

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE
Campus Campos-Centro

Secretaria de Educação
Profissional e Tecnológica

Ministério
da Educação



CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

DA MATEMÁTICA FINANCEIRA À EDUCAÇÃO FINANCEIRA

ELENA CALÇADA EVANGELISTA
FERNANDO AZEVEDO GONÇALVES BASTOS
JONAS DEFANTE TERRA

Campos dos Goytacazes/RJ
2008

ELENA CALÇADA EVANGELISTA
FERNANDO AZEVEDO GONÇALVES BASTOS
JONAS DEFANTE TERRA

DA MATEMÁTICA FINANCEIRA À EDUCAÇÃO FINANCEIRA

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, como requisito parcial para conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. MSc. Salvador Tavares
Co-Orientadora: Prof^a MSc. Carmem Lúcia Vieira
Rodrigues Azevedo

Campos dos Goytacazes/RJ
2008

Dados de Catalogação na Publicação (CIP)

E92d Evangelista, Elena Calçada.
Da matemática financeira à educação financeira. / Elena Calçada Evangelista, Fernando Azevedo Gonçalves Bastos, Jonas Defante Terá. – Campos dos Goytacazes, RJ : [s.n.], 2009.
139 f.

Orientador: Salvador Tavares.
Co-orientadora: Carmem Lúcia Vieira.

Monografia (Licenciatura em Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ.
Bibliografia: f. 82 - 83.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática financeira – Estudo e ensino. 3. Aprendizagem significativa. I. Bastos, Fernando Azevedo Gonçalves. II. Terra, Jonas Defante. III. Tavares, Salvador, orient. IV. Vieira, Carmem Lúcia, co-orient. V. Título.

CDD – 510.7

Este trabalho, nos termos da Legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado Institucional.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho ou menção ao mesmo para comentários e citações desde que sem finalidade comercial e que seja feita referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade dos autores.

ELENA
CALÇADA EVANGELISTA
FERNANDO AZEVEDO GONÇALVES BASTOS
JONAS DEFANTE TERRA

DA MATEMÁTICA FINANCEIRA À EDUCAÇÃO FINANCEIRA

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, como requisito parcial para conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática.

Aprovada em 06 de março de 2009.

Banca Avaliadora:

Prof. Salvador Tavares (Orientador)
Mestre em Educação Matemática / USU/RJ
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

Prof^ª Carmem Lúcia Vieira Rodrigues Azevedo (Co-orientadora)
Mestre em Economia Empresarial / UCAM/RJ
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

Prof^ª Mylane dos Santos Barreto
Especialista em Educação Matemática / UNIFLU-FAFIC/RJ
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

Prof^ª Mônica Souto da Silva Dias
Mestre em Educação Matemática / USU/RJ
Faculdade de Filosofia de Campos/RJ

AGRADECIMENTOS

Nosso especial agradecimento a Deus, pela oportunidade de evolução.

Aos nossos familiares pela confiança, paciência e apoio incondicional.

Aos professores e colegas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para a construção do nosso conhecimento.

Aos nossos orientadores, pelo profissionalismo e amizade, o que, efetivamente, contribuiu para que esse trabalho se tornasse uma realidade.

Aos alunos que participaram do teste exploratório e da validação.

Ao professor Antonio Oswaldo Barreto Bellei e aos colegas, Leonardo dos Santos Lacerda Gomes e Flávio de Freitas Afonso, pelo apoio e incentivo.

À professora Kátia Macabu de Souza Soares, que dedicou uma parcela de seu precioso tempo no empenho da correção ortográfica deste trabalho.

A Luis Fernando de Souza Guimarães e Liana Macabu de Souza Soares, por tolerarem nossas ausências.

A todas as demais pessoas que contribuíram para chegarmos até aqui, felizes e com a sensação do dever cumprido, nossos sinceros agradecimentos.

“É um paradoxo a Terra se mover ao redor do Sol e a água ser constituída por dois gases altamente inflamáveis.
A verdade científica é sempre um paradoxo, se julgada pela experiência cotidiana que se agarra à aparência efêmera das coisas”.

Karl Marx (1818-1883)
filósofo e economista alemão

Esse trabalho é dedicado aos nossos amigos e familiares que sempre contribuíram na nossa formação.

RESUMO

O que se propõe neste trabalho é uma discussão acerca do contexto do desenvolvimento de uma consciência financeira, apoiada na relação existente entre a disciplina Matemática Financeira e os conhecimentos prévios bem como experiências práticas do dia-a-dia. A partir dessa perspectiva buscaram-se novas abordagens teóricas, a Aprendizagem Significativa e o Construcionismo, no intuito de elaborar atividades para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem. Estas atividades visam à compreensão e ao desenvolvimento da aprendizagem de conceitos e significados sobre como melhorar o bem-estar financeiro por meio da análise da influência da Matemática no contexto sócio-econômico, na temática trabalhada. Com essa intenção, as atividades foram validadas em um grupo de participantes que era composto em sua maioria por alunos do Ensino Médio. Assim, foi possível concluir que o trabalho desenvolvido, a partir da análise do desempenho dos participantes nas atividades validadas, indica que a Matemática Financeira contribui para promover uma Educação Financeira de forma significativa.

Palavras-chave: Educação Financeira. Aprendizagem significativa. Construcionismo.

ABSTRACT

What is proposed in this paper is a discussion about the development of financial awareness, supported by the relationship between discipline and Financial Mathematics prior knowledge and practical experience of day-to-day. From that perspective it looked new theoretical approaches, the Learning and Constructionist significant in order to develop activities to improve the process of teaching and learning. These activities aim to understand learning and development of concepts and meanings about improving the financial well-being through the analysis of the influence of mathematics in the socio-economic context, the theme worked. With this intention, the activities were validated in a group of participants that was composed mostly of students from high school. It was possible to conclude that the work from the analysis of the performance of participants in activities validated indicates that the Financial Mathematics helps to promote financial education in a meaningful way.

Keywords: Financial Education. Learning significant. Constructionism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Foto dos Participantes Desenvolvendo as Atividades.....	31
Figura 2.2: Gráfico dos Montantes Aplicados a Juros Simples	34
Figura 2.3: Generalização Gráfica de Juros Simples	34
Figura 2.4: Gráfico dos Montantes Aplicados a Juros Compostos	35
Figura 2.5: Generalização Gráfica de Juros Compostos	37
Figura 2.6: Gráfico do Crescimento dos Montantes a Juros Simples e Compostos..	39
Figura 2.7: Foto dos Participantes Desenvolvendo as Atividades.....	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1: Atividades.....	26
Quadro 2.2: Respostas de Alguns Participantes.....	30
Quadro 2.3: Questão da Lei da Função Exponencial.....	31
Quadro 2.4: Questão de Aumentos e Reduções Sucessivas.....	33
Quadro 2.5: Atividade de Juros Compostos.....	36
Quadro 2.6: Atividade Envolvendo Aplicação de Dinheiro a Juros Simples.....	37
Quadro 2.7: Atividade Envolvendo Aplicação de Dinheiro a Juros Compostos	37
Quadro 2.8: Transcrição das Respostas de Alguns Participantes.....	38
Quadro 2.9: Transcrição da Resposta do Participante 1	39
Quadro 2.10: Transcrição da Resposta do Participante 2.....	39
Quadro 2.11: Transcrição da Resposta do Participante 3.....	40
Quadro 2.12: Transcrições das Respostas de Alguns dos Participantes Sobre Taxa Nominal.....	41
Quadro 2.13: Transcrições das Respostas de Alguns dos Participantes Sobre Taxa Real.....	42
Quadro 2.14: Transcrição das Respostas de Alguns dos Participantes Sobre Inflação	43
Quadro 2.15: Resposta do Participante 1	44
Quadro 2.16: Resposta do Participante 2	44
Quadro 2.17: Resposta do Participante 3	44
Quadro 2.18: Questão da Apostila Eletrônica	45
Quadro 2.19: Questão da Apostila Eletrônica	46
Quadro 2.20: Questão da Apostila Eletrônica	47
Quadro 2.21: Questão da Apostila Eletrônica	47
Quadro 2.22: Questão da Apostila Eletrônica	48

Quadro 2.23: Questão de Valor do Dinheiro no Tempo	48
Quadro 2.24: Resposta do Participante 1	49
Quadro 2.25: Resposta do Participante 2	49
Quadro 2.26: Resposta do Participante 3	50
Quadro 2.27: Resposta do Participante 1	51
Quadro 2.28: Resposta do Participante 2	51
Quadro 2.29: Resposta do Participante 3	52
Quadro 2.30: Balanço Patrimonial de Uma Família	53
Quadro 2.31: Demonstração de Resultados de Uma Família	54
Quadro 2.32: Demonstração das Despesas Familiares	55
Quadro 2.33: Fluxo de Caixa de Uma Família	56
Quadro 2.34: Transcrição do Comentário do Participante 1	58
Quadro 2.35: Transcrição do Comentário do Participante 2	58
Quadro 2.36: Transcrição do Comentário do Participante 3	59
Quadro 2.37: Transcrição do Comentário do Participante 4	59
Quadro 2.38: Primeira Questão - Respostas de Alguns dos Participantes	61
Quadro 2.39: Segunda Questão - Respostas de Alguns dos Participantes	62
Quadro 2.40: Terceira Questão - Respostas de Alguns dos Participantes	63
Quadro 2.41: Quarta Questão do Pré-teste - Respostas de Alguns dos Participantes	64
Quadro 2.42: Quinta Questão do Pré-teste - Respostas de Alguns dos Participantes	64
Quadro 2.43: Sexta Questão do Pré-teste - Respostas de Alguns dos Participantes	65
Quadro 2.44: Sétima Questão do Pré-teste - Respostas de Alguns dos Participantes	66
Quadro 2.45: Atividade II – Outro Ponto de Vista.....	68

Quadro 2.46: Transcrição da Resposta do Participante 1	70
Quadro 2.47: Transcrição da Resposta do Participante 2	70
Quadro 2.48: Transcrição da Resposta do Participante 3	71
Quadro 2.49: Transcrição da Resposta do Participante 4	71
Quadro 2.50: Transcrição da Resposta do Participante 1	72
Quadro 2.51: Transcrição da Resposta do Participante 2	72
Quadro 2.52: Transcrição da Resposta do Participante 3	72
Quadro 2.53: Anúncio Apresentado aos Participantes	74
Quadro 2.54: Diagrama de Flechas	75
Quadro 2.55: Questão de Empréstimo	76
Quadro 2.56: Respostas de Alguns dos Participantes - Primeira Questão do Pós- teste	78
Quadro 2.57: Respostas de Alguns dos Participantes - Segunda Questão do Pós- teste	78
Quadro 2.58: Respostas de Alguns dos Participantes - Terceira Questão do Pós- teste	79
Quadro 2.59: Respostas de Alguns dos Participantes - Quarta Questão do Pós-teste	79
Quadro 2.60: Respostas de Alguns dos Participantes - Quinta Questão do Pós-teste	80
Quadro 2.61: Respostas de Alguns dos Participantes - Sexta Questão do Pós-teste	80
Quadro 2.62: Respostas de Alguns dos Participantes - Sétima Questão do Pós-teste	81
Quadro 2.63: Transcrição do comentário do Participante 1	82
Quadro 2.64: Transcrição do comentário do Participante 2	82
Quadro 2.65: Transcrição do comentário do Participante 3	82

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE QUADROS	12
INTRODUÇÃO	16
1. A MATEMÁTICA FINANCEIRA NA EDUCAÇÃO.....	18
1.1. Aprendizagem Significativa.....	20
1.2. Aprendizagem Construcionista	22
2. RELATO DE EXPERIÊNCIA	25
2.1. Elaboração das atividades.....	25
2.2. Teste Exploratório.....	29
2.3. Validação das atividades	60
CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS	87
ANEXO 1: PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DO TESTE EXPLORATÓRIO	88
ANEXO 2: APOSTILA DE PORCENTAGEM	90
ANEXO 3: APOSTILA DE EXPONENCIAL.....	94
ANEXO 4: APOSTILA DE FATOR DE CORREÇÃO.....	98
ANEXO 5: APOSTILA DE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS	109
ANEXO 6: APOSTILA DE LOGARITMOS	116
ANEXO 7: APOSTILA DE INFLAÇÃO, DEFLAÇÃO E DESINFLAÇÃO.....	120
ANEXO 8: APOSTILA ELETRÔNICA DE VALOR DO DINHEIRO NO TEMPO.....	125
ANEXO 9: QUESTÃO DE TAXA NOMINAL E TAXA REAL.....	134
ANEXO 10: PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DA VALIDAÇÃO.....	136
ANEXO 11: APOSTILA DE VALOR DO DINHEIRO NO TEMPO	138

INTRODUÇÃO

A motivação para a abordagem do tema em questão surgiu de participações em minicursos e oficinas de encontros acadêmicos que abordavam a Matemática Financeira. A ausência de uma disciplina que aborde conceitos deste conteúdo no curso de formação dos autores deste trabalho foi mais uma motivação para a escolha do tema.

A proposição de aplicação de atividades voltadas para a Educação Financeira e embasadas nas práticas cotidianas que possam ajudar no aprendizado, na identificação e na compreensão da Matemática como ferramenta de uso imprescindível no dia-a-dia; é de grande importância para os cidadãos, uma vez que todos têm, de alguma forma, suas vidas afetadas por decisões de natureza financeira a serem tomadas diariamente.

Tais decisões são influenciadas por informações que recebem das diversas mídias de comunicação, repletas de conceitos e expressões matemáticas, seja na área financeira ou comercial. Acredita-se, portanto, ser essencial e necessário tornar acessível o entendimento de tais conceitos, para que as pessoas possam obter informação convertida em conhecimento, no intuito de melhor compreender o que acontece a sua volta.

Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo, promover o incentivo ao aprendizado de alguns conteúdos de Matemática Financeira, de modo a preparar cidadãos aptos à administração das suas próprias finanças, do seu dinheiro, das suas compras (a prazo ou à vista), para que possam saber tomar decisões mais conscientes sobre suas práticas financeiras no cotidiano.

Em um segundo momento, o leitor é convidado à reflexão da relevância da Educação Básica ao desenvolver atividades que enfatizem, de modo fundamentado e não-superficial, a construção dos significados e conceitos, promovendo, assim, um aprendizado mais significativo. Pois, de acordo com Freire (1996, p. 98), “a educação é uma forma de intervenção no mundo que vai além do conhecimento dos conteúdos”.

A primeira parte deste trabalho monográfico, a revisão bibliográfica, explicará os conceitos com os quais pretendemos desenvolver a temática escolhida, traçando o fio condutor desta monografia, delimitando o tema, os conceitos básicos e o objeto de estudo. Serão utilizados conceitos matemáticos e outros buscados nas áreas de conhecimento da Psicologia e da Pedagogia.

Na segunda parte, os relatos de experiências descreverão as três etapas do projeto monográfico. São elas: a elaboração das atividades, o teste exploratório e a validação das atividades. Este capítulo discorre acerca da elaboração das atividades, utilizando apostilas preparadas com conteúdos contextualizados, abrangendo a temática utilizada e os conceitos apresentados no capítulo anterior, fazendo um relato de como o processo de construção das apostilas se sucedeu. Para uma melhor análise, ao final do capítulo, traremos alguns exemplos vivenciados na prática das atividades do trabalho, relatando como ocorreu a construção das atividades e os resultados alcançados após as aplicações.

A parte final trará uma síntese da análise realizada, propondo, não apenas uma reflexão acerca do tema apresentado, mas também um alargamento desta experiência.

1. A MATEMÁTICA FINANCEIRA NA EDUCAÇÃO

Diariamente, as pessoas recebem excessivas informações por meio de jornais, revistas, televisão, rádios, Internet, entre outros meios de comunicação, repletas de conceitos e expressões financeiras e comerciais. Elas precisam estar preparadas para lidar com situações cada vez mais complexas ao desejarem adquirir um bem ou serviço. Precisam saber escolher pela melhor forma de aquisição (LUCCHI, *et al.* 2006).

Para que isso ocorra é preciso se educar financeiramente, ou seja, obter uma Educação Financeira, que, segundo a OCDE¹ (2005, *apud* SAVOIA, SAITO, PETRONI, 2006), pode ser definida como o processo em que os indivíduos melhoram a sua compreensão sobre os produtos financeiros, seus conceitos e riscos, de maneira que, com informação e recomendação claras, possam desenvolver as habilidades e a confiança necessárias para tomarem decisões fundamentadas e com segurança, melhorando o seu bem-estar financeiro.

Segundo Martins (2004), uma criança passa 11 anos na Educação Básica, e é obrigada a memorizar nomes e datas sem muita utilidade na vida real e, em todo esse tempo, o aluno não estuda noções de comércio, economia, finanças ou imposto. Se não fizer um curso universitário, ligado a área econômica, o estudante completará sua formação superior sem noções de finanças, pois “o sistema educacional ignora o assunto ‘dinheiro’ [...]” (MARTINS, 2004, p. 5).

A Matemática Financeira, quando é abordada, possui um enfoque superficial ou simplesmente técnico (SÁ, 2005).

Os serviços financeiros se tornaram mais complexos com as mudanças tecnológicas e econômicas, e a falta de conhecimento sobre o assunto, por parte da população, deixa suas decisões financeiras cotidianas comprometidas (SAVOIA, SAITO, SANTANA, 2007).

