que representa 90% do valor original (desconto de 10%). Neste caso, o carro pode ser comprado, à vista, por R\$ 45.000,00.

No segundo caso, o cliente optou por aplicar os R\$ 50.000 em um CDB que rende ao ano 120% da taxa de CDI.

Após 12 meses o CDB rendeu 120% do CDI ou seja 120% de 14% logo efetuaremos o produto $120\% \times 14\% = 1,20 \times 0,14 = 0,1680$ esta taxa iremos multiplicar por R\$ 50.000,00. Ou seja $R\$ 50.000 \times 0,1680 = R\$ 8.400,00$ de juro. Neste caso o cliente teve um rendimento maior do que o desconto concedido pela concessionária que foi de R\$ 5.000,00.

Poderíamos ter efetuado o cálculo direto na HP-12C da seguinte maneira:

Vamos, inicialmente obter a taxa do CDB anual atrelada ao CDI ou seja vamos efetuar o produto $120\% \times 14\%$ na HP-12C.

Para isso digitamos 1,20 (ENTER) seguida de 0,14 (x) aparecerá no visor o resultado 0,1680 que representa um percentual de 16,8% ou seja o CDB rendeu em 12 meses 100% da taxa CDI mais 20% desta. Esta nova taxa aplicaremos ao capital de R\$ 50.000 investido.

Na HP-12C efetuamos:

Digitamos R\$ 50.000,00 e armazenamos na tecla PV;

Digitamos 1(um ano) e armazenamos na tecla n;

Digitamos 16,8 (16,8%) e armazenamos na tecla *i*;
 Finalmente digitamos a tecla *PV* e aparecerá no visor o resultado de R\$ 58.400,00 que é o montante acumulado após 1 ano aplicado no CDB. Veja que este montante rendeu juro de R\$ 8.400,00 após 1 ano. O valor do desconto à vista foi de R\$ 5000,00 diferença de R\$ 3.400,00 a favor do cliente que escolheu investir o dinheiro a comprar um carro.

b) Pago 30 dias após a compra com 5% de desconto.

Solução

Na HP-12C digitamos

Digitamos as teclas *f CLx* para limpar os registradores;

Digitamos a tecla *STO* seguido da tecla *EEX* para trabalhar com juro composto;

Digitamos a tecla *g* seguido da tecla *END* (tecla com o nº 8) para que a calculadora possa entender que este é um pagamento postecipado ou seja a primeira prestação será paga 30 após a data focal zero.

Digitamos R\$ 50.000 e em seguida a tecla *CHS* e armazenamos na tecla *FV*;

Digitamos o valor 1 (neste caso 1 mês) e armazenamos na tecla *n*;

Digitamos a tecla 5 (5%) para que a calculadora possa conceder o desconto pois o cliente irá pagar todo o veículo 30 dias após a compra e, neste caso lhe será concedido um desconto de 5% e armazenamos esse valor na tecla *i*;

Digitamos a tecla procurada (*PV* neste caso) pois estamos interessados em antecipar o valor do veículo. No visor aparecerá R\$ 47.619,05 este é o valor do veículo já com o desconto de 5% aproximadamente.

c) Pago com uma entrada e mais 10 prestações mensais fixas à taxa de 5%.

Solução

Digitamos as teclas *f CLx* para limpar os registradores;

Digitamos a tecla *STO* seguido da tecla *EEX* para trabalhar com juro composto;

Vamos, neste caso, calcular o valor das prestações inclusive a entrada.

A entrada será de 5% de R\$ 50.000 ou seja R\$ 2.500,00 o restante, R\$ 47.500, serão pagos em 10 prestações iguais com uma taxa de juro de 5% ao mês pelo parcelamento. Utilizaremos a HP-12C para calcular o valor destas prestações.

Digitamos as teclas f CLx para limpar os registradores;

Digitamos a tecla STO seguido da tecla EEX para trabalhar com juro composto;

Digitamos a tecla g seguido da tecla END (tecla com o nº 8) para que a calculadora possa entender que este é um pagamento postecipado ou seja a primeira prestação será paga 30 após a data focal zero.

Digitamos 47.500,00 e em seguida armazenamos na tecla PV;

Digitamos 10 e armazenamos na tecla n;

Digitamos 5 (5%) e armazenamos na tecla i;

Digitamos a tecla PMT (PRESTAÇÃO) e no visor aparecerá - R\$ 6.151,47 .