Segundo Holzmann e Miralles (2005, *apud* SAVOIA, SAITO, PETRONI, 2006), os participantes no processo da Educação Financeira devem ser as escolas, as empresas, o Governo, as instituições financeiras, as organizações não-governamentais, e outros.

¹ Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico

Fazendo uma comparação, com relação à Educação Financeira, entre o Brasil e outros países, Savoia, Saito, Petroni (2006) afirmam que nos EUA, tal educação faz parte do seu sistema de ensino oficial e, nos países do Reino Unido, ela não é obrigatória em seu currículo escolar, porém, cada país desenvolve o seu currículo para difundir esse conhecimento.

No Brasil,

Em relação às instituições financeiras, estas não reservam, de um modo geral, em seus *sites*, um espaço exclusivo às informações que orientem financeiramente os indivíduos, de forma isenta. Suas orientações estão mencionadas diretamente na área destinada à comercialização *on-line*, ou na parte direcionada à divulgação dos produtos, e estão sujeitas a um maior nível de viés, demonstrando claramente que as instituições financeiras não possuem um programa explícito e completo de Educação Financeira [...] Percebe-se, portanto, que a Educação Financeira é embrionária no Brasil, não havendo uma menção clara, por parte do MEC, de sua inclusão na grade curricular, caracterizando-se, ainda, pela pouca coesão e reduzida atuação marcante dos responsáveis pela sua difusão (SAVOIA, SAITO, PETRONI, 2006, p. 8).

Os PCNEM² (BRASIL, 1999) proclamam que o aprendizado deve contribuir para além do desenvolvimento do conhecimento técnico, ampliar a cultura, desenvolvendo a interpretação de fatos naturais, compreender procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, bem como articular uma visão de mundo natural e social.

Com esta compreensão, torna-se imprescindível buscar novas abordagens teóricas no intuito de estabelecer no âmbito escolar formas mais efetivas de promover o processo de ensino e aprendizagem. Para tal, dentre as abordagens pedagógicas de ensino e aprendizagem, a Aprendizagem Significativa e o Construcionismo, empregadas de forma adequada, podem promover estratégias para construção do conhecimento (VALENTE, 1993).

Estas abordagens teóricas serão descritas a seguir:

² Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio

1.1. Aprendizagem Significativa

David Ausubel foi um dos teóricos cognitivistas que apresentou um das mais completas teorias a respeito da aprendizagem na década de 70, a Aprendizagem Significativa (BRITO, 2001).

De acordo com Moreira (2006, p.14) “a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva (não-litera) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”. Em outras palavras, os novos conhecimentos que se adquirem, relacionam-se com o conhecimento prévio que o aluno possui.

No processo da aprendizagem significativa, segundo Moreira (2006), a nova aprendizagem é incorporada à estrutura do cognitivo. Para isso, nas diversas situações escolares, o processo de aprendizagem deverá ser potencialmente significativo, transformando o novo conteúdo, e o conteúdo existente no cognitivo em um terceiro conteúdo, não apenas sendo uma soma dos dois, mas uma interação. Nas palavras de Brito (2001, p. 75).

O novo conceito (*a*) é significativamente aprendido sendo ativamente relacionado ao conceito relevante (*A*) já estabelecido, sendo que ambos sofrem modificações e (*a*), já modificado é assimilado pela idéia anterior (*A*), formando um elemento diferenciado, produto da interação de (*a*’ *A*’).

Na teoria da aprendizagem significativa o conteúdo hoje aprendido ancora-se no conteúdo aprendido anteriormente, ou seja, aprendizagem significativa é um processo integrativo, na qual a nova informação adquirida se incorpora ao conhecimento prévio. Ausubel (1978, *apud* MOREIRA 2006, p. 15) define este conhecimento prévio como “conceito subsunçor” ou simplesmente “subsunçor”. Os subsunçores são estruturas de conhecimentos específicos que podem ser mais ou menos abrangentes de acordo com a freqüência com que ocorre aprendizagem significativa em conjunto com um dado “subsunçor”.

O material potencialmente significativo pode ser aprendido de maneira significativa, pois, além de ser logicamente significativo, possibilita a junção de idéias já existentes na estrutura do cognitivo com o novo aprendido.

Quando o aluno relaciona, de forma significativa, determinados conceitos pré-existentes em sua estrutura cognitiva com novos conceitos, resulta na interação, ou seja, em um encadeamento de conceitos. Dominando-se previamente, por exemplo, o conceito de “chuva” e “terra”, torna-se compreensível o princípio de que a “chuva molha a terra”.

Brito (2001, p. 75), afirma que “nas diversas situações escolares, o material a ser aprendido deve ser potencialmente significativo [...]”. Além disso, em muitos momentos no decorrer da vida escolar dos alunos, o material com os conteúdos curriculares oferecido não apresenta um potencial significativo, desestimulando o aprendizado e tornando-os desinteressados (MOREIRA, 2006). Assim, segundo Falcão (1985), a educação tende a se tornar uma frustrante tentativa de aprendizado sem qualquer significado para o aluno. [...] independente de quão predisposto para aprender estiver o indivíduo, nem o processo nem o produto serão significativos se o material não for potencialmente significativo [...] (MOREIRA, 2006, p. 24).

O aluno, diante de uma nova situação, ou seja, um problema que lhe é apresentado com alguma dificuldade, percebe que a solução, em certos casos, está no problema resolvido anteriormente, portanto, a experiência adquirida na resolução de problemas anteriormente, lhe dará subsídios para resolver problemas futuros. Isto é, “a influência das experiências anteriores favorecendo a aprendizagem do momento, assim como a aprendizagem do momento deve favorecer aprendizagens futuras” (FALCÃO, 1985, p. 211).

Por exemplo, o professor ao ensinar o produto de números naturais, conta com o conhecimento prévio da adição de números naturais, para que o aluno compreenda a multiplicação como uma adição abreviada. Além disso, o aluno terá maiores dificuldades para compreender o conceito de potência, caso não domine o de multiplicação (FALCÃO, 1985).

A passagem dos alunos pelas várias etapas escolares, percorre um processo no qual os conteúdos trabalhados são inseridos de forma gradual, ou seja, os conteúdos

são dispostos para uma melhor aprendizagem do mais simples ao mais complexo, (BRITO, 2001). “O percurso dos indivíduos na escola é marcado por dificuldade progressiva para trabalhar os conteúdos que são ensinados-aprendidos” (*op. cit*, p. 71).

Assim, os estudantes ao iniciarem no Ensino Médio serão solicitados a demonstrarem várias habilidades lógicas e científicas mais complexas que as que são solicitadas no Ensino Fundamental, no entanto, estas exigências de caráter mais complexo, necessitaram de conhecimentos mais simples adquiridos previamente.

Nesta perspectiva, entende-se que a aprendizagem significativa pode ser um recurso interessante para tornar mais positivas as atitudes em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

Partindo do pressuposto que o aluno já possui um conhecimento prévio em lidar com as questões financeiras, mesmo que superficialmente, conclui-se que esse conhecimento servirá como “ancoradouro provisório”, ou seja, como recurso didático facilitador para a nova aprendizagem significativa, visto que esta ocorre quando novos conceitos, idéias, proposições, presentes na Matemática Financeira, interagem com outros conceitos, idéias e proposições já existentes em sua estrutura cognitiva, sendo por eles assimilados e contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade.

Segundo Ausubel (*apud* MOREIRA 2006, p. 23):

[...] a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber a fim de que o novo material possa ser aprendido de forma significativa. Ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas”.

1.2. Aprendizagem Construcionista

Os princípios da teoria denominada Construcionista vêm sendo elaborados por Seymour Papert, desde o final da década de 60. Papert (1985) denomina construcionismo, a construção do conhecimento por meio do computador. Porém, ela não se restringe apenas a isso, esse termo foi usado para mostrar a construção do

conhecimento que acontece quando o aluno constrói um objeto de seu interesse, como, por exemplo, um relato de experiência ou uma obra de arte (VALENTE, 1993).

Segundo Almeida (2000), Seymour Papert fora inspirado e influenciado pelas idéias de alguns pensadores, tais como, Jean Piaget, Paulo Freire e Vygotsky.

A influência de Jean Piaget, consiste na idéia que a construção do conhecimento acontece quando o aluno reflete sobre o fazer, dominar o pensamento e a ação, enquanto Paulo Freire contribui com o conceito de uma educação progressista e emancipadora, na qual sua prática deve priorizar trocas entre conhecimento já adquirido pelo aluno e a construção de um saber científico. Já Vygotsky, colabora com a concepção que a construção do conhecimento acontece por meio da Zona Proximal de Desenvolvimento (ZPD), na qual o aluno constrói sua visão de mundo e sua forma de atuação nele a partir de interações sociais, isto é, com a mediação do professor ou colaboração dos outros colegas.

A mediação do professor atua no entendimento das idéias do aluno e na intervenção apropriada na situação, de modo que contribua para a compreensão do problema em questão. Assim, o modelo mediador de Vygotsky é efetivo quando o mediador age dentro da ZPD, definida pelo mesmo como:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, p. 112).

Papert (1985, p. 154) afirma que o “conhecimento necessário ao aluno é aquele que lhe ajuda a obter mais conhecimento, ou seja, [...] os pré-requisitos estão baseados no conhecimento pessoal e o aprendiz é envolvido numa exploração criativa das idéias [...]”, na qual ele busca as informações necessárias para complementar ou alterar o conhecimento que já traz consigo (subsunçores), gerando novos conhecimentos.

Após serem analisadas duas das abordagens teóricas de aprendizagem e, verificar a importância de cada uma delas para o processo de ensino e aprendizagem, a pretensão é adotar tais abordagens para o presente trabalho, no intuito de propiciar um

processo de colaboração, investigação, reflexão e criatividade, tanto para o aluno quanto para o professor que estarão em constante aprendizagem. É importante que exista troca de experiências entre professor-aluno e aluno-aluno, e não apenas a recepção por parte do aluno e a transmissão de conceitos por parte do professor. Almeida (2000, p. 25), afirma que:

O professor construcionista procura identificar as dúvidas e o grau de compreensão dos alunos sobre os conceitos em estudo, propõe alterações nas ações inadequadas, cria situações mais propícias para o nível de seus alunos de modo a desafiá-los a atingir um novo patamar de desenvolvimento.

2. RELATO DE EXPERIÊNCIA

A partir dos objetivos propostos, diversas etapas foram realizadas. Neste capítulo serão descritas as etapas de elaboração das atividades, do teste exploratório e da validação das atividades do projeto.

2.1. Elaboração das atividades

A preparação das atividades iniciou-se em março de 2008, com pesquisas em livros e na internet sobre educação financeira, segundo a OCDE. Além disso, foi realizado um estudo visando buscar, nas abordagens teóricas, formas mais efetivas de promover o processo de ensino e aprendizagem.

Elaborar um projeto que envolvesse a educação financeira, decorreu do fato de ser um conteúdo que quando é trabalhado no Ensino Médio é visto de modo superficial, e também por ser de grande importância para os cidadãos, uma vez que os mesmos têm suas vidas afetadas pelas decisões de natureza financeiras que tomam no dia-a-dia (SÁ, 2005).

Com este propósito foram desenvolvidas atividades que possam estimular, (re) construir conceitos financeiros para leigos ou para quem apresenta conhecimentos prévios por experiência de vida ou por ter aprendido tecnicamente sem correlacionar o aprendizado com o seu cotidiano.

A elaboração das apostilas envolvendo os conteúdos a serem trabalhados foi baseada nas duas abordagens pedagógicas pesquisadas, a Aprendizagem Significativa que, segundo Moreira (2006), é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se de maneira substantiva com o conhecimento anterior, e o Construcionismo que, segundo Valente (1993), é a construção do conhecimento por parte do aluno por meio de um objeto de seu interesse.

Sendo assim, vale ressaltar que o presente trabalho tem por objetivo promover o desenvolvimento de conteúdos da Matemática Financeira, de modo a proporcionar às pessoas uma ajuda para prepará-las enquanto cidadãos, na administração das suas

finanças, do seu dinheiro, das suas compras (a prazo ou à vista), isto é, para que essas pessoas possam ter uma Educação Financeira.

As atividades foram elaboradas utilizando, conjuntamente, a Aprendizagem Significativa e o Construcionismo, procurando possibilitar a investigação, a interação e a reflexão do conteúdo, para proporcionar a construção do conhecimento do aluno. Os conteúdos da Matemática Financeira trabalhados, nas apostilas, preparadas para o presente projeto foram:

- Fatores de Correção (aumento e redução);
- Juros Simples e Compostos;
- Valor do dinheiro no tempo: à vista ou a prazo?;
- Taxa Nominal e Taxa Real, e
- Inflação, Deflação e Desinflação.

As atividades que integram o material didático utilizado no minicurso estão organizadas como mostra o Quadro 2.1.

Quadro 2.1: Atividades

ETAPAS		ATIVIDADES	OBJETIVOS
1 ^a	Apresentação	Arquivo no <i>Power Point</i>	Apresentação dos objetivos do projeto.
2 ^a	Pré-teste	Questão de Matemática Financeira	Investigar conhecimentos prévios.
3 ^a	Apostila 1	Porcentagem	Rever noções de porcentagem e suas aplicações em problemas.
4 ^a	Apostila 2	Função Exponencial	Rever definição de função exponencial; aplicar as propriedades de função exponencial na resolução de equações exponenciais.
5 ^a	Apostila 3	Fator de Correção	Aplicar em problemas, envolvendo reajustes, o fator de aumento e o fator de redução.
6 ^a	Apostila 4	Juros Simples e Compostos	Resolver problemas envolvendo juros simples e composto; relacionar juros simples com função polinomial do primeiro grau; relacionar juros compostos com função exponencial.

7. ^a	Apostila 5	Logaritmos	Rever conceito de logaritmo; cálculo de logaritmo por meio da definição; aplicar as propriedades de logaritmos na resolução de equações logarítmicas.
8. ^a	Apostila 6	Inflação, Deflação e Desinflação	Interpretar informações relacionadas com a inflação.
9. ^a	Apostila Eletrônica	Valor do Dinheiro no Tempo	Resolver problemas de pagamentos parcelados.
10. ^a	Pós-teste	Questão de Matemática Financeira	Verificar a aprendizagem.
11. ^a	Palestra	Arquivo no <i>Power Point</i>	Promover uma Educação Financeira.

As apostilas elaboradas foram divididas em impressa (Capítulo 1: Porcentagem; Capítulo 2: Função Exponencial; Capítulo 3: Fator de Correção; Capítulo 4: Juros Simples e Compostos; Capítulo 5: Logaritmos; Capítulo 6: Inflação) e eletrônica, (Valor do Dinheiro no Tempo) esta última foi construída utilizando o *software* Microsoft Excel.

A primeira etapa teve, por finalidade, apresentar os objetivos das atividades que foram desenvolvidas no decorrer do minicurso “Da Matemática Financeira à Educação Financeira”.

Para a segunda etapa, foi elaborada pelos ministrantes do curso uma questão de Matemática Financeira (ANEXO 1) para ser aplicada como pré-teste. Essa questão foi baseada em Sá (2005), com o intuito de identificar que conhecimentos os participantes têm domínio. Resolvidas, as soluções foram recolhidas para serem analisadas, e, com isso, verificar os conceitos que deverão ser abordados com mais ênfase ou necessidade de acréscimo nos conteúdos da revisão, que foi planejada para essa etapa.

Como a porcentagem é um conhecimento prévio para o estudo de taxas, foi elaborada para a terceira etapa uma apostila com as noções básicas de porcentagem (ANEXO 2).

Na quarta etapa, o conteúdo a ser trabalhado foi o de função exponencial, já que este é essencial para resolver problemas de juros compostos. Para tal, foi elaborada uma apostila com os conceitos de função exponencial (ANEXO 3).

Para melhor compreensão dos fatores de correção, na quinta etapa, foi elaborada uma apostila (ANEXO 4) em que os exercícios foram preparados com um crescente nível de dificuldade.

Para sexta etapa, foi preparada uma apostila (ANEXO 5) com questões algébricas e gráficas, de forma que possibilitassem a verificação da diferença entre os regimes de juros simples e compostos em um determinado período de tempo.

Para que haja um melhor aproveitamento na resolução de problemas que envolvam valor do dinheiro no tempo, foi necessário uma revisão de logaritmos. Sendo assim, para a sétima foi elaborada uma apostila (ANEXO 6).

Na oitava etapa, como o objetivo era de possibilitar a interpretação de informações relacionadas com a inflação, deflação e desinflação, foi apresentado um texto (ANEXO 7) que descreveu a atualidade econômica de maio de 2008. Ainda nesta etapa, foi abordado taxa nominal e taxa real por meio de situações do cotidiano (ANEXO 7).

Para a nona etapa, foi elaborada uma apostila eletrônica (ANEXO 8) utilizando o *software* Microsoft Excel. A idéia era que a apostila, por ser eletrônica, tornasse as situações e os exercícios mais dinâmicos ao promover o entendimento do funcionamento do fluxo de caixa e do diagrama de flechas. Para tal, foram elaboradas situações que envolveram pagamentos de empréstimos, promoções de lojas e aplicações envolvendo dinheiro em situações do dia-a-dia.

A décima etapa, cujo objetivo era analisar se o formato dedutivo das atividades contribuiria para a construção do conhecimento, realizou-se por meio da aplicação da mesma questão do pré-teste (ANEXO 1).

A décima primeira, e última etapa, foi uma apresentação de um programa de dez passos para uma Educação Financeira (MARTINS, 2004) com o objetivo de mostrar como se educar financeiramente aplicando o que foi estudado anteriormente.

No intuito de diagnosticar possíveis problemas nas atividades citadas anteriormente, foi realizado o minicurso “Da Matemática Financeira à Educação Financeira”, em caráter de teste exploratório.

2.2. Teste Exploratório

O teste exploratório foi realizado com um grupo de alunos do primeiro período da Licenciatura em Matemática, de uma Instituição do município de Campos dos Goytacazes, por meio de um minicurso que se intitulou “Da Matemática Financeira à Educação Financeira”, no qual estiveram presentes 22 alunos dos 40 que se inscreveram. O minicurso teve a duração de 20 horas/aula distribuídas por cinco encontros semanais de 4 horas/aula.

O público alvo para validar o presente projeto é o Ensino Médio. Por isso, a escolha por alunos do primeiro período da Licenciatura em Matemática, já que a maioria deles acabara de se formar.

No primeiro encontro com os participantes do minicurso, foram apresentados os objetivos das atividades que seriam desenvolvidas. Tais objetivos foram:

- Estimular a resolução e a discussão das principais questões financeiras de modo contextualizado;
- Desenvolver a Educação Financeira, a partir da tomada de decisões quanto às principais questões financeiras;
- Oferecer a possibilidade de desenvolver a capacidade de interpretar informações relacionadas com a inflação, reconhecendo seu impacto no dia-a-dia.

Após a apresentação dos objetivos, foi distribuída uma questão de Matemática Financeira (ANEXO 1) para ser resolvida pelos participantes com o intuito de identificar que conhecimentos prévios eles possuem.

Os participantes resolveram a questão num determinado intervalo de tempo sem informações iniciais e adicionais e, também, sem mediação dos ministrantes, com o intuito de identificar os conhecimentos prévios que possuíam sobre o assunto. Suas soluções foram recolhidas para serem analisadas.

Constatou-se, pelas respostas, que a maioria dos participantes teve dificuldades em interpretar corretamente o problema, uma vez que as resoluções apresentadas não estavam corretas. Tal análise pode ser observada no Quadro 2.2 por meio das respostas de alguns participantes.

Quadro 2.2: Respostas de Alguns Participantes

Uma loja anuncia um aparelho de som em duas opções de pagamento: duas prestações de R\$ 125,00, com entrada, ou à vista com desconto de 20%. Qual é taxa mensal de juros?

Opções:
 $2 \times 125,00 = 250,00$
 $250 - 20\% \text{ de } 250 = 250 - 25,00 = 225,00$
 a taxa mensal de juros é 12,50 reais.

$\begin{array}{r} 12,50 \\ 12,50 \\ \hline 25,00 \\ 250,00 \\ \hline 275,00 \\ \hline 235,50 \end{array}$

$\begin{array}{l} \text{prestações} \\ \text{R\$} : 125,00 \\ \text{R\$} : 125,00 \\ \hline \text{R\$} : 250,00 \end{array}$

- à vista $\left\{ \begin{array}{l} 250,00 - 20\% = 200,00 \end{array} \right.$
 o total à vista pode ser R\$: 200,00, sendo que não há como dar o valor, porque na realidade não há lógica, quanto o valor exato do valor de juros.

$\begin{array}{r} 1 \\ 125 \\ \times 2 \\ \hline 250 \end{array}$

$\frac{20}{100} \text{ de } 250 = \frac{5000}{100} = 50$

$\begin{array}{r} 250 \\ \times 20 \\ \hline 5000 \\ \hline 5000 \end{array}$

$\begin{array}{r} 200 \times 100 \\ 250 \times x \\ \hline 200x = 25000 \\ x = \frac{25000}{200} \\ x = 125 \end{array}$

Resposta = 25%

Pelas respostas apresentadas, foi possível perceber que, a maioria, ao indicar o cálculo de porcentagem, fizeram seguindo os passos, como se estivessem fazendo na calculadora. Também foi verificado que muitos acharam que a taxa mensal de juros era um valor monetário. Assim, foi possível concluir que os conhecimentos prévios que os participantes possuíam não eram suficientes para que junto com o conteúdo novo proposto se transformasse num terceiro conteúdo, que seria a interação entre eles, seguindo as características da aprendizagem significativa.

Foi iniciada, então, a revisão. Para tal, foram utilizadas duas apostilas. A primeira a ser trabalhada foi a de porcentagem (ANEXO 2), na qual estavam definidos seus conceitos básicos.



Figura 2.1: Foto dos Participantes Desenvolvendo as Atividades

A segunda apostila de revisão foi sobre função exponencial (ANEXO 3). Iniciou-se com uma situação de partida, envolvendo gerações de ascendentes, que serviu para a construção do conceito de função exponencial. Foi revisado, também, suas propriedades, bem como resolução de equações exponenciais.

A dificuldade observada nesta etapa foi no desenvolvimento do item 'd' da última questão da apostila (Quadro 2.3), que envolvia o valor depreciado de um automóvel, em função de um determinado período de tempo, pois a maneira de corrigir não foi clara e objetiva, sendo sugerido pelos orientadores outra forma na qual utilizou-se uma tabela com valores para que concluíssem a lei desejada. Com a mudança, o objetivo de expressar a lei da função foi alcançado.

Quadro 2.3: Questão da Lei da Função Exponencial

d) Expresse a lei que dá o preço P_n desse automóvel após n anos.

Fonte: Adaptado de Gentil (2000, p. 97)

Terminada a revisão, iniciou-se o conteúdo de fator de correção. O material desenvolvido (ANEXO 4) para esta etapa, retoma o uso da porcentagem no contexto

atual, aumentos e descontos sucessivos. Os participantes foram instigados a resolver uma situação de partida sobre reajuste salarial utilizando os conhecimentos revisados anteriormente com propósito de deduzir o fator de aumento.

Em seguida, foi proposta uma situação que envolvia a liquidação de uma loja que anunciava desconto de 20% para todas as mercadorias, com o intuito de deduzir o fator de redução.

No segundo momento, foi solicitado aos participantes que diferenciassem o valor numérico do fator de aumento do de redução e fizessem a passagem de percentual de aumento para o fator de aumento, e o mesmo para redução.

Dando continuidade ao conteúdo fator de aumento, discutiu-se sobre aumento e reduções sucessivas, usando o fator de correção abordado anteriormente. O conteúdo foi trabalhado usando situações-problema que instigaram o aluno a buscar a solução. Foi levantada, também, a discussão com os participantes sobre a impressão que o aumento ou redução sucessiva gera a partir da soma dos reajustes, e foi por meio de exemplos que os mesmos verificaram a diferença entre somar e multiplicar os reajustes.

No decorrer da aula do segundo encontro, os participantes realizaram exercícios com crescente nível de dificuldade e, a cada exercício proposto, resolvido, foi solicitado que dissessem a maneira que solucionaram o problema. Dessa forma, os alunos expuseram as diferentes formas de resolver a mesma questão.

Na última situação da apostila, de fator de correção (Quadro 2.4), surgiram dúvidas com relação a resolução da questão, necessitando que os ministrantes a explicasse passo a passo mostrando que basta multiplicar todos os fatores de aumento, considerando o número de vitórias, por todos os de redução, de acordo com o número de derrotas, para obter situação do apostador, ou seja, se perdeu ou ganhou dinheiro.

Quadro 2.4: Questão de Aumentos e Reduções Sucessivas

Imaginemos um jogo no qual o Fernando, em cada rodada, se ganhar, recebe metade do que possui na ocasião; e, se perder, perde metade do que tem no momento. Fernando, que entrou com R\$240,00, fez 6 apostas consecutivas, ganhando 3 e perdendo 3 dessas apostas. O que podemos afirmar sobre esse apostador?

- a) Que Fernando ganhou dinheiro.
- b) Que Fernando não ganhou dinheiro, nem perdeu dinheiro.
- c) Que Fernando poderá ganhar, ou perder dinheiro, dependendo da ordem em que ocorreram as 3 vitórias e as 3 derrotas.
- d) Que Fernando perdeu 74 reais, independentemente da ordem em que ocorreram as vitórias e as derrotas.

Fonte: Adaptada de Sá (2005, p. 23)

No terceiro encontro, foi iniciado o conteúdo de juros simples por meio de um problema que envolvia empréstimo de dinheiro, no qual os juros seriam inseridos sempre sobre o valor inicial. Assim, foram apresentadas quatro situações para serem analisadas pelos participantes. A primeira era para verificar para quanto iria a dívida se, após um mês, não fosse quitada; a segunda era a mesma verificação, porém, após dois meses; a terceira, após três meses; a quarta após n meses.

Após as quatro verificações, foi feita, pelos ministrantes, uma generalização em que foi considerado um capital C_0 , aplicado a uma taxa i , durante n meses. Assim, foi deduzida a fórmula de juros simples ($M = C_0 \cdot (1 + in)$).

Logo após a dedução da fórmula, foi verificada a maneira com que os montantes aplicados a juros simples, da situação anterior, se comportam

graficamente em relação ao tempo, e compreendeu-se que eles crescem de forma linear, em progressão aritmética, como mostra a Figura 2.2.

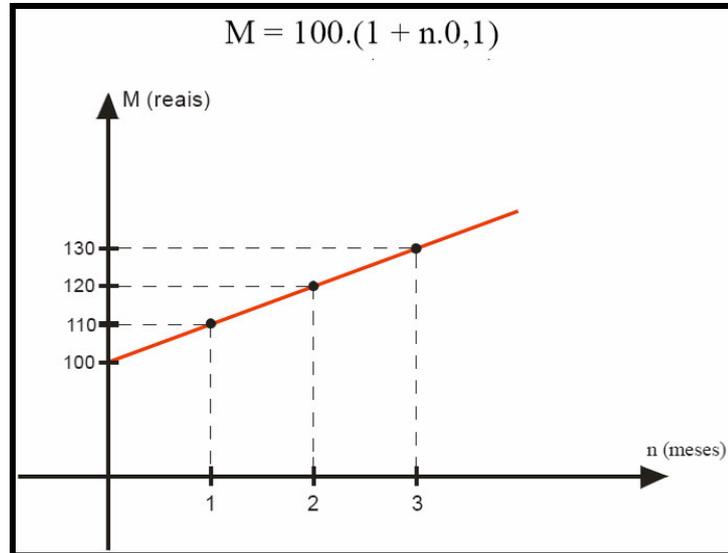


Figura 2.2: Gráfico dos Montantes Aplicados a Juros Simples

Foi feita também uma generalização gráfica (Figura 2.3), mostrando o crescimento de um capital qualquer a juros simples em relação ao tempo.

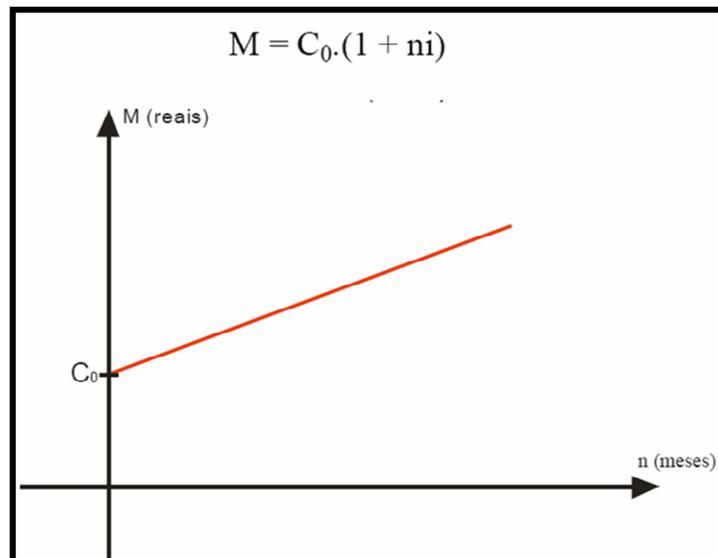


Figura 2.3: Generalização Gráfica de Juros Simples

No fim desta etapa, os participantes resolveram um problema envolvendo um montante que foi gerado por uma quantia dada, aplicada a juros simples durante um

período de tempo, também dado, que pedia a taxa de juros utilizada. O objetivo dessa questão foi aplicar o que acabaram de aprender nas situações anteriores.

Os participantes não apresentaram dificuldades para compreender como funcionava o regime de juros simples, tanto na parte algébrica como na gráfica.

Ocorreu, porém, um questionamento por parte dos participantes, que agora já sabiam como funcionava o regime de juros simples: qual a diferença deste para os juros compostos?

Foi iniciada, então, a parte de juros compostos com o mesmo problema utilizado nos juros simples, que envolvia empréstimo de dinheiro, porém os juros seriam inseridos sempre sobre o valor do montante do mês anterior. Então, foram analisadas quatro situações, as mesmas vistas nos juros simples.

Depois de realizadas as quatro verificações, foi feita uma generalização que envolvia a aplicação de um capital C_0 , a uma taxa i , durante n meses. Dessa forma, foi deduzida a fórmula dos juros compostos ($M = C_0(1+i)^n$).

Assim, detectaram a diferença entre os regimes de juros simples e de juros compostos na parte algébrica, ou seja, nos juros simples, o tempo n multiplicava a taxa i , já nos juros compostos, o tempo n é o expoente do fator de correção $1+i$.

Logo após a dedução da fórmula, foi verificada a maneira com que os montantes aplicados a juros compostos, do problema inicial, se comportam graficamente em relação ao tempo, compreendendo que eles crescem de forma exponencial, em progressão geométrica, como mostra a Figura 2.4.

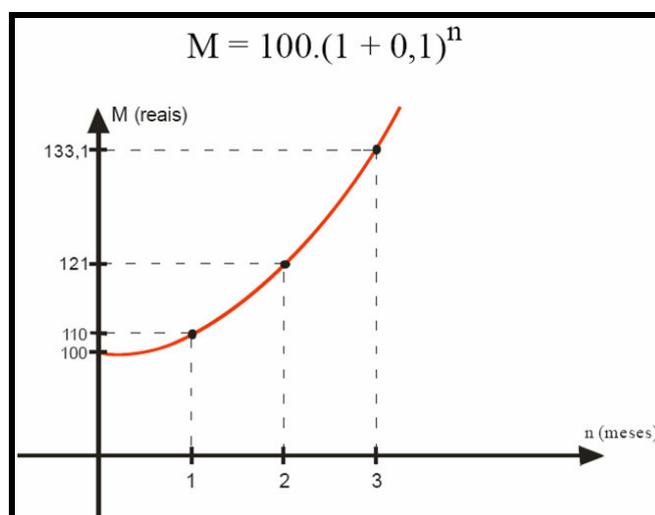
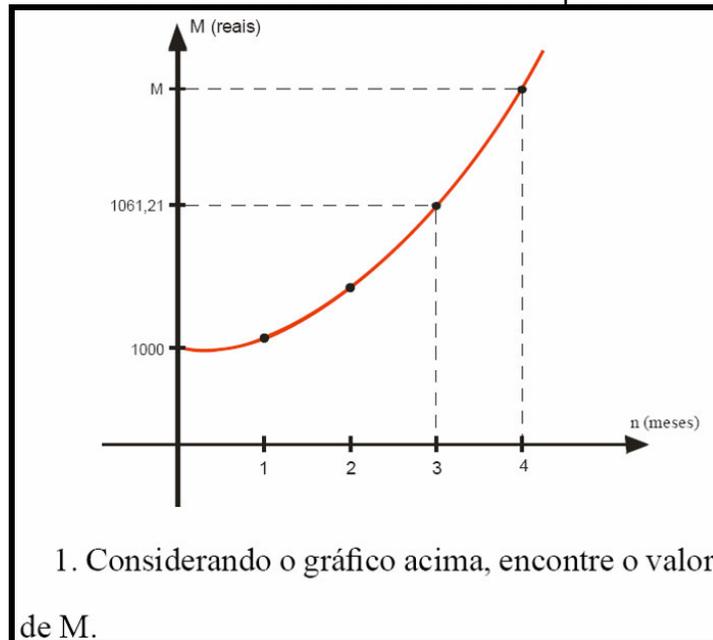


Figura 2.4: Gráfico dos Montantes Aplicados a Juros Compostos

Em seguida, foi feito um exercício, no qual os dados da questão foram expostos graficamente (Quadro 2.5), e pedia para encontrar o montante, após um período de tempo determinado. O objetivo dessa questão foi verificar se os participantes conseguiriam resolvê-la de forma correta somente analisando o gráfico. A maioria dos participantes entendeu e resolveu o problema sem maiores dificuldades.

Quadro 2.5: Atividade de Juros Compostos



Foi feita, também, uma generalização gráfica (Figura 2.5), mostrando o crescimento de um capital qualquer a juros compostos em relação ao tempo.