Observe o sinal negativo, isto significa que está saindo dinheiro da sua conta corrente para pagar a prestação do veículo que é de R\$ 6.151,47.

d) Pago sem entrada, parcelado me 10 prestações mensais iguais à taxa de juros de 5% a.m, com a primeira prestação vencendo 30 dias após a compra.

Solução

Digitamos as teclas f CLx para limpar os registradores;

Digitamos a tecla STO seguido da tecla EEX para trabalhar com juro composto;

Digitamos a tecla g seguido da tecla END (tecla com o nº 8) para que a calculadora possa entender que este é um pagamento postecipado ou seja a primeira prestação será paga 30 após a data focal zero.

Digitamos R\$ 50.000,00 e em seguida armazenamos na tecla PV;

Digitamos 10 e armazenamos na tecla n;

Digitamos 5 (5%) e armazenamos na tecla i;

Digitamos a tecla PMT (PRESTAÇÃO) e no visor aparecerá - R\$ 6.475,23 .

Observe o sinal negativo, isto significa que está saindo dinheiro da sua conta corrente para pagar a prestação do veículo que é de R\$ 6.475,23.

2) CENA 02 – Um aparelho de TV é vendido à vista pelo preço de R\$ 5.000,00 em uma determinada loja ou em 8 pagamentos iguais, sem entrada, e seguidos a uma taxa de 2,6% a. m. Sendo a primeira prestação para pagamento um mês após a compra. Neste caso, qual o valor da prestação mensal desta ? Esse valor de prestação vale a pena?

Solução

Digitamos as teclas f CLx para limpar os registradores;

Digitamos a tecla STO seguido da tecla EEX para trabalhar com juro composto;

Digitamos a tecla g seguido da tecla END (tecla com o nº 8) para que a calculadora possa entender que este é um pagamento postecipado ou seja a primeira prestação será paga 30 após a data focal zero.

Digitamos R\$ 5.000,00 e em seguida armazenamos na tecla PV;

Digitamos 8 e armazenamos na tecla n;

Digitamos 2,6 (2,6%) e armazenamos na tecla i;

Digitamos a tecla PMT (PRESTAÇÃO) e no visor aparecerá - R\$ 700,31 .

Observe o sinal negativo, isto significa que está saindo dinheiro da sua conta corrente para pagar a prestação do veículo que é de R\$ 700,31.

Se o cliente precisar muito da TV e não dispor de recursos para comprá-la à vista, compensa esta compra a prazo com este valor de prestação pois, devido a taxa de juros, o preço total do bem ficará, após 8 meses, em R\$ 5.602,48 o que não é um mal negócio. Entretanto, o melhor seria comprá-la à vista e negociar um desconto com a loja.

3)CENA 03 - Você foi ao banco em fez um empréstimo de R\$ 30.000,00 para pagamento em 10 vezes à taxa de juros mensais de 2,5% ao mês. Quanto você pagará de prestação?

Solução

Digitamos as teclas f CLx para limpar os registradores;

Digitamos a tecla STO seguido da tecla EEX para trabalhar com juro composto;

Digitamos a tecla g seguido da tecla END (tecla com o nº 8) para que a calculadora possa entender que este é um pagamento postecipado ou seja a primeira prestação será paga 30 após a data focal zero.

Digitamos R\$ 30.000,00 e em seguida armazenamos na tecla PV;

Digitamos 10 e armazenamos na tecla n;

Digitamos 2,5 (2,5%) e armazenamos na tecla i;

Digitamos a tecla PMT (PRESTAÇÃO) e no visor aparecerá - R\$ 3.427,76

o sinal negativo, isto significa que está saindo dinheiro da sua conta corrente para pagar a prestação do veículo que é de R\$ 3.427,76.

4) CENA 4 - Se você quitar este empréstimo no 5º mês qual será o valor do desconto e quanto pagará?

Solução

Digitamos as teclas f CLx para limpar os registradores;

Digitamos a tecla STO seguido da tecla EEX para trabalhar com juro composto;

Digitamos a tecla g seguido da tecla END (tecla com o nº 8) para que a calculadora possa entender que este é um pagamento postecipado ou seja a primeira prestação será paga 30 após a data focal zero.

Digitamos R\$ 30.000,00 e em seguida armazenamos na tecla FV;

Digitamos 10 e armazenamos na tecla n;

Digitamos 2,5 (2,5%) e armazenamos na tecla i;

Digitamos a tecla PV e aparecerá no visor o valor de R\$ 23.435,95 (este é o valor que o cliente irá pagar pela antecipação).