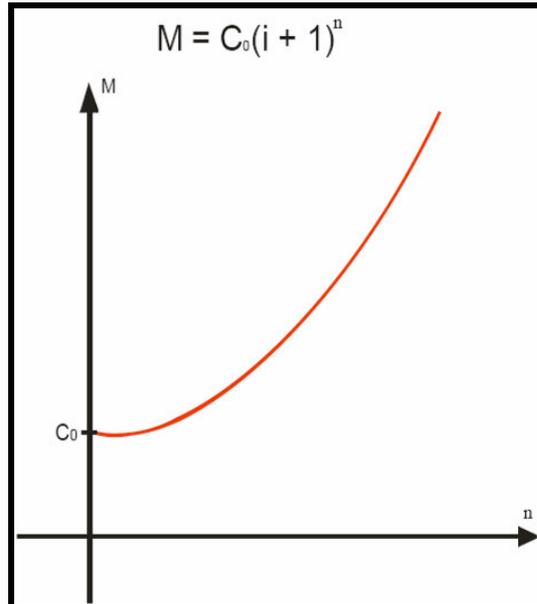


Figura 2.5: Generalização Gráfica de Juros Compostos

A seguir, os participantes resolveram um problema envolvendo um montante que foi gerado por uma quantia dada, aplicada a juros compostos durante um período de tempo, também dado, que pedia a taxa de juros utilizada. O objetivo dessa questão foi que fizessem uma comparação com uma outra questão similar de juros simples (Quadros 2.6 e 2.7).

Quadro 2.6: Atividade Envolvendo Aplicação de Dinheiro a Juros Simples

Jonas aplicou R\$ 5000,00 a juros simples durante 10 meses e obteve um montante de R\$ 6128,00.
Qual a taxa mensal de juros aplicada?

Quadro 2.7: Atividade Envolvendo Aplicação de Dinheiro a Juros Compostos

Jonas aplicou R\$ 5000,00 a juros compostos durante 10 meses e obteve um montante de R\$ 6128,00.
Qual a taxa mensal de juros aplicada?

Após o término da resolução da questão, a mesma foi recolhida para ser analisada. O Quadro 2.8 mostra as respostas de alguns dos participantes.

Quadro 2.8: Transcrição das Respostas de Alguns Participantes

Escreva o que você observou entre a situação II de juros simples e a situação IV de juros compostos.
“O juros compostos cresce mais rápido que o juros simples. Sendo assim o juros simples, tem que aumentar a taxa para conseguir acompanhar os juros compostos” (Transcrição da resposta do participante 1)
“Que os juros simples vai ter que ter o valor maior na taxa, pois não sendo assim, não vai alcançar o valor dos juros compostos” (Transcrição da resposta do participante 2)
“O juro composto cresce mais rápido que o juro simples. Sendo assim, o juro simples tem que aumentar a taxa para conseguir acompanhar o juro composto”. (Transcrição da resposta do participante 3)

Pela análise das respostas supracitadas observou-se que os participantes compreenderam a diferença algébrica dos regimes de juros.

A última questão desta etapa (Figura 2.6) apresentava um gráfico que indicava o crescimento de um capital, aplicado no regime de juros simples e de juros compostos, em relação ao tempo, num mesmo plano cartesiano. Os ministrantes pediram aos participantes que observassem o que aconteceu com o montante no primeiro período da aplicação e após esse período.

Então, foi solicitado que escrevessem o que entendiam sobre os juros simples e compostos apenas pela observação do gráfico. As respostas desta questão foram recolhidas para serem analisadas.

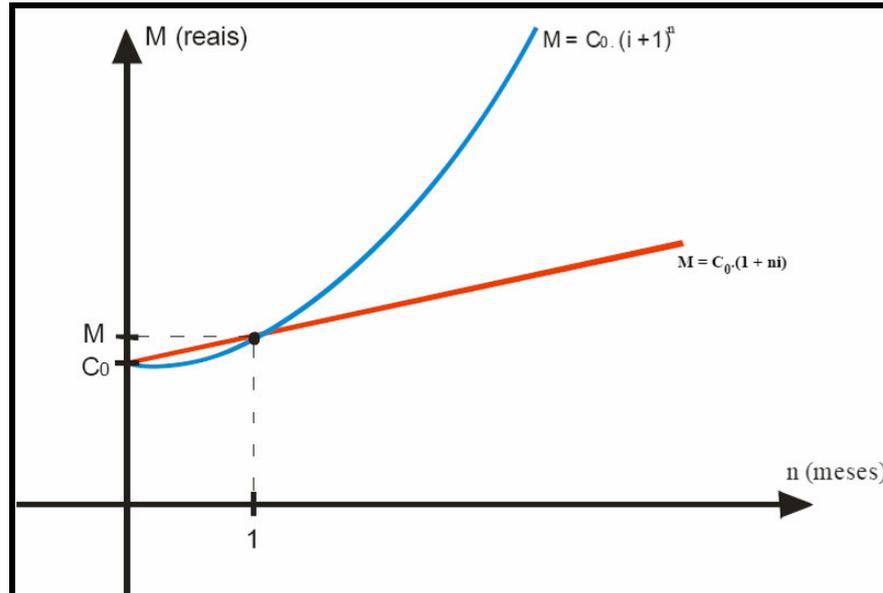


Figura 2.6: Gráfico do Crescimento dos Montantes a Juros Simples e Compostos

Os Quadros 2.9, 2.10 e 2.11 mostram as respostas de alguns dos participantes que indicam a compreensão da diferença gráfica entre o regime de juros simples e compostos.

Quadro 2.9: Transcrição da Resposta do Participante 1

“O sistema de juros composto é mais vantajoso utilizar para o valor maior que 1 (para o comércio).

Nesse caso: Com n entre 0 e 1 os juros compostos são menores que os juros simples.

Com $n = 1$ os valores dos juros são iguais e para $n > 1$ os juros compostos são maiores que os juros simples”.

Quadro 2.10: Transcrição da Resposta do Participante 2

“O juro simples para o consumidor é melhor e o juro composto é melhor para o comércio”.

Quadro 2.11: Transcrição da Resposta do Participante 3

“O sistema de juros compostos é mais vantajoso utiliza-lo para o valor maior que 1 (para o comércio). Nesse caso quando n está entre 0 e 1 os juros compostos são menores que os juros simples e quando igual ou maior que 1 os juros compostos é maior que os juros simples”.

Ainda no terceiro encontro, foi distribuída a apostila de revisão de logaritmos. Partindo de uma equação exponencial que não pode ser resolvida, transformando numa igualdade de potências de mesma base, foi definido logaritmos.

Após a definição de logaritmos, foram lembradas as propriedades operatórias. Nesta etapa, foi verificado que os participantes apresentavam dificuldades acerca do conteúdo com relação aos cálculos. Após os exemplos e a resolução dos exercícios, observou-se que as dúvidas foram amenizadas.

Dando continuidade, foi distribuída a apostila de inflação, deflação e desinflação.

Aos participantes foi perguntado o que eles entendiam sobre inflação, e alguns responderam que representava a alta dos preços.

Depois, foi apresentado o texto “Que tempos!”³ (ANEXO 7), que relatava o que estava acontecendo no mundo financeiro em maio de 2008.

Após a leitura, foi perguntado o que haviam entendido do texto e alguns foram bem explícitos em dizer que nada foi entendido. O texto foi explicado detalhadamente e, a medida que a explicação avançava, mostravam que estavam alcançando o que o texto sugeria.

Foi perguntado, também, o que era desinflação e deflação, e a maioria disse que nunca tinham ouvido falar. Depois da explicação, os participantes mostraram-se satisfeitos.

Para garantir o real entendimento sobre essa questão, foi lançada, em sala, a seguinte pergunta: é bom um país com deflação?

³ Disponível em: <http://oglobo.globo.com/economia/miriam/default.asp?a=73&periodo=200805>

Eles ficaram um pouco confusos, alguns disseram que sim, outros que não, e quando eram indagados sobre o porquê das respostas, ninguém sabia responder.

A questão foi respondida utilizando, como exemplo, a recessão nos EUA que teve início em maio de 2008. Assim, conseguiram assimilar que a deflação está relacionada com a recessão econômica.

Eles também conheceram um pouco da política do Banco Central para perseguir a meta de inflação com a chamada Taxa Selic; viram o porquê da alta dos alimentos e do petróleo e a relação entre si; o que o INPC (Índice Nacional de Preços ao Consumidor) e o IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) têm a ver com a inflação.

Logo após essas informações, foi explicado o que é taxa real e taxa nominal, por meio de cinco situações que envolviam aumento de salário.

No intuito de verificar a compreensão do que foi exposto, pediu-se aos participantes que escrevessem o que eles entenderam sobre taxa de correção nominal (Quadro 2.12) e taxa de correção real (Quadro 2.13). Essas respostas foram recolhidas para serem analisadas posteriormente.

Quadro 2.12: Transcrições das Respostas de Alguns dos Participantes Sobre Taxa Nominal

“É a taxa de aumento total, ou seja, um determinado produto com um aumento, onde esse aumento já possui a inflação”. (Transcrição da resposta do participante 1)
“É o reajuste s/considerar a inflação”. (Transcrição da resposta do participante 2)
“taxa de correção nominal é a taxa com a inflação”. (Transcrição da resposta do participante 3)

Quadro 2.13: Transcrições das Respostas de Alguns dos Participantes Sobre Taxa Real

“É a taxa na qual realmente aumentou, ou seja, a taxa total, menos a taxa da inflação”. (Transcrição da resposta do participante 1)
“É o reajuste considerando a inflação”. (Transcrição da resposta do participante 2)
“Taxa real de correção é o valor sem a inflação”. (Transcrição da resposta do participante 3)

Analisando as respostas dos participantes, foi possível perceber que a maioria soube diferenciar taxa nominal de taxa real.

Foi pedido, também, que escrevessem o que entenderam sobre inflação. Algumas respostas podem ser observadas no Quadro 2.14.

Quadro 2.14: Transcrição das Respostas de Alguns dos Participantes Sobre Inflação

<p>“Aumento dos preços dos produtos. Apesar de não a vermos com bons olhos, ela é importante para a economia do país. Porque a inflação negativa (deflação) gera excesso de produção e escassez de produtos”. (Transcrição do comentário do participante 1)</p>
<p>“É regulada pela oferta e procura de serviços e bens de consumo, indicando a desvalorização da moeda”. (Transcrição do comentário do participante 2)</p>
<p>“Inflação é algo que tem que acontecer para poder manter a estabilidade da economia de um país, mas as taxas não podem nem ficarem muito altas e nem muito baixas, porque se isso acontecer pode acontecer um déficit na economia do país, acarretando em muitos problemas para a nação”. (transcrição do comentário do participante 3)</p>

Pela análise das respostas apresentadas, ficou clara a compreensão da inflação que é regulada, principalmente, pela oferta e demanda de produtos e serviços; que não deve ser muito alta, nem chegar a deflação, ou seja, precisa ser controlada.

Com o objetivo de recordar o que haviam apreendido sobre taxa nominal e taxa real, o quarto encontro foi iniciado com uma questão (ANEXO 9) que determinava o aumento do preço do café, a inflação do mesmo período e pedia para encontrar o aumento real que esse produto havia sofrido.

Os participantes resolveram a questão sem mediação dos ministrantes e suas respostas foram recolhidas para serem analisadas. Os Quadros 2.15, 2.16 e 2.17 mostram as respostas de alguns participantes.

Quadro 2.15: Resposta do Participante 1

Preço do café: x
 Correção nominal do café: $x \cdot 1,5$
 Correção só com a inflação: $x \cdot 1,25$

$F \rightarrow$ fator de correção

$$x \cdot 1,25 F = x \cdot 1,5$$

$$F = \frac{1,5}{1,25}$$

$$F = 1,2 //$$

$i = 0,2$
 $i = 20\% //$

Quadro 2.16: Resposta do Participante 2

Preço do café: x
 correção nominal do café: $x \cdot 1,5$
 " só com a inflação: $x \cdot 1,25$

$F \rightarrow$ fator de correção

$$x \cdot 1,25 F = x \cdot 1,5$$

$$F = \frac{1,5}{1,25}$$

$$F = 1,2$$

$i = 0,2$
 $i = 20\%$

Quadro 2.17: Resposta do Participante 3

Preço do café: x
 Correção nominal do café: $x \cdot 1,5$
 Correção só com a inflação: $x \cdot 1,25$

$F \rightarrow$ fator de correção

$$x \cdot 1,25 F = x \cdot 1,5$$

$$F = \frac{1,5}{1,25}$$

$$F = 1,2$$

$i = 0,2$
 $i = 20\%$

Pelas respostas apresentadas, foi possível verificar que todos os participantes responderam corretamente e usaram o mesmo raciocínio na resolução, ou seja, utilizaram o fator de aumento no desenvolvimento da questão.

Com o propósito de promover a compreensão dos tópicos relacionados com o valor do dinheiro no tempo, abordou-se o assunto enfocando suas aplicabilidades. Para tanto, foi utilizado o *software* Microsoft Excel⁴, no estudo do assunto.

O seu desenvolvimento aconteceu no laboratório de Informática do IFFluminense *Campus* Campos-Centro, no qual estavam disponíveis vinte microcomputadores para os 22 alunos presentes.

A meta desta etapa do minicurso foi que, ao final da abordagem do tema valor do dinheiro do tempo, os alunos, além de saber resolver algumas atividades envolvendo o assunto proposto com ou sem o auxílio do *software*, pudessem desenvolver também a tomada de decisões quanto às principais questões financeiras.

Inicialmente, foi feita uma revisão de juros compostos, com a finalidade de facilitar a compreensão das atividades oferecidas na apostila eletrônica. Assim, foi utilizada uma questão (Quadro 2.18) que envolvia a aplicação de certa quantia em dinheiro num determinado período de tempo.

Quadro 2.18: Questão da Apostila Eletrônica

The screenshot shows a software window titled "Situação 1" with a blue header and a close button. At the top, there are two tabs labeled "01" and "02". The main content area is divided into four sections:

- Descrição:** Jonas aplicou 100 reais em sua caderneta de poupança, na qual a taxa de juros é de 2% ao mês.
- 1ª Questão:** Quanto valerá os 100 reais daqui a um mês? The options are radio buttons for 100, 101, 102, 103, and 104. A "RESPOSTA" label is at the bottom right of this section.
- 2ª Questão:** Quanto valerá os 100 reais daqui a dois meses? The options are radio buttons for 104,02, 104,04, 104,08, 104,10, and 104,12. A "RESPOSTA" label is at the bottom right of this section.
- 3ª Questão:** Quanto valerá os 100 reais daqui a três meses? The options are radio buttons for 106,11, 106,10, 106,09, 106,12, and 106,08. A "RESPOSTA" label is at the bottom right of this section.

At the bottom left, there is a dropdown menu labeled "Voltar a Situações" with options "Situação 1" and "Situação 2", and a button labeled "Ir".

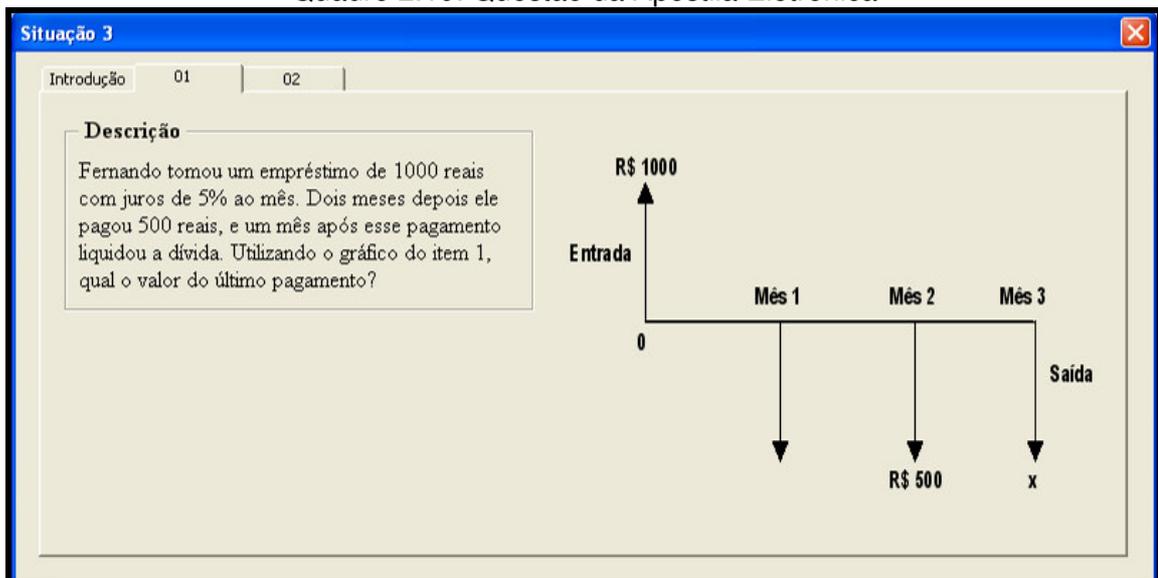
⁴É um programa de planilha eletrônica de cálculo, escrito e produzido pela Microsoft, para computadores usando o sistema operacional Microsoft Windows. A versão utilizada foi Excel 11.0 (Office 2003).

Essa questão foi resolvida pelos participantes utilizando os conhecimentos revisados, não apresentando dúvidas na resolução. A dificuldade apresentada foi quanto a utilização do *software*.

A seguir, foi trabalhada a idéia de que há desconto no pagamento da prestação, quando esta é paga antes do vencimento, por meio de questões que envolviam a compra financiada de uma motocicleta. Assim sendo, foi deduzida, conjuntamente, a fórmula de descontos sucessivos compostos ($M = C_0 \cdot (1+i)^{-n}$). Esta questão também não apresentou dificuldades quanto à resolução.

O outro tema trabalhado nesta etapa, foi o fluxo de caixa, que permite que tanto uma empresa quanto uma família tenham uma visão futura das entradas e saídas do dinheiro. Este conteúdo foi trabalhado por meio do diagrama de flechas, que descreve as etapas das situações financeiras sugeridas, como mostram os Quadros 2.19 e 2.20.

Quadro 2.19: Questão da Apostila Eletrônica



Quadro 2.20: Questão da Apostila Eletrônica

Situação 3

Introdução | 01 | 02

1ª Questão

Passamos todos os valores para uma única data. Nesse caso, para o mês três. Agora vamos igualar as entradas com as saídas. Utilizando o gráfico ao lado, qual o valor do último pagamento?

OK

Exemplo:
R\$100,00

RESPOSTA

Na tentativa de promover um maior entendimento sobre o funcionamento do fluxo de caixa, foram propostas outras situações que envolviam pagamentos de empréstimos e promoções de lojas, em que se utilizou o diagrama de flechas nas resoluções.

As duas últimas questões da apostila eletrônica, trabalharam a aplicação e investimentos de dinheiro, em situações do dia-a-dia, mostrando a aplicabilidade dos logaritmos (ver Quadros 2.21 e 2.22).

Quadro 2.21: Questão da Apostila Eletrônica

Situação 6

Descrição

Durante quantos meses, aproximadamente, precisamos aplicar R\$ 400,00 a juros compostos de 5% ao mês para obter um montante de R\$ 1000,00?

Dados: $\log(2,5) \approx 0,398$ e $\log(1,05) \approx 0,021$

Solução

Aproxime sua resposta, como por exemplo: 12,678 = 13 meses ou 10,345 = 10 meses. Não esqueça de colocar meses (com espaço antes).

Resposta = OK Resposta

Calculadora

1º Valor:

2º Valor:

Operadores: + - ^ * / %

Resposta =

Voltar a Situações

Situação 1 Situação 2

Ir

Quadro 2.22: Questão da Apostila Eletrônica

Situação 7

Descrição

Certo capital foi investido a juros compostos com uma taxa de 15% ao mês. Quanto tempo levará para que esse capital duplique?

Dados: $\log(1,15) \approx 0,061$ e $\log 2 \approx 0,301$

Solução

Aproxime sua resposta, como por exemplo: 12,678 = 13 meses ou 10,345 = 10 meses. Não esqueça de colocar meses (com espaço antes).

Resposta =

Voltar a Situações
 Situação 1
 Situação 2

Calculadora

1º Valor:

2º Valor:

Operadores:

Resposta =

A fim de verificar o aprendizado do conteúdo Valor do Dinheiro no Tempo, foi dada aos participantes uma questão para resolverem sem mediação dos ministrantes (Quadro 2.23).

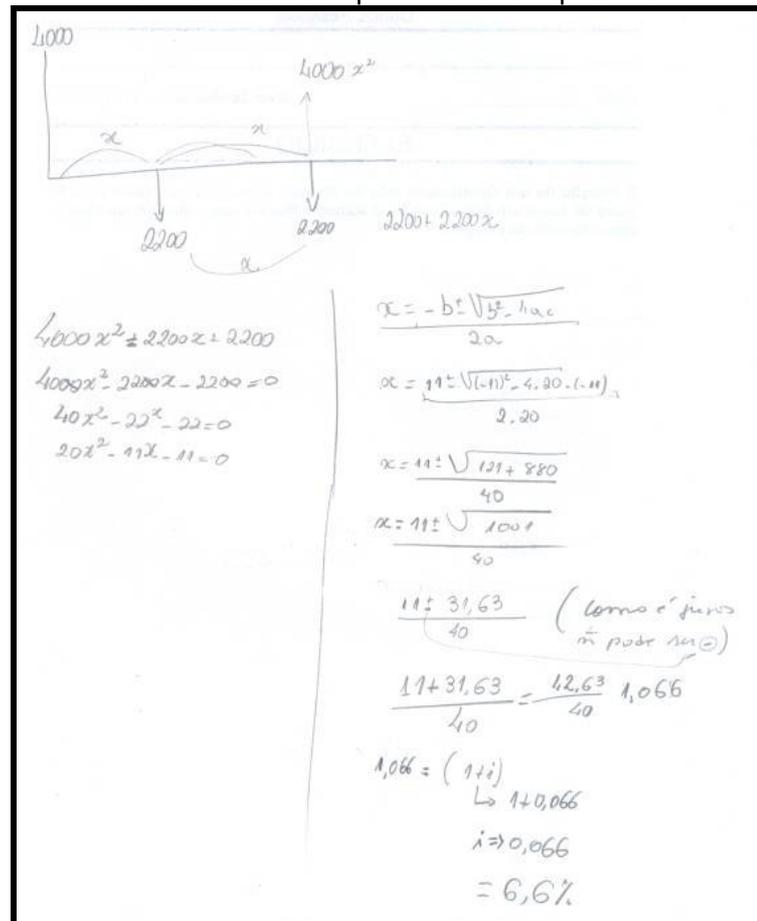
Quadro 2.23: Questão de Valor do Dinheiro no Tempo

Uma mercadoria pode ser comprada à vista por R\$ 4 000,00 ou então em duas prestações iguais de R\$ 2 200,00 sem entrada, a 30 e 60 dias da data de compra. Determine a taxa de juros sobre o saldo devedor, que está sendo cobrado pela loja.

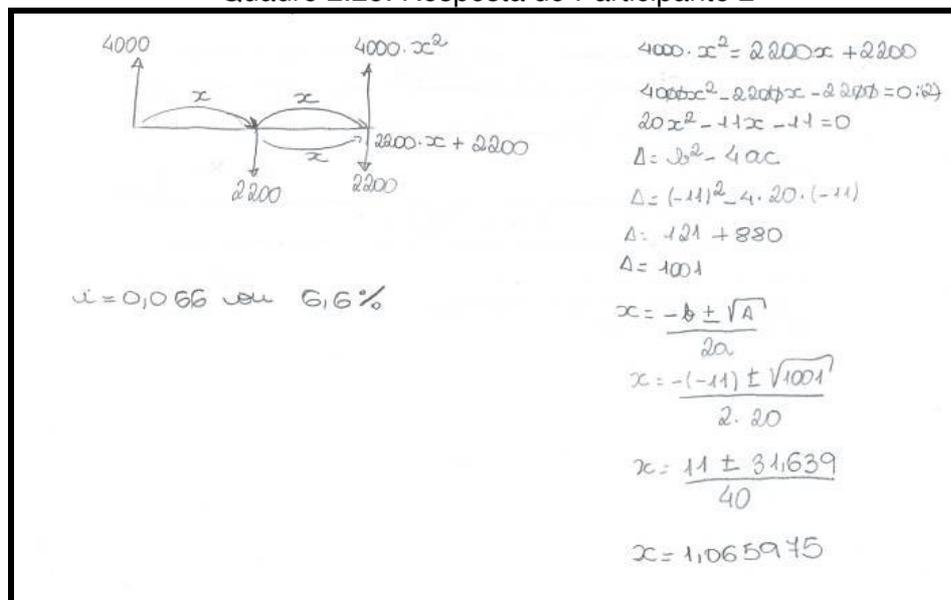
Fonte: Sá (2005, p. 50)

As respostas foram recolhidas para serem analisadas. Algumas delas se encontram nos Quadros 2.24, 2.25 e 2.26.

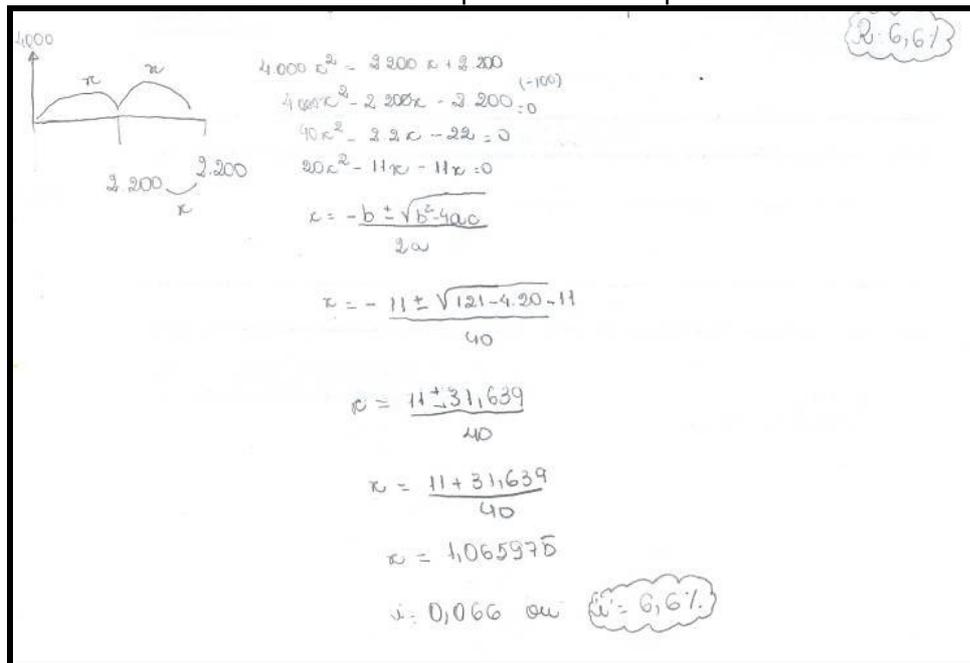
Quadro 2.24: Resposta do Participante 1



Quadro 2.25: Resposta do Participante 2



Quadro 2.26: Resposta do Participante 3



Foi observado que a maioria dos participantes respondeu corretamente a questão dada, utilizando o diagrama de flechas. Um deles não soube resolver a questão proposta, deixando-a em branco.

No quinto encontro foi realizado o pós-teste, que visava analisar se o formato dedutivo das atividades contribuiu para a construção do conhecimento, por meio da mesma questão de Matemática Financeira, que foi aplicada no início como pré-teste.

Essa questão foi recolhida com as soluções de cada participante para serem analisadas.

Logo após, os ministrantes terem recolhido as respostas, um dos participantes se ofereceu para corrigir a questão no quadro, o que foi uma agradável surpresa. Ele a resolveu de duas maneiras (diagrama de flechas e utilizando uma equação), mostrando realmente que havia entendido o conteúdo. Nos quadros 2.27, 2.28 e 2.29 estão as respostas de alguns dos participantes.

Quadro 2.27: Resposta do Participante 1

$$\begin{array}{l}
 125 - 100\% \\
 50 \times x \\
 125x = 5000 \\
 x = \frac{5000}{125} \\
 x = 40\%
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 75 \cdot x = 125 \\
 x = \frac{125}{75} \\
 x \approx 1,67 \\
 i = 1,67 - 1 = 0,67 \\
 i = 67\%
 \end{array}$$

Quadro 2.28: Resposta do Participante 2

	$ \begin{array}{l} 200x = 125x + 125 \\ 75x = 125 \\ x = \frac{125}{75} \end{array} $	$ \begin{array}{l} 150 \cdot 20\% \\ 150 \cdot (250 - 0,2) \\ 250 - 50 = 200 \\ \frac{250}{59} \end{array} $
$ \begin{array}{l} 200 - 125 = \\ \text{R\$ } 75,00 \\ \frac{75}{125} = \frac{100}{x} \\ 75x = 125 \cdot 100 \\ 75x = 12500 \\ x = 166,6 \end{array} $		$ \text{Anuita} = \text{R\$ } 200,00 $
		$ R = \text{Taxa de } 66\% \text{ ao mes.} $
		$ \begin{array}{l} 0,66 \\ \boxed{0,66} \end{array} $

Quadro 2.29: Resposta do Participante 3

$$\begin{array}{r} 125,00 \\ + 125,00 \\ \hline 250,00 \end{array}$$

Passo: entrada 125
2º $45 + i$

$$45 \cdot x = 125$$

$$x = \frac{125}{45}$$

$$1 + i = 1,66$$

$$i = 0,666 \text{ ou } i \approx 67\%$$

Foi observado que a maioria dos participantes resolveu corretamente a questão proposta. E demonstraram preferência pelo método do diagrama de flechas para resolverem.

Ainda no quinto encontro, foi apresentada aos participantes a seguinte história de Martins (2004, p. 7).

HISTÓRIA

Certo dia uma das minhas filhas me aborda:

- Pai, dá um dinheiro para eu comprar um videogame!

Duas coisas eu não queria em casa: televisão no quarto das crianças e videogame.

- Eu não tenho dinheiro para isso não – respondi.

- Então dá um cheque! – ela rebateu.

- Já falei que não tenho dinheiro!

- Mas eu já disse, pai: dá um cheque!

- Mas eu não tenho dinheiro no banco!

- Eu não pedi dinheiro do banco: pedi um cheque. Vou lá na loja e pago com um cheque e pronto.

Fiquei ali parado, pensando.

- *Você sabe quem descobriu o Brasil? – perguntei*
- *Pedro Álvares Cabral.*
- *Em que ano?*
- *Em 1500.*

Com a história, foi percebido pelos participantes um pouco da falha existente na educação básica. A criança seria capaz de citar uma lista de nomes e datas, mas não fazia idéia do que era um cheque.

Logo após, foi apresentado um programa de dez passos que, segundo Martins (2004) pode possibilitar uma Educação Financeira.

- Primeiro passo: Estude

Foi apresentada a história de um porteiro de um edifício residencial, que lia as páginas econômicas de jornais que as pessoas descartavam. Isso fez com que ele conhecesse de finanças mais do que muita gente com diploma. Com esse conhecimento, o porteiro adquiriu casa própria, carro, e uma poupança. Tudo isso só administrando o salário que ganhava.

Neste sentido, os participantes compreenderam que é possível aprender a administrar o que ganham ou o que sua família ganha, ou seja, só não aprende quem não quer.

- Segundo passo: Faça seu balanço patrimonial

Foi explicado, nesta segunda etapa, o que seria um balanço patrimonial de uma família, no qual não há diferença deste para o de uma empresa.

Como exemplo foi dado o balanço patrimonial de uma família (Quadro 2.30):

Quadro 2.30: Balanço Patrimonial de Uma Família

Ativo	R\$	Passivo e PL	R\$
Ativo Líquido	60000	Passivo Circulante	120000
Caixa	10000	Financiamentos	120000
Carteira de Poupança	15000		
Aplicação Bancária	35000		
Ativo Permanente	200000	Patrimônio Líquido	140000
Imóveis	120000	Capital da Família	140000
Veículos	40000		
Móveis	40000		
Total de Ativo	260000	Total do Passivo	260000

Fonte: Martins (2004, p. 59)

- Terceiro passo: Faça sua demonstração de resultados.

Foi exposto que é fundamental fazer uma demonstração de resultados por mês. Assim, saberão como andam seus ganhos, gastos e saldos.

Também viram que não há diferença entre o conceito utilizado na demonstração de resultados de uma empresa, e no de suas famílias.

Foi dado o seguinte exemplo (Quadro 2.31):

Quadro 2.31: Demonstração de Resultados de Uma Família

Ganhos Brutos	68.000
(-) Tributos sobre os Ganhos	(13.600)
Receita Líquida	54.000
Despesa Total	51.400
Obrigatórias Fixas	12.250
Obrigatórias Variáveis	25.280
Não-Obrigatórias Fixas	8.820
Não-Obrigatórias Variáveis	5.050
Superávit Antes das Dívidas	3.000
(-) Despesas com Pagamento de Passivo	(4.200)
Resultado Líquido Final	(1.200)

Fonte: Martins (2004, p. 61)

- Quarto passo: Classifique suas despesas

Para gerenciar os gastos é preciso uma metodologia, ou seja, não se deve cortar as despesas de qualquer jeito, pois precisam de uma classificação como está representada abaixo:

- Obrigatórias fixas: despesas que não podem ser eliminadas e nem reduzidas.
- Obrigatórias variáveis: despesas que não podem ser eliminadas, mas podem ser reduzidas.
- Não-obrigatórias fixas: despesas que podem ser eliminadas, mas não podem ser reduzidas.
- Não-obrigatórias variáveis: despesas que podem ser eliminadas e reduzidas

No Quadro 2.32, a seguir, foi exemplificada a classificação das despesas familiares:

Quadro 2.32: Demonstração das Despesas Familiares

OF	OV
Obrigatórias Fixas Aluguel, IPTU, IPVA, Condomínio...	Obrigatórias Variáveis Alimentação, vestuário, higiene, limpeza, energia, água, telefone, escola, remédios, combustíveis, manutenção do carro, ...
NOF	NOV
Não-Obrigatórias Fixas Empregada, plano de saúde, assinatura de jornal e revistas, TV a cabo, taxa de clube, seguro de carro...	Não-Obrigatórias Variáveis Celular, produtos de beleza, viagens, cinema e teatro, discos, livros...

Fonte: Moreira (2004, p. 63)

- Quinto passo: Elabore seu fluxo de caixa

O ideal é fazer o orçamento de fluxo de caixa para o período de um ano inteiro, considerando a irregularidade entre o fluxo de entrada e o fluxo de saída de dinheiro.