O valor do desconto será: R\$ 30.000,00 (ENTER) em seguida digite R\$ 23.435,95 (-) = R\$ 6.564,05.

Na CENA 02, os três clientes foram até a loja comprar o aparelho de TV anunciado. Entretanto, tentaram ao máximo negociar com as vendedoras afim de baixar o valor da TV, valor das prestações e taxa de juro para a compra a prazo. Um dos clientes representados pelos alunos, iria efetuar o pagamento à vista e queria um bom desconto pelo preço do produto. Os outros dois alunos comprariam a TV a prazo. Houve um grande debate entre os dois grupos, os ânimos se exaltaram pois cada um queria defender o seu lado. Neste momento, parece que a sala de aula se transformou em um balcão de negociações.

A exemplo do que aconteceu na CENA 02, a CENA 03 também representou um embate entre os alunos que representaram os clientes do banco e aqueles que representaram os bancários. Neste caso, a situação exigiu dos alunos-clientes uma redução da taxa de juros envolvida na negociação afim de diminuir o valor da prestação. Também tentaram esquivar-se da oferta dos vários produtos bancários como seguros e capitalização. Por outro lado os alunos que representaram o banco tiveram

que, além de agradar aos clientes atendendo suas exigências, fazer o banco lucrar. O resultado dessas negociações são apresentados a seguir:

Inicialmente, vamos apresentar o resultado obtido na CENA 2 onde duas alunas representaram vendedoras em uma loja de eletrodomésticos. Elas negociaram com os compradores a venda de uma TV a prazo.

“Foi abaixado 1,6% da taxa cobrada para ajudar o comprador e conquistar a fidelidade do cliente.” Relato de uma das alunas componente do grupo das vendedoras.

Com cálculos efetuados, pelas alunas, na HP-12C apresentamos, na tabela a seguir, os resultados após a negociação.

Antes da negociação	Após a negociação
PV = R\$ 5.000,0	PV = R\$ 5.000,00
$i = 2,6\%$	$i = 1,0 \%$
$n = 8$ meses	$n = 8$ meses
PMT = R\$ 700,31	PMT = R\$ 653,45

Tabela: resultado da negociação apresentada pelo grupo das meninas que representaram vendedoras de uma loja de eletrodoméstico.

Relato dos alunos-clientes:

“Após ver o valor absurdo cobrado, entrei em um acordo para pagar somente 1% de juros ficando de R\$ 700 a 653,00 sendo que eu queria pagar R\$ 570,31”. Relato de um dos alunos que representaram os clientes.

O resultado da CENA 3 dos meninos que representaram funcionários de um banco foi o seguinte.

“Aumentamos dois meses na prestação, mantendo o cliente a nosso favor por mais tempo e conseguindo mostrar mais ofertas” Relato de um dos alunos que representaram os bancários.

Com cálculos efetuados, pelos alunos, na HP-12C apresentamos, na tabela a seguir, os resultados após a negociação.

Antes da negociação	Após a negociação
PV = R\$ 30.000,00	PV = R\$ 30.000,00
$i = 2,5\%$	$i = 2,5 \%$
$n = 10$ meses	$n = 12$ meses
PMT = R\$ 3.427,76	PMT = R\$ 2.924,61

Tabela: resultado da negociação apresentada pelo grupo dos meninos que representaram bancários negociando os produtos financeiros.

APÊNDICE H – LISTAS DE EXERCÍCIOS SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO SAC E Price

EXERCÍCIOS SOBRE SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO SAC e Price

Lista de exercícios aplicada à turma 3N01 sobre Sistemas de Amortização SAC e Tabela PRICE. Software utilizado: MS Excel. Também utilizamos a calculadora financeira HP- 12C para cálculo da prestação nos Sistema PRICE.

01) Você financiou uma imóvel à taxa de 18% ao ano no valor de R\$ 80.000,00 e vai pagá-lo em 6 meses pelo sistema SAC. Logo após, construa, também, a mesma tabela de financiamento, levando em consideração a tabela PRICE.