No Quadro 2.33 é representado um fluxo de caixa anual de uma família:

Quadro 2.33: Fluxo de Caixa de Uma Família

Fluxo de Caixa	Valores em Reais						
Contas	Jan - Fev	Mar - Abr	Mai - Jun	Jul - Ago	Set - Out	Nov - Dez	TOTAL
Salário, Férias e 13°	10000	10000	10000	10000	10000	18000	68000
(-) Impostos	2000	2000	2000	2000	2000	3600	13600
RENDIMENTO LÍQUIDO	8000	8000	8000	8000	8000	14400	54400
Despesas TOTAIS	8630	8050	8430	7660	7880	10750	51400
Obrigatórias Fixas - OF	2100	2100	2100	2100	2100	1900	12400
Aluguel	1000	1000	1000	1000	1000	1000	6000
Condomínio	600	600	600	600	600	600	3600
Ônibus	300	300	300	300	300	300	1800
IPTU	100	100	100	100	100		500
IPVA	100	100	100	100	100		500
Obrigatórias Variáveis - OV	4050	3430	4030	3490	3700	4400	23100
Alimentação	1200	1200	1200	1200	1200	1200	7200
Vestuário	300	300	300	300		700	1900
Higiene e Limpeza	400	400	400	400	400	400	2400
Energia	240	240	240	240	240	240	1440
Água	180	160	160	160	160	160	980
Telefone	150	150	150	150	150	150	900
Mensalidade Escolar	600	600	600	600	600	600	3600
Remédios	180	80	180	140	150	150	880
Combustível	300	300	300	300	300	300	1800
Manutenção do carro	500		500		500	500	2000
Não-Obrigatórias Fixas - NOF	1500	1500	1500	1500	1500	1500	9000
Empregada	600	600	600	600	600	600	3600
Plano de Saúde	300	300	300	300	300	300	1800
Seguro do Carro	200	200	200	200	200	200	1200
Seguro de Vida	120	120	120	120	120	120	720
Mensalidade de Clube	100	100	100	100	100	100	600
TV a Cabo	100	100	100	100	100	100	600
Assinatura de Jornais e Revistas	80	80	80	80	80	80	480
Não-Obrigatórias Variáveis	980	1020	800	570	580	2950	6900
Celular	140	180	200	150	130	200	1000
Livros e Material escolar	200	200	200	100	100	200	1000
Discos e Presentes	100	100	100	100	200	200	800
Cinema e Teatro	40	40		20	50	50	200
Produtos e serviços de beleza	100	100	100	100	100	300	800
Viagens	400	400	200	100		2000	3100
RESULTADO OPERACIONAL	630.00	50.00	430.00	340.00	120.00	3650.00	3000
(-) Pagamento de Juros	100	100	100	100	100	100	600
(-) Pagamento Principal	600	600	600	600	600	600	3600
FLUXO DE CAIXA LÍQUIDO	1330	750	1130	360	580	2950	1200

Fonte: Martins (2004, p. 66)

- Sexto passo: Entenda seu fluxo de caixa

Com a elaboração do fluxo de caixa percebe-se como sua renda é gasta, podendo, assim, refletir sobre o que estão gastando. Nesse sentido, eles saberão, caso seja necessário, como e onde fazer cortes para melhorar a qualidade das reduções.

- Sétimo passo: Estabeleça metas de poupança e gerencie seus gastos

Foi apresentada, a importância de se ter uma meta de poupança. Aonde a família quer chegar ao fim de determinado período?

Determinadas as metas, a família deverá gerenciar seu orçamento acompanhando gastos e tomando decisões financeiras para cumprir o que foi estabelecido.

- Oitavo passo: Envolver todos os membros da família

Os planos financeiros devem ser explicados, discutidos e traçados em conjunto. No caso da família, todos os seus membros devem ser envolvidos. No caso de uma empresa, toda sua equipe. Assim, todos podem colaborar por consciência e não por imposição.

- Nono passo: Investir em ativos bons

Após todas essas metas atingidas, o que se deve fazer com a poupança adquirida? Deve-se investir em ativos bons, para que estes, possam aumentar sua renda, propiciando uma tranquilidade financeira.

- Décimo passo: Seja feliz

Investir no aprendizado é investir no crescimento pessoal e a Educação Financeira pode ser uma agradável aventura, considerando que os resultados podem surpreender: mais dinheiro, mais liberdade, melhores opções e mais tranquilidade.

Logo após os dez passos para uma Educação Financeira, foram apresentadas cinco regras de ouro para o sucesso (MARTINS, 2004) :

- Interessar-se pelo assunto “dinheiro”.
- Estudar para expandir sua inteligência financeira.
- Organizar sua vida financeira.
- Planejar suas metas financeiras.
- Disciplinar-se para executar seus planos com êxito.

No final do minicurso foi pedido aos participantes que registrassem por escrito suas opiniões sobre o mesmo (Quadros 2.34, 2.35, 2.36 e 2.37).

Quadro 2.34: Transcrição do Comentário do Participante 1

“Este curso foi muito satisfatório, pois trouxe para mim um melhor aprendizado de conhecimento sobre situações que envolve nosso dia-a-dia. Juros, Taxas. porcentagens esta sempre envolvidos em nossas compras e este curso faz com que eles não passem despercebidos. Pena que foi curto, mas proveitoso.

Um abraço a Jonas, Elena e Fernando.”

Quadro 2.35: Transcrição do Comentário do Participante 2

“Sobre o curso...

O curso foi muito proveitoso porque nos ajuda a entender como o comércio calcula a taxa de juros. Dessa forma, o curso acaba formando consumidores conscientes e capazes de fazer uma escolha em relação as formas de pagamento.

Além disso, com esse curso pôde ser entendido que a inflação é um mal necessário. No entanto, o ideal seria deixá-la com o valor baixo mas não negativo.

Apesar de curto, o curso provocou mudanças de comportamento. Mudou nossa visão.

Obrigada a vocês pelo curso e boa sorte com a monografia.”

Quadro 2.36: Transcrição do Comentário do Participante 3

“Opinião sobre o curso Matemática Financeira:

O curso foi muito importante e produtivo na construção do conhecimento, pois nos ajudou a entender melhor sobre essas questões financeiras (muito utilizadas em nosso dia-a-dia). Algo que antes não tínhamos muita noção, agora já podemos ver com olhares mais críticos a respeito de: prestações, juros, inflação...

Gostaria de parabeniza a vocês: Jonas, Fernando e Elena e desejar-lhes muito sucesso e que vocês continuem nessa caminhada como o intuito de auxiliar e facilitar o conhecimento.”

Quadro 2.37: Transcrição do Comentário do Participante 4

“Opinião em relação ao curso.

Muito bom e de grande proveito rapido e objetivo. No primeiro dia não tinha a visão que tenho, hoje após o termino do curso. São taxas tão simples aplicadas que nem se percebe o quando se paga sem pensar. Hoje eu vejo que é melhor pagar à vista do que a prazo.

Os aplicadores do curso teve uma boa desenvoltura pricipalmente o Jonas que não debatia mas tem uma letra muito legivel, já a Elena muito legal em suas explicações e Fernando um grande debatedor mas legal.”

Pelos comentários registrados, foi possível perceber que, apesar da inexperiência dos ministrantes, a proposta de elaborar um projeto que envolvesse Educação Financeira foi alcançada. Além disso, o teste exploratório propiciou analisar quais modificações no projeto seriam necessárias.

Nesta etapa foram detectados alguns erros de digitação nas apostilas de Fator de Correção e Juros Compostos, que foram devidamente alterados para a validação.

Observou-se que o pré-teste e o pós-teste, aplicados no teste exploratório com uma única questão de Matemática Financeira, não foram suficientes para uma real avaliação. Sendo assim, para a validação, os testes teriam questões de todos os conteúdos propostos no minicurso. Dessa forma, seria possível avaliar o aprendizado como um todo.

Foi detectado que a apostila eletrônica, elaborada para ser resolvida com o auxílio do *software* Microsoft Excel, poderia ser revertida em apostila impressa; esta observação se deu no decorrer da aula, na qual os alunos explicitaram que o uso do computador não interferiu na resolução das atividades, assim, poderiam resolvê-la, sem maiores dificuldades, no formato impresso. Essa sugestão foi discutida entre os ministrantes e orientadores do minicurso e aplicada na validação das atividades. O aspecto observado nas colocações dos participantes, teve um caráter avaliativo das atitudes, ou seja, uma resposta avaliativa sobre o objeto, Sarabia (1992 *apud* BRITO, 2001, p.265) define atitudes como "tendências ou disposições adquiridas e relativamente duradouras a avaliar, de um determinado modo, um objeto, pessoa, sucesso ou situação e atuar em consonância com essa avaliação".

Na próxima seção será descrita a validação das atividades em uma turma na qual a maioria é do segundo ano do Ensino Médio.

2.3. Validação das atividades

A validação do minicurso "Da Matemática Financeira à Educação Financeira" foi realizada numa turma composta por 19 alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma Escola Municipal de Campos dos Goytacazes, um funcionário da secretaria da escola, uma pessoa da comunidade que se interessou pelas atividades e um aluno da Licenciatura em Matemática de uma Instituição Pública de Campos dos Goytacazes, totalizando 22 participantes. Foram realizados 5 encontros de 4 horas/aula num total de 20 horas/aula.

No primeiro encontro, assim como no teste exploratório, foram apresentados os objetivos do presente projeto.

Logo após a apresentação dos objetivos, foi distribuído o pré-teste (ANEXO 10) sendo composto de sete questões, dentre elas três envolvendo conteúdos da

Educação Básica, no intuito de identificar quais conhecimentos prévios os participantes possuíam, e quatro, envolvendo conteúdos da Matemática Financeira.

Vale ressaltar que, o pré-teste foi resolvido pelos participantes sem informações adicionais, sem mediação dos ministrantes e com a permissão de usar a calculadora. Suas respostas, recolhidas, para serem analisadas.

A primeira questão foi de porcentagem, envolvendo aumentos e descontos de uma loja.

Quadro 2.38: Primeira Questão - Respostas de Alguns dos Participantes

<p>1. O preço de venda de um DVD é de R\$ 22,00. Quanto passará a custar o DVD se a loja anunciar:</p> <p>a) Um desconto de 12%</p> <p>b) Um aumento de 5%</p>
<p>a) Um desconto de 12%</p> $22,00 - 12\% = 19,36$ <p>b) Um aumento de 5%</p> <p>o aumento de 23,10</p>
<p>a) Um desconto de 12%</p> $22,00 - 12\% = 19,36//$ <p>b) Um aumento de 5%</p> $22,00 + 5\% = 23,10//$
<p>a) Um desconto de 12%</p> $19,36$ <p>b) Um aumento de 5%</p> $23,10$

Analisando as respostas (Quadro 2.38) dos participantes, verificou-se que a maioria acertou a questão, porém, registraram o raciocínio dos comandos que executam, ao utilizar a calculadora. Observou-se, também, que alguns escreveram somente a resposta. Assim, foi possível perceber que a forma de representação matemática das respostas necessitaria de mais atenção na revisão.

A segunda questão trabalhava o conteúdo de equação exponencial envolvendo a variação do preço de um imóvel em função do tempo.

Quadro 2.39: Segunda Questão - Respostas de Alguns dos Participantes

<p>2. Uma imobiliária acredita que o valor de um imóvel no litoral varia segundo a lei $V(t) = 60\,000(0,9)^t$, em que t é o número de anos contados a partir de hoje.</p> <p>a) Qual é o valor atual desse imóvel?</p> <p>b) Quanto valerá esse imóvel daqui a 3 anos?</p> <p>Fonte: Adaptada de Iezzi <i>et al</i> (2004, p. 185)</p>
<p>a) Qual é o valor atual desse imóvel?</p> $V(0) = 60.000 \cdot (0,9)^0$ $V(0) = 60.000.$ <p>b) Quanto valerá esse imóvel daqui a 3 anos?</p> $V(3) = 60.000(0,9)^3$ $V(3) = 60.729$
<p>a) Qual é o valor atual desse imóvel?</p> <p>b) Quanto valerá esse imóvel daqui a 3 anos?</p>

A partir da análise das respostas (Quadro 2.39), foi observado que o único participante que não deixou a questão em branco, resolvendo-a corretamente, foi o aluno da Licenciatura em Matemática. O que mostra que esse conteúdo deveria ser tratado, na revisão, com mais ênfase.

A questão três envolvia o conteúdo de logaritmo trabalhando com o valor depreciado de um automóvel em função de um determinado período de tempo. O Quadro 2.40 mostra a questão com as respostas de alguns dos participantes.

Quadro 2.40: Terceira Questão - Respostas de Alguns dos Participantes

3. Suponha que o preço de um carro sofra uma desvalorização de 10% ao ano. Em quanto tempo o valor do carro se reduzirá a um terço do valor inicial? (Use $\log 3 = 0,477$.)

Fonte: Giovanni, Bonjorno (2005, p. 256)

3- Suponha que o preço de um carro sofra uma desvalorização de 10% ao ano. Em quanto tempo o valor do carro se reduzirá a um terço do valor inicial? (Use $\log 3 = 0,477$).

$$\log 3 = x$$

3- Suponha que o preço de um carro sofra uma desvalorização de 10% ao ano. Em quanto tempo o valor do carro se reduzirá a um terço do valor inicial? (Use $\log 3 = 0,477$).

$$\begin{aligned} -\log 3 &= t \cdot (\log 3 + \log 3 - 1) \\ -0,477 &= t \cdot (-0,046) \\ t &= \frac{0,477}{0,046} = 10,36 \approx 11 \text{ anos} \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} f(x) = x \cdot (0,9)^t \\ \frac{x}{3} = x \cdot (0,9)^t \div x \\ \frac{1}{3} = 0,9^t \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 3^{-1} = (0,9)^t \\ \log 3^{-1} = \log(0,9)^t \\ -\log 3 = t \cdot (\log 9 - \log 10) \end{array} \right.$$

3- Suponha que o preço de um carro sofra uma desvalorização de 10% ao ano. Em quanto tempo o valor do carro se reduzirá a um terço do valor inicial? (Use $\log 3 = 0,477$).

Ao analisar as repostas, verificou-se que a maioria deixou a questão sem resolução, sendo, a única resposta correta, a do aluno da Licenciatura em Matemática. Pressupõe-se que o desenvolvimento da questão não ocorreu, devido a dificuldade na modelagem da situação ou pelas dúvidas em relação ao conteúdo de logaritmo. Logo, este tópico também deve ser tratado com mais ênfase na revisão.

As questões seguintes envolveram alguns conteúdos da Matemática Financeira, cujo objetivo foi verificar se os participantes tinham algum conhecimento prévio sobre o assunto.

A quarta questão envolvia a aplicação de um capital a juros simples, como pode ser observada no Quadro 2.41, que também apresenta respostas de alguns dos participantes.

Quadro 2.41: Quarta Questão do Pré-teste - Respostas de Alguns dos Participantes

4. Um capital de R\$ 800,00 é aplicado, a juros simples, por 3 meses, à taxa de juros de 4% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação?
4- Um capital de R\$ 800,00 é aplicado, a juros simples, por 3 meses, à taxa de juros de 4% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação? $800 + 4\% \times 3 = 2496//$
4- Um capital de R\$ 800,00 é aplicado, a juros simples, por 3 meses, à taxa de juros de 4% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação? $800 + 32 = 832,00$
4- Um capital de R\$ 800,00 é aplicado, a juros simples, por 3 meses, à taxa de juros de 4% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação? $896,00$

As respostas analisadas nesse exercício indicam que a maioria dos participantes não trazia conceitos pré-existentes sobre o funcionamento do regime de juros simples. Novamente, observou-se que a única resposta correta foi a do aluno da Licenciatura em Matemática.

A questão número cinco envolvia a aplicação de um capital a juros compostos.

Quadro 2.42: Quinta Questão do Pré-teste - Respostas de Alguns dos Participantes

5. Um capital de R\$ 100,00 é aplicado, a juros compostos, por 5 meses, à taxa de juros de 3% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação?
5- Um capital de R\$ 100,00 é aplicado, a juros compostos, por 5 meses, à taxa de juros de 3% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação? $100,00 + 3\% \times 5 = 515//$
5- Um capital de R\$ 100,00 é aplicado, a juros compostos, por 5 meses, à taxa de juros de 3% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação? $100,00 + 3\% = 515,00$
5- Um capital de R\$ 100,00 é aplicado, a juros compostos, por 5 meses, à taxa de juros de 3% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação? $100 + (1,03)^5 = 101,1592741$

Como pode ser observado no Quadro 2.42, por meio das respostas de alguns dos participantes, os mesmos não tinham conhecimento acerca do funcionamento do regime de juros compostos. Mais uma vez, ao registrarem o raciocínio referente a porcentagem, utilizaram o passo a passo dos comandos efetuados na calculadora.

A sexta questão envolvia o aumento sucessivo de certa quantia segundo as taxas mensais de inflação.