Solução

c	AMORTIZAÇÃO (A)	JUROS (J)	PRESTAÇÃO (PMT)	SALDO DEVEDOR (SD)
0				R\$ 80.000,00
1	R\$ 13.333,33	R\$ 1.200,00	R\$ 14.533,33	R\$ 66.666,67
2	R\$ 13.333,33	R\$ 1.000,00	R\$ 14.333,33	R\$ 53.333,33
3	R\$ 13.333,33	R\$ 800,00	R\$ 14.133,33	R\$ 40.000,00
4	R\$ 13.333,33	R\$ 600,00	R\$ 13.933,33	R\$ 26.666,67
5	R\$ 13.333,33	R\$ 400,00	R\$ 13.733,33	R\$ 13.333,33
6	R\$ 13.333,33	R\$ 200,00	R\$ 13.533,33	R\$ -
TOTAL	R\$ 80.000,00	R\$ 4.200,00	R\$ 84.200,00	

02) Você comprou um automóvel pelo valor de R\$ 30.000,00 financiado à taxa de 4% ao mês por 12 meses. O sistema de amortização utilizado foi o PRICE. Diante dessas informações, construa a tabela deste financiamento.

Solução

n	AMORTIZAÇÃO (A)	JUROS (J)	PRESTAÇÃO (PMT)	SALDO DEVEDOR (SD)
0				R\$ 30.000,00
1	R\$ 1.996,57	R\$ 1.200,00	R\$ 3.196,57	R\$ 28.003,43
2	R\$ 2.076,43	R\$ 1.120,14	R\$ 3.196,57	R\$ 25.927,00
3	R\$ 2.159,49	R\$ 1.037,08	R\$ 3.196,57	R\$ 23.767,51
4	R\$ 2.245,87	R\$ 950,70	R\$ 3.196,57	R\$ 21.521,64
5	R\$ 2.335,70	R\$ 860,87	R\$ 3.196,57	R\$ 19.185,93
6	R\$ 2.429,13	R\$ 767,44	R\$ 3.196,57	R\$ 16.756,80
7	R\$ 2.526,30	R\$ 670,27	R\$ 3.196,57	R\$ 14.230,50
8	R\$ 2.627,35	R\$ 569,22	R\$ 3.196,57	R\$ 11.603,15
9	R\$ 2.732,44	R\$ 464,13	R\$ 3.196,57	R\$ 8.870,71
10	R\$ 2.841,74	R\$ 354,83	R\$ 3.196,57	R\$ 6.028,97
11	R\$ 2.955,41	R\$ 241,16	R\$ 3.196,57	R\$ 3.073,56
12	R\$ 3.073,63	R\$ 122,94	R\$ 3.196,57	-R\$ 0,07
TOTAL	R\$ 30.000,07	R\$ 8.358,77	R\$ 38.358,84	R\$ 178.969,12

03) Antes de comprar um imóvel, Bia fez uma simulação pelos sistemas SAC e PRICE a fim de ver qual dos dois era mais vantajoso para ela. O imóvel está à venda por R\$ 250.000,00. A taxa de juro para a venda deste imóvel à prazo é de 24% ao ano e Bia pretende financiá-lo em 12 meses apenas. Sabendo que as prestações serão acrescidas dos valores dos seguros MIP 0,02% e DFI 0,01% sobre o saldo devedor atualizado, qual das duas formas de financiamento é mais vantajosa para Bia? Por que? Comente.

Solução

Tabela PRICE

n	AMORTIZAÇÃO (A)	JUROS (J)	MIP	DFI	PMT	SD	PMT EFETIVAMENTE PAGA
0						R\$ 250.000,00	
1	R\$ 18.639,90	R\$ 5.000,00	R\$ 46,27	R\$ 23,14	R\$ 23.639,90	R\$ 231.360,10	R\$ 23.709,31
2	R\$ 19.012,70	R\$ 4.627,20	R\$ 42,47	R\$ 21,23	R\$ 23.639,90	R\$ 212.347,40	R\$ 23.703,60
3	R\$ 19.392,95	R\$ 4.246,95	R\$ 38,59	R\$ 19,30	R\$ 23.639,90	R\$ 192.954,45	R\$ 23.697,79
4	R\$ 19.780,81	R\$ 3.859,09	R\$ 34,63	R\$ 17,32	R\$ 23.639,90	R\$ 173.173,64	R\$ 23.691,85
5	R\$ 20.176,43	R\$ 3.463,47	R\$ 30,60	R\$ 15,30	R\$ 23.639,90	R\$ 152.997,21	R\$ 23.685,80
6	R\$ 20.579,96	R\$ 3.059,94	R\$ 26,48	R\$ 13,24	R\$ 23.639,90	R\$ 132.417,26	R\$ 23.679,63
7	R\$ 20.991,55	R\$ 2.648,35	R\$ 22,29	R\$ 11,14	R\$ 23.639,90	R\$ 111.425,70	R\$ 23.673,33
8	R\$ 21.411,39	R\$ 2.228,51	R\$ 18,00	R\$ 9,00	R\$ 23.639,90	R\$ 90.014,32	R\$ 23.666,90
9	R\$ 21.839,61	R\$ 1.800,29	R\$ 13,63	R\$ 6,82	R\$ 23.639,90	R\$ 68.174,70	R\$ 23.660,35
10	R\$ 22.276,41	R\$ 1.363,49	R\$ 9,18	R\$ 4,59	R\$ 23.639,90	R\$ 45.898,30	R\$ 23.653,67
11	R\$ 22.721,93	R\$ 917,97	R\$ 4,64	R\$ 2,32	R\$ 23.639,90	R\$ 23.176,36	R\$ 23.646,85
12	R\$ 23.176,37	R\$ 463,53	-R\$ 0,00	-R\$ 0,00	R\$ 23.639,90	-R\$ 0,01	R\$ 23.639,90
TOTAL	R\$ 250.000,01	R\$ 33.678,79	R\$ 286,79	R\$ 143,39	R\$ 283.678,80	R\$ 1.433.939,42	R\$ 284.108,98