Quadro 2.43: Sexta Questão do Pré-teste - Respostas de Alguns dos Participantes

6. A importância de R\$ 600,00 vai ser corrigida pelas taxas mensais de inflação de três meses consecutivos: 1%, 2%, 1%, respectivamente. Qual o valor corrigido dessa importância depois de sofrer esses três aumentos?
6- A importância de R\$ 600,00 vai ser corrigida pelas taxas mensais de inflação de três meses consecutivos: 1%, 2%, 1%, respectivamente. Qual o valor corrigido dessa importância depois de sofrer esses três aumentos? <i>↑ aumento de 24%</i>
6- A importância de R\$ 600,00 vai ser corrigida pelas taxas mensais de inflação de três meses consecutivos: 1%, 2%, 1%, respectivamente. Qual o valor corrigido dessa importância depois de sofrer esses três aumentos? <i>$600,00 + 1\% = 594$ $600,00 + 1\% = 594$ $600,00 + 2\% = 612$ total 1800,00</i>
6- A importância de R\$ 600,00 vai ser corrigida pelas taxas mensais de inflação de três meses consecutivos: 1%, 2%, 1%, respectivamente. Qual o valor corrigido dessa importância depois de sofrer esses três aumentos? <i>624,3012</i>

Pelas respostas dos participantes (Quadro 2.43), foi observado que não apresentaram os “subsunoçores” necessários para identificar que se tratava de uma questão de aumentos sucessivos, com exceção do aluno da Licenciatura em Matemática que respondeu corretamente a questão.

O Quadro 2.44, além de conter as respostas de alguns dos participantes, apresenta uma situação cotidiana no comércio, que envolve a compra de um aparelho de som com duas opções de pagamento, gerando dúvidas sobre qual delas utilizar: à vista ou a prazo?

Quadro 2.44: Sétima Questão do Pré-teste - Respostas de Alguns dos Participantes

7. Uma loja anuncia um aparelho de som em duas opções de pagamento: duas prestações de R\$ 125,00, com entrada, ou á vista com desconto de 20%. Qual é taxa mensal de juros?
7- Uma loja anuncia um aparelho de som em duas opções de pagamento: duas prestações de R\$ 125,00, com entrada, ou á vista com desconto de 20%. Qual é taxa mensal de juros? $125 - 20\% = 100,00$
7- Uma loja anuncia um aparelho de som em duas opções de pagamento: duas prestações de R\$ 125,00, com entrada, ou á vista com desconto de 20%. Qual é taxa mensal de juros? $125,00 - 20\% = 100,00$ A taxa mensal de juros é: R\$ 100,00
7- Uma loja anuncia um aparelho de som em duas opções de pagamento: duas prestações de R\$ 125,00, com entrada, ou á vista com desconto de 20%. Qual é taxa mensal de juros? $75 - 125,100$ $+ 50$ Toxa: 25% $125,100$ $125,100$ $200,100$ $6,1812$

Por meio das respostas, observou-se que nenhum dos participantes expressou o raciocínio corretamente, indicando a falta de conhecimentos prévios necessários para entender o novo conteúdo que iria ser trabalhado.

Com as respostas das questões do pré-teste, foi possível concluir que: (i) todos os conteúdos planejados para serem trabalhados como revisão, deveriam ser mais enfatizados; (ii) os participantes demonstraram um conhecimento superficial em relação às questões financeiras o que se torna um facilitador para a nova aprendizagem do presente trabalho.

Ainda no primeiro encontro, foi iniciada a revisão do conteúdo de porcentagem por meio de uma apostila (ANEXO 2). A princípio, foi exposta a importância da porcentagem no dia-a-dia, em seguida, foi definido o conceito de porcentagem.

Com a mediação dos ministrantes e a forma construcionista da apostila, as dúvidas acerca de como registrar de forma matematicamente correta os cálculos de porcentagem, foram minimizadas.

A segunda apostila de revisão (ANEXO 3) trabalhada foi a de função exponencial. Como no teste exploratório, esse conteúdo foi iniciado com uma situação-problema que envolvia gerações ascendentes, o que serviu para a construção do conceito de função exponencial.

Foram observadas muitas dúvidas, sendo necessário explicar o passo a passo da resolução de cada questão (Figura 2.7). Devido ao empenho e o interesse dos alunos em aprender o conteúdo, bem como o formato dedutivo da apostila, foi observado uma minimização das dúvidas.



Figura 2.7: Foto dos Participantes Desenvolvendo as Atividades

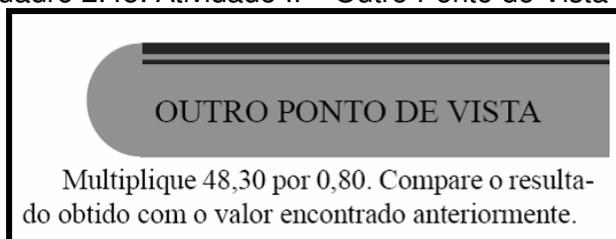
Terminada esta etapa da revisão, iniciou-se o conteúdo de Fator de Correção. O material desenvolvido retoma ao uso da porcentagem no contexto atual. Os alunos foram instigados a resolver a primeira questão proposta, utilizando o conteúdo revisado anteriormente. Assim como no teste exploratório, foi proposto que descrevessem a resolução de outra maneira. Dessa forma, registraram diferentes modos de encontrar a solução, o fator de aumento ou o fator multiplicador. Esse fator foi deduzido a partir das diferentes maneiras de representação numéricas da porcentagem.

Os participantes não apresentaram dificuldades na compreensão do fator de aumento, e quando foi dito que o mesmo também pode ser nomeado como fator multiplicador, propôs-se que resolvessem a questão multiplicando o valor do salário,

indicado pelo fator de aumento. Sendo assim, verificaram que as soluções encontradas foram as mesmas.

Já na segunda questão (Quadro 2.45), foi proposta uma situação que envolvia um desconto de 20%, para ser resolvida utilizando os conceitos de porcentagem, no intuito de deduzir o fator de redução. Logo após, foi pedido que multiplicassem diretamente o valor inicial da mercadoria por 0,8, e analisassem se o resultado obtido era o mesmo do anterior. Desta forma, compreenderam o fator de redução.

Quadro 2.45: Atividade II – Outro Ponto de Vista



Ao término desta aula, os participantes, por meio da mediação dos ministrantes, foram instigados a observar que os valores decimais dos fatores de aumento são maiores que um, e os de redução menores que um. Em seguida, foi solicitado que os mesmos resolvessem uma terceira questão com o intuito de aplicar os conhecimentos expostos anteriormente; que, por sua vez, foi resolvida sem dificuldades.

Não sendo suficiente o tempo do primeiro encontro, foi proposto continuar o conteúdo fator de correção no próximo encontro.

No segundo encontro, para abordar o conteúdo sobre aumentos e reduções sucessivas, foram utilizadas situações-problema, nas quais o uso do fator de correção seria necessário para encontrar as soluções, o que levou a dedução do fator multiplicador sucessivo.

A maioria dos participantes apresentou dificuldades nesse conteúdo, pois tiveram a impressão que o aumento ou redução sucessiva é gerado a partir da soma dos reajustes, e, por meio de exemplos, os mesmos foram levados a verificar a diferença entre somar e multiplicar os reajustes.

O terceiro encontro foi iniciado com a revisão do conteúdo de logaritmos, assim como no teste exploratório. A apostila (ANEXO 6) utilizada continha a

definição de logaritmos, as propriedades operatórias, como também, questões contextualizadas envolvendo o conteúdo.

A maioria dos participantes declarou que não compreendia e tinha dificuldade em resolver questões que relacionavam situações do cotidiano com o conteúdo proposto, pois a dúvida estava em como escrever a equação que representava o problema. Apesar das dificuldades relatadas, os participantes mostraram interesse na resolução dos exemplos contextualizados, o que proporcionou a amenização das dúvidas.

No terceiro encontro, foi iniciado o conteúdo de juros simples (ANEXO 5). Para isso, foi utilizada a mesma questão do teste exploratório que envolvia empréstimo de dinheiro com quatro situações para serem analisadas que, junto com a mediação dos ministrantes, levaram os participantes a deduzirem a fórmula de juros simples.

A seguir, foi feita uma análise gráfica dessas mesmas situações, mostrando como se comportam os montantes que foram gerados a partir de uma aplicação a juros simples, em relação ao tempo. Com ajuda dos ministrantes, os participantes entenderam que esses montantes crescem, de forma linear, em progressão aritmética.

Para um melhor entendimento em relação a esse assunto, foi feita uma generalização gráfica, mostrando como se comporta um capital qualquer no regime de juros simples em relação ao tempo.

Por último, nessa etapa, foi resolvida uma questão, envolvendo uma aplicação a juros simples de uma determinada quantia em dinheiro, gerando um certo montante num período de tempo na qual queria encontrar a taxa de juros utilizada.

Os ministrantes observaram, nesta etapa, que, apesar das dificuldades apresentadas nos cálculos das questões, os participantes compreenderam o conteúdo.

O tópico de juros compostos foi iniciado com uma questão similar a utilizada anteriormente em juros simples. A princípio foram analisadas quatro situações que fizeram com que os participantes, com a mediação dos ministrantes, deduzissem a fórmula de juros compostos. Em seguida, essas mesmas situações foram analisadas graficamente, apresentando o crescimento de montantes que foram gerados por meio de uma aplicação a juros compostos em relação ao tempo. Com isso, foi

possível, com a mediação dos ministrantes, que os participantes entendessem que esses montantes crescem exponencialmente em progressão geométrica.

Com o objetivo de reforçar a aprendizagem das representações gráficas dos regimes de juros, foi feita uma questão, cujos dados estavam expostos em um plano cartesiano, na qual pretendia-se determinar o montante em um intervalo de tempo. Esse exercício foi feito com auxílio dos ministrantes do curso devido a dificuldade que tiveram na interpretação gráfica do problema.

Após esta etapa, como em juros simples, foi feita uma generalização gráfica que mostrava aos participantes o crescimento de um capital qualquer aplicado a juros compostos em relação ao tempo.

Foi dada, também, uma questão similar a existente na parte de juros simples com o objetivo de compará-la com a de juros compostos. Tal questão envolvia certa quantia em dinheiro aplicada a juros compostos durante um determinado tempo e pedia para encontrar a taxa de juros utilizada. Em seguida, foi solicitado aos participantes que, sozinhos, comparassem essas duas questões, registrando suas respostas (Quadros 2.46, 2.47 e 2.48) que, logo depois foram recolhidas para serem analisadas.

Quadro 2.46: Transcrição da Resposta do Participante 1

“Para se chegar a um mesmo montante, num mesmo tempo a taxa de juros simples tem que ser maior que a taxa de juros compostos”.

Quadro 2.47: Transcrição da Resposta do Participante 2

“Que os juros simples é maior que os juros compostos e os juros compostos precisa se igualar ao simples para isso não adianta usar o tempo, é necessário que os juros compostos aumente sua taxa. Os dois são aplicados no mesmo tempo só que os juros compostos precisa ser igualado primeiro”.

Quadro 2.48: Transcrição da Resposta do Participante 3

“Juros simples $i \cong 2,3$

Juros compostos $i \cong 2,04$

Pra eles se igualarem os juros simples tem que ser maior”.

Quadro 2.49: Transcrição da Resposta do Participante 4

“O juro simples não é muita vantagem para os comerciantes porque não é muito vantajoso e lucra menos do que nos juros compostos.

O juro composto é rápido e tem mais lucratividade para os comerciantes.

O comerciante começa com simples e termina com os compostos”.

Ao analisar as respostas, foi possível concluir que houve uma única resposta correta (Quadro 2.46). Pode-se observar também que: (i) alguns participantes confundiram juros simples com compostos, porém o raciocínio estava correto, como mostra o Quadro 2.47; (ii) outros deveriam se referir à taxa de juros simples, o que não ocorreu, tornando assim a resposta incorreta (Quadro 2.48); (iii) o restante registrou conceitos corretos sobre juros, mas não responderam a pergunta, como no Quadro 2.49.

A última questão proposta nessa apostila, diminuiu as dúvidas em relação ao crescimento dos juros simples e compostos, em que puderam comparar esse fato no mesmo plano cartesiano. Foi pedido que registrassem o que haviam observado ao analisar o gráfico e essas respostas foram recolhidas para serem analisadas (Quadros 2.50, 2.51 e 2.52).

Quadro 2.50: Transcrição da Resposta do Participante 1

“Após um mês os juros simples e compostos são iguais e antes os juros simples era maior que o composto”.

Quadro 2.51: Transcrição da Resposta do Participante 2

“No primeiro mês, o montante de uma determinada quantia aplicada em juros simples e compostos são iguais.

Somente no 1º mês, os juros simples são maiores que os juros compostos”.

Quadro 2.52: Transcrição da Resposta do Participante 3

“Que antes de completar 1 mês os comerciantes utilizaram mais os juros simples do que os compostos pq eles querem sempre arrancar dinheiro das pessoas, por isso eles utilizam mais os juros simples entre 0 e 1 mês, depois de 1 mês que eles usam bastante os juros compostos”.

As respostas mostram uma real minimização das dúvidas, uma vez que a maioria dos participantes respondeu corretamente as questões.

Dando continuidade, foi iniciado o conteúdo de inflação, deflação e desinflação. Primeiramente, os participantes ficaram receosos por causa da nomenclatura utilizada na apostila, pois desconheciam os termos deflação e desinflação. Quando foram interrogados sobre o que entendiam de inflação, a resposta foi a mesma dos participantes do teste exploratório: “alta dos preços.”

Foi apresentado o mesmo texto utilizado no teste exploratório “Que tempos!” (ANEXO 7). Este material foi mantido, apesar do tempo decorrido entre as duas aplicações, com objetivo de trabalhar as mudanças que ocorreram na economia nesse intervalo de tempo.

Após a leitura do texto, foi perguntado aos participantes o que haviam compreendido. Alguns responderam que não entenderam e, outros, nem se

pronunciaram. Depois dos ministrantes terem explicado, minuciosamente, o conteúdo do texto, os participantes demonstraram interesse pelo assunto.

Os ministrantes indagaram aos participantes o que entendiam sobre deflação e desinflação, todos se abstiveram em responder. Por meio de exemplos foi explicada a diferença existente entre inflação e deflação, e destes para a desinflação, fazendo com que houvesse o entendimento sobre esses termos.

No intuito de verificar este aprendizado, foi feita a mesma pergunta realizada no teste exploratório: é bom um país com deflação?

As respostas foram surpreendentes. Eles disseram não e ainda relataram o porquê, atitude que no teste exploratório não aconteceu.

Foi realizada, também, uma discussão em relação à recessão nos EUA, e todas as mudanças e novidades que ocorreram no intervalo de tempo entre as duas aplicações. Por tudo que foi exposto, os participantes puderam compreender que deflação acarreta recessão econômica.

Como no teste exploratório, os participantes tiveram a oportunidade de entender alguns termos utilizados pelo Banco Central, dentre eles a Taxa Selic, que está diretamente relacionada com a meta de inflação, compreenderam alguns dos motivos da alta dos alimentos e do petróleo, e suas interações, e ainda, qual a influência do INPC (Índice Nacional de Preços ao consumidor) e do IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) na inflação.

Em seguida, foram explicados os conceitos de taxa nominal e taxa real por meio de cinco situações, idênticas às trabalhadas no teste exploratório, envolvendo aumento de salário.

A partir das respostas dos questionamentos feitos aos participantes, nesta etapa do minicurso, foi possível observar que tiveram compreensão sobre os temas abordados.

Ainda no quarto encontro, foi iniciado o conteúdo de valor do dinheiro no tempo, que diferentemente do teste exploratório, foi aplicada por meio de uma apostila (ANEXO 11) no formato impresso.

Inicialmente, foi apresentado aos participantes um anúncio (Quadro 2.53) de um jornal com a oferta de dois aparelhos eletrônicos envolvendo duas opções de pagamento, com o intuito de comprovar a importância da tomada de decisões financeiras ao adquirir um bem ou serviço.

Quadro 2.53: Anúncio Apresentado aos Participantes

OFERTA IMPERDÍVEL

17 LITROS

CONDICIONADOR DE AR 7.500BTUs
 Classe A, menor consumo de energia.
 Mais silencioso.
 120 peças
Consul
 SÓ O CONDICIONADOR DE AR
R\$ 599,99

CONDICIONADOR DE AR + MICROONDAS
 DU 24x
R\$ 46,77
SEM ENTRADA
 ECONOMIZE
R\$ 130,00

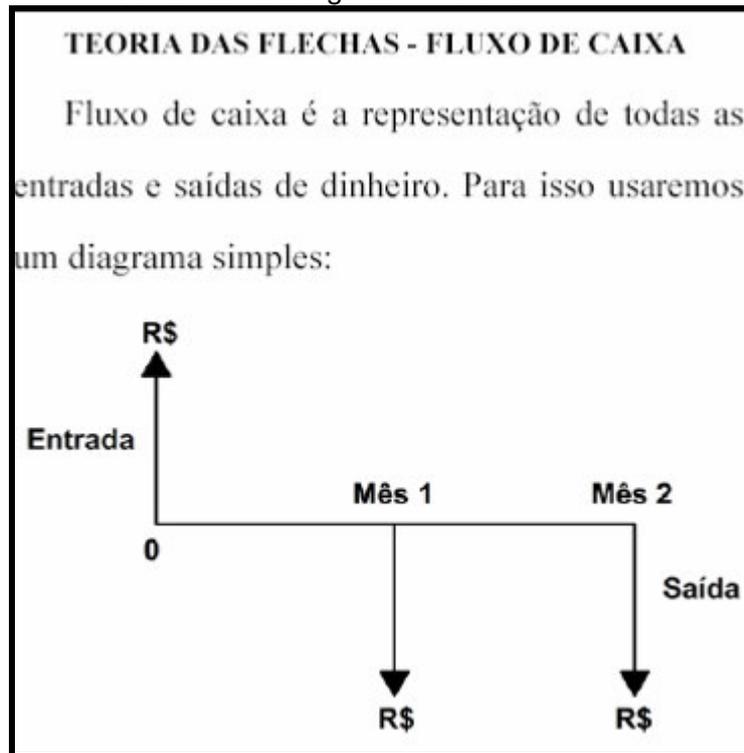
MICROONDAS
 • Painel digital.
 • Menu pratos rápidos.
 10 peças
Electrolux
 SÓ O MICROONDAS
R\$ 229,99

A seguir, foi feita uma revisão de juros compostos, a fim de fazer uma comparação com descontos compostos que foi deduzido a partir de uma situação que envolvia o financiamento de uma motocicleta, na qual foi proposto que calculasse o valor da última parcela quando fosse paga com antecipação de um mês, dois meses e três meses. Assim, foi possível deduzir a fórmula de descontos compostos e perceber a diferença deste para juros compostos.