Tabela SAC

n	AMORTIZAÇÃO (A)	JUROS (J)	MIP	DFI	PMT	SD	PMT EFETIVAMENTE PAGA
0						250000	
1	R\$ 20.833,33	R\$ 5.000,00	R\$ 45,83	R\$ 22,92	R\$ 25.833,33	R\$ 229.166,67	R\$ 25.902,08
2	R\$ 20.833,33	R\$ 4.583,33	R\$ 41,67	R\$ 20,83	R\$ 25.416,67	R\$ 208.333,33	R\$ 25.479,17
3	R\$ 20.833,33	R\$ 4.166,67	R\$ 37,50	R\$ 18,75	R\$ 25.000,00	R\$ 187.500,00	R\$ 25.056,25
4	R\$ 20.833,33	R\$ 3.750,00	R\$ 33,33	R\$ 16,67	R\$ 24.583,33	R\$ 166.666,67	R\$ 24.633,33
5	R\$ 20.833,33	R\$ 3.333,33	R\$ 29,17	R\$ 14,58	R\$ 24.166,67	R\$ 145.833,33	R\$ 24.210,42
6	R\$ 20.833,33	R\$ 2.916,67	R\$ 25,00	R\$ 12,50	R\$ 23.750,00	R\$ 125.000,00	R\$ 23.787,50
7	R\$ 20.833,33	R\$ 2.500,00	R\$ 20,83	R\$ 10,42	R\$ 23.333,33	R\$ 104.166,67	R\$ 23.364,58
8	R\$ 20.833,33	R\$ 2.083,33	R\$ 16,67	R\$ 8,33	R\$ 22.916,67	R\$ 83.333,33	R\$ 22.941,67
9	R\$ 20.833,33	R\$ 1.666,67	R\$ 12,50	R\$ 6,25	R\$ 22.500,00	R\$ 62.500,00	R\$ 22.518,75
10	R\$ 20.833,33	R\$ 1.250,00	R\$ 8,33	R\$ 4,17	R\$ 22.083,33	R\$ 41.666,67	R\$ 22.095,83
11	R\$ 20.833,33	R\$ 833,33	R\$ 4,17	R\$ 2,08	R\$ 21.666,67	R\$ 20.833,33	R\$ 21.672,92
12	R\$ 20.833,33	R\$ 416,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 21.250,00	R\$ -	R\$ 21.250,00
TOTAL	R\$ 250.000,00	R\$ 32.500,00	R\$ 275,00	R\$ 137,50	R\$ 282.500,00	-R\$ 250.000,00	R\$ 282.912,50

APÊNDICE I – DOCUMENTOS DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Esse apêndice contém as autorizações da direção da escola, professor, orientador e alunos a fim de que fosse possível ministrar as aulas, registrá-las em vídeo, colher as falas e as impressões dos alunos nas aulas por meio do diário de bordo do professor-pesquisador, gravar os áudios bem como utilizar as fotos dos alunos ao participarem das atividades e dinâmicas propostas durante a pesquisa na EEEFM Wallace Castelo Dutra.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Autorização do Aluno (a)

Eu _____, RG/CPF nº _____, Data de Expedição: ___/___/___, aluno do 3º Ano turma única do Ensino Médio, turno noturno, da EEEFM “Walace Castello Dutra”, localizada na Av. Espera Feliz, nº 1124 – Guriri Norte, 29946-600, Município de São Mateus, ES, autorizo ao pesquisador Almir Rogério Luppi desenvolver seu projeto de pesquisa, vinculado ao Programa de Pós-Graduação (Stricto Sensu) em Ensino na Educação Básica – PPGEEB do centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo – CEUNES/UFES, bem como divulgar os dados referentes à pesquisa para fins exclusivamente acadêmicos, preservando, sempre, as identidades e imagens que forem obtidas.

Assinatura do (a) Aluno (a)

Assinatura do Professor (a) da turma

Assinatura do Professor Orientador

Assinatura do Pesquisador

São Mateus, ES ___ de _____ de 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Autorização do Professor (a)

Eu _____, Professor (a) da EEEFM “Walace Castello Dutra”, localizada na Av. Espera Feliz, nº 1124 – Guriri Norte, 29946-600, Município de São Mateus, ES autorizo o pesquisador Almir Rogério Luppi a desenvolver seu projeto de pesquisa na turma do terceiro ano do Ensino Médio, que leciono no turno noturno e a divulgar os dados referentes à pesquisa, para fins exclusivamente acadêmicos de estudo e pesquisa vinculados ao curso de Mestrado em Ensino na Educação Básica do Programa de Pós Graduação do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo – CEUNES/UFES.

Assinatura do (a) Professor (a)

Assinatura do Orientador

Assinatura do Pesquisador

São Mateus, ES ____ de _____ de 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Autorização do Diretor (a)

Eu _____, Diretor (a) da EEEFM “Walace Castello Dutra”, localizada na Av. Espera Feliz, nº 1124 – Guriri Norte, 29946-600, Município de São Mateus, ES, autorizo o pesquisador Almir Rogério Luppi a desenvolver seu projeto de pesquisa nas turmas da terceira etapa do Ensino Médio do turno noturno desta escola e a divulgar os dados referentes à pesquisa, para fins exclusivamente acadêmicos de estudo e pesquisa vinculados ao curso de Mestrado em Ensino na Educação Básica do Programa de Pós Graduação do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo – CEUNES/UFES.

Assinatura do Diretor (a) da Escola

Assinatura do Orientador

Assinatura do Pesquisador

São Mateus, ES ____ de _____ de 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

TERMO DE CESSÃO DE IMAGEM, VOZ E ESCRITA PARA FINS EDUCACIONAIS

Nome: _____

Idade: _____ Nacionalidade: _____

Data de Nascimento: __/__/__ Profissão: Estudante de Ensino Médio noturno

Endereço: _____

CEP: _____ Documento de identificação (nº) _____

Data de expedição: __/__/__ Órgão Expedidor: _____

Cidade: São Mateus, ES e-mail: _____

Ora designado CEDENTE, firma e celebra com a Universidade Federal do Espírito Santo, por meio do Centro Universitário Norte do Estado do Espírito Santo - CEUNES, Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29932-540, São Mateus – ES, designado CESSI-ONÁRIO, o presente TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E VOZ PARA FINS EDUCACIONAIS E DE PESQUISA ACADÊMICA mediante as cláusulas e condições abaixo discriminadas, que voluntariamente aceitam e outorgam: Por meio do presente instrumento autorizo o CEUNES/UFES a utilizar minha imagem e/ou voz, captada por meio de fotografias, gravações de áudios e/ou filmagens de depoimentos, declarações, videoconferência, conferência web, entrevistas e/ou ações outras realizadas a serem utilizados com fins educacionais e de pesquisa acadêmica. Afirmando ter ciência que a transferência é concedida em caráter total, gratuito e exclusivo para uso em pesquisa acadêmica. Concordo não exigir qualquer indenização relacionada ao exercício das autorizações concedidas por meio deste

instrumento. A cessão objeto deste Termo abrange o direito do CESSIONÁRIO de utilizar a IMAGEM E VOZ do CEDENTE sob as modalidades existentes, tais como reprodução, representação, tradução, distribuição, entre outras, sendo vedada qualquer utilização com finalidade lucrativa. A cessão dos direitos autorais relativos à IMAGEM E VOZ do CEDENTE é por prazo indeterminado, a não ser que uma das partes notifique a outra, por escrito, com a antecedência mínima de 90 (noventa dias). Fica designado o foro da Justiça Federal, da seção Judiciária do Espírito Santo, para dirimir quaisquer dúvidas relativas ao cumprimento deste instrumento, desde que não possam ser superadas pela mediação administrativa.

Assinatura do aluno

Local: _____, data ____/____/____