Os participantes apresentaram dúvidas quanto aos cálculos efetuados no desenvolvimento da dedução da fórmula, porém compreenderam a linha de raciocínio utilizada, que foi observado, pelos ministrantes, nos exercícios de fluxo de caixa.

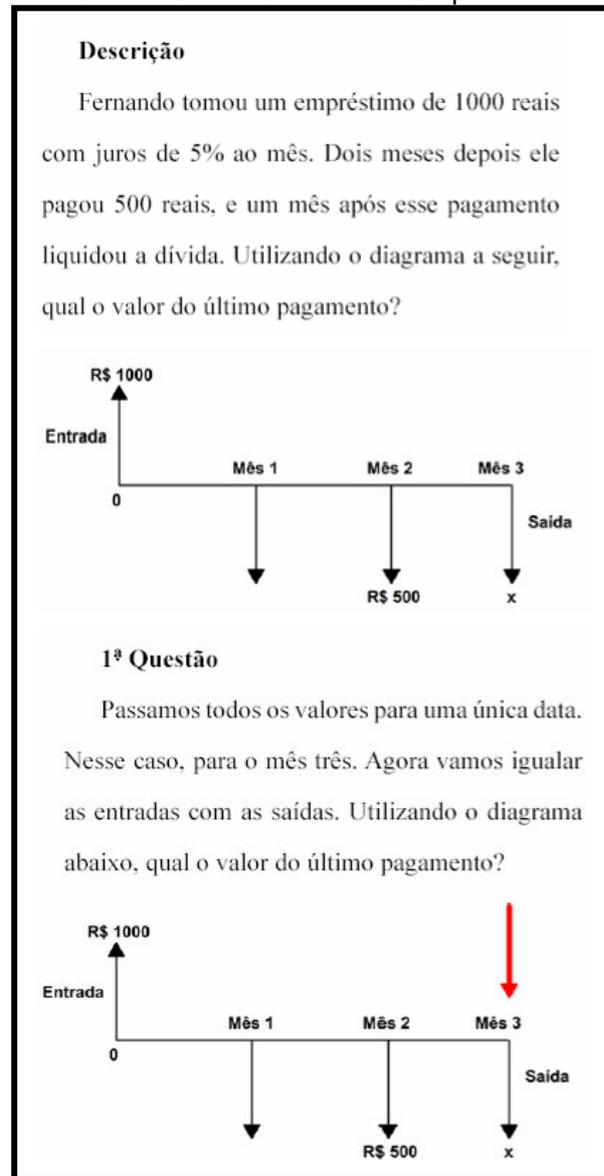
Logo após, foi trabalhado o fluxo de caixa, vale ressaltar que o mesmo permite que tanto uma empresa quanto uma família possam administrar, com consciência, sua renda e despesa. Este conteúdo foi trabalhado por meio do diagrama de flechas, conforme mostra o Quadro 2.54, que descreve as etapas das situações financeiras sugeridas, auxiliando a interpretação e resolução dos problemas desenvolvidos.

Quadro 2.54: Diagrama de Flechas



Por meio de uma questão envolvendo empréstimo (Quadro 2.55), trabalhou-se a compreensão do mecanismo do diagrama de flechas. Para isso, foi necessário referir todas as prestações ao mesmo momento. Primeiramente resolveu-se a questão levando as prestações para o último mês. Com esse modo de resolução utilizou-se o regime de juros compostos. Em seguida, a mesma questão foi resolvida, no quadro de giz, trazendo as parcelas para o momento atual da compra, com o objetivo de aplicar os descontos compostos.

Quadro 2.55: Questão de Empréstimo



Os participantes apresentaram muitas dúvidas ao resolver as questões de fluxo de caixa. As dificuldades observadas foram em relação ao cálculo e no próprio mecanismo usado para resolver a questão. Dentre os dois modos de resolução apresentados, os participantes se identificaram mais com o que utilizou o regime de juros compostos.

Foram apresentadas mais questões de fluxo de caixa para que resolvessem, mas as dúvidas persistiram.

As duas últimas questões da apostila trabalharam aplicação e investimentos de dinheiro, em situações do dia-a-dia, revendo a aplicabilidade dos logaritmos. Os

participantes apresentaram dificuldades nos cálculos, o que necessitou a mediação dos ministrantes, acarretando a compreensão do contexto.

Esta etapa do trabalho foi a que os participantes apresentaram mais dificuldade, demonstrando que necessitaria de mais tempo para que as dúvidas fossem minimizadas.

Assim como no teste exploratório, foi realizada a palestra sobre Educação Financeira, sendo iniciada com a narração da história em que o pai explica a filha sobre o uso correto do cheque. Em seguida, foi apresentado o programa de “Dez Passos” de Martins (2004), finalizando com as cinco regras de ouro para o sucesso financeiro (MARTINS, 2004). Todos os participantes demonstraram grande interesse sobre o assunto, pois os exemplos apresentados eram condizentes com suas realidades.

No quinto encontro foi aplicado o pós-teste, em que as questões eram as mesmas do pré-teste. Vale destacar que os erros cometidos pelos participantes no pré-teste não foram comentados em nenhum momento do decorrer do curso pelos ministrantes, com o objetivo de que os mesmos reconhecessem os erros durante os encontros, e que o mesmo foi feito sem auxílio dos ministrantes.

Na primeira questão do pós-teste, um participante continuou a registrar o raciocínio de acordo com os comandos executados ao utilizar a calculadora. Percebeu-se que ao resolver o segundo item, a maioria usou o fator de aumento para solucionar a questão. Para o primeiro item, a maioria não solucionou a questão aplicando o fator de desconto. O registro das respostas de alguns dos participantes pode ser observado no Quadro 2.56.

Quadro 2.56: Respostas de Alguns dos Participantes - Primeira Questão do Pós-teste

<p>a) Um desconto de 12%</p> $R\$ 22,00 \cdot 0,12 = 2,64$ $R: 19,36$ <p>b) Um aumento de 5%</p> $R\$ 22,00 \cdot 1,05 = 23,10$	$\begin{array}{r} 22,00 \\ - 2,64 \\ \hline 19,36 \end{array}$
<p>a) Um desconto de 12%</p> $22,00 \cdot 0,12 = 2,64$ $- \frac{22,00}{2,64} \rightarrow 19,36$ <p>b) Um aumento de 5%</p> $22,00 \cdot 1,05 = 23,10$	
<p>a) Um desconto de 12%</p> $22,00 - 12\%$ $= 19,36$ <p>b) Um aumento de 5%</p> $22,00 + 5\% = 23,10$	

Analisando as respostas da segunda questão, (Quadro 2.57), observa-se um desenvolvimento na aprendizagem dos participantes, pois diferentemente do pré-teste, no qual a maioria deixou a questão em branco, a maior parte solucionou de forma correta o problema proposto.

Quadro 2.57: Respostas de Alguns dos Participantes - Segunda Questão do Pós-teste

<p>a) Qual é o valor atual desse imóvel?</p> $V = 60.000 \cdot (0,9)^1$ $V = 54.000$ <p>b) Quanto valerá esse imóvel daqui a 3 anos?</p> $V = 60.000 \cdot (0,9)^3$ $V = 60.000 \cdot 0,729$ $V = 43.740$	$V = 60.000 = \frac{9}{10}$ $V = 54.000$
<p>a) Qual é o valor atual desse imóvel?</p> $V = 60.000 \cdot (0,9)$ $V = 60.000$ <p>b) Quanto valerá esse imóvel daqui a 3 anos?</p> $V_0 = 0,9$ $V = 60.000 \cdot (0,9)^3$ $V = 43.740$	$V = 60.000 = \frac{9}{10}$ $V = 54.000$ $V = 60.000 \cdot (0,729)$ $V = 43.740$
<p>a) Qual é o valor atual desse imóvel?</p> $V = V_0 = (0,9)^1$ $V = 60.000 \cdot (0,9)$ $V = 54.000$ <p>b) Quanto valerá esse imóvel daqui a 3 anos?</p> $V = V_3 = (0,9)^3$ $V = 60.000 \cdot (0,9)^3$ $V = 60.000 \cdot 0,729$ $V = 43.740$	$V = 43.740$

Na terceira questão (Quadro 2.58), ocorreu a mesma situação da anterior, ou seja, a maioria dos participantes deixou o exercício sem solução no pré-teste. Contudo, observou-se que no pós-teste apesar de não terem respondido corretamente a questão, a linha de raciocínio estava correta.

Quadro 2.58: Respostas de Alguns dos Participantes - Terceira Questão do Pós-teste

<p>3- Suponha que o preço de um carro sofra uma desvalorização de 10% ao ano. Em quanto tempo o valor do carro se reduzirá a um terço do valor inicial? (Use $\log 3 = 0,477$).</p> $9000(0,9)^x = 3000$ $(0,9)^x = \frac{9000}{3000}$ $(0,9)^x = 0,33$ $\log 3^2 - 1 = 0,33$ $2 \cdot (0,477) - 1 = -0,046$
<p>3- Suponha que o preço de um carro sofra uma desvalorização de 10% ao ano. Em quanto tempo o valor do carro se reduzirá a um terço do valor inicial? (Use $\log 3 = 0,477$).</p> $9000(0,9)^x = 3000$ $(0,9)^x = \frac{3000}{9000}$ $(0,9)^x = 0,33$ $\log 3^2 - \log 10$ $2 \cdot 0,477 - 1 = 0,06 - 6\%$
<p>3- Suponha que o preço de um carro sofra uma desvalorização de 10% ao ano. Em quanto tempo o valor do carro se reduzirá a um terço do valor inicial? (Use $\log 3 = 0,477$).</p> $9000(0,9)^x = 3000$ $(0,9)^x = \frac{9000}{3000}$ $(0,9)^x = 0,33$ $2 \cdot (0,477) - 1 = 0,046$

Observou-se que os participantes resolveram a quarta questão (Quadro 2.59) utilizando o regime de juros compostos, que não era o correto, uma vez que se tratava de uma aplicação de juros simples.

Quadro 2.59: Respostas de Alguns dos Participantes - Quarta Questão do Pós-teste

<p>4- Um capital de R\$ 800,00 é aplicado, a juros simples, por 3 meses, à taxa de juros de 4% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1^o mês</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2^o mês</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3^o mês</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$800 \cdot 1,04 =$</td> <td style="text-align: center;">$800 \cdot (1,04)^2 =$</td> <td style="text-align: center;">$800 \cdot (1,04)^3 =$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">832,00</td> <td style="text-align: center;">865,28</td> <td style="text-align: center;">899,89</td> </tr> </table>	1 ^o mês	2 ^o mês	3 ^o mês	$800 \cdot 1,04 =$	$800 \cdot (1,04)^2 =$	$800 \cdot (1,04)^3 =$	832,00	865,28	899,89
1 ^o mês	2 ^o mês	3 ^o mês							
$800 \cdot 1,04 =$	$800 \cdot (1,04)^2 =$	$800 \cdot (1,04)^3 =$							
832,00	865,28	899,89							
<p>4- Um capital de R\$ 800,00 é aplicado, a juros simples, por 3 meses, à taxa de juros de 4% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1^o mês</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2^o mês</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3^o mês</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$800 \cdot 1,04 =$</td> <td style="text-align: center;">$800 \cdot (1,04)^2 =$</td> <td style="text-align: center;">$800 \cdot (1,04)^3 =$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">832,00</td> <td style="text-align: center;">865,00</td> <td style="text-align: center;">899,89</td> </tr> </table>	1 ^o mês	2 ^o mês	3 ^o mês	$800 \cdot 1,04 =$	$800 \cdot (1,04)^2 =$	$800 \cdot (1,04)^3 =$	832,00	865,00	899,89
1 ^o mês	2 ^o mês	3 ^o mês							
$800 \cdot 1,04 =$	$800 \cdot (1,04)^2 =$	$800 \cdot (1,04)^3 =$							
832,00	865,00	899,89							
<p>4- Um capital de R\$ 800,00 é aplicado, a juros simples, por 3 meses, à taxa de juros de 4% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1^o mês</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2^o mês</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3^o mês</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$800 \cdot 1,04 =$</td> <td style="text-align: center;">$800 \cdot (1,04)^2 =$</td> <td style="text-align: center;">$800 \cdot (1,04)^3 =$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">832,00</td> <td style="text-align: center;">865,28</td> <td style="text-align: center;">899,89</td> </tr> </table>	1 ^o mês	2 ^o mês	3 ^o mês	$800 \cdot 1,04 =$	$800 \cdot (1,04)^2 =$	$800 \cdot (1,04)^3 =$	832,00	865,28	899,89
1 ^o mês	2 ^o mês	3 ^o mês							
$800 \cdot 1,04 =$	$800 \cdot (1,04)^2 =$	$800 \cdot (1,04)^3 =$							
832,00	865,28	899,89							

A maioria dos participantes conseguiu solucionar corretamente a quinta questão (Quadro 2.60). Alguns não utilizaram a fórmula de juros compostos, mas resolveram corretamente o exercício e um deles não acertou a questão, por não ter feito a passagem da taxa percentual para a forma decimal.

Quadro 2.60: Respostas de Alguns dos Participantes - Quinta Questão do Pós-teste

<p>5- Um capital de R\$ 100,00 é aplicado, a juros compostos, por 5 meses, à taxa de juros de 3% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação?</p> <p> $\frac{1^{\text{a}} \text{ mês}}{100 \cdot 1,03 = 103,00}$ $\frac{2^{\text{a}} \text{ mês}}{103 \cdot 1,03 = 106,09}$ $\frac{3^{\text{a}} \text{ mês}}{106,09 \cdot 1,03 = 109,27}$ $\frac{4^{\text{a}} \text{ mês}}{109,27 \cdot 1,03 = 112,54}$ $\frac{5^{\text{a}} \text{ mês}}{112,54 \cdot 1,03 = 115,91}$ </p>
<p>5- Um capital de R\$ 100,00 é aplicado, a juros compostos, por 5 meses, à taxa de juros de 3% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação?</p> <p> $100 \cdot (1,03)^5 = 115,92741$ </p>
<p>5- Um capital de R\$ 100,00 é aplicado, a juros compostos, por 5 meses, à taxa de juros de 3% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação?</p> <p> $vm = C_0(1+i)^n$ $vm = 100 \cdot 1,024$ $vm = 100(1+3)^5$ $m = 102,40$ $vm = 100 \cdot 4^5$ </p>

Na sexta questão (Quadro 2.61), identificou-se que, com relação ao pré-teste, houve um progresso na aprendizagem, uma vez que a maioria respondeu corretamente.

Quadro 2.61: Respostas de Alguns dos Participantes - Sexta Questão do Pós-teste

<p>6- A importância de R\$ 600,00 vai ser corrigida pelas taxas mensais de inflação de três meses consecutivos: 1%, 2%, 1%, respectivamente. Qual o valor corrigido dessa importância depois de sofrer esses três aumentos?</p> <p> $600 \cdot (1,01) = 606 \cdot (1,02) = 618,12 \cdot (1,01) = 624,3$ </p>
<p>6- A importância de R\$ 600,00 vai ser corrigida pelas taxas mensais de inflação de três meses consecutivos: 1%, 2%, 1%, respectivamente. Qual o valor corrigido dessa importância depois de sofrer esses três aumentos?</p> <p> $600 \cdot (1,01) = 606 \cdot (1,02) = 618,12 \cdot (1,01) = 624,3$ </p>
<p>6- A importância de R\$ 600,00 vai ser corrigida pelas taxas mensais de inflação de três meses consecutivos: 1%, 2%, 1%, respectivamente. Qual o valor corrigido dessa importância depois de sofrer esses três aumentos?</p> <p> $600 + 0,01 = 605$ $600 + 0,02 = 600,12$ </p>

Ao analisar a sétima questão (Quadro 2.62), foi observado que as respostas não foram satisfatórias, pois alguns dos participantes não resolveram a questão e outros conseguiram identificar os dados, porém não souberam dar continuidade a solução. No encontro em que foi explanado o assunto “Valor do dinheiro no tempo”, os participantes compreendiam as soluções, quando eram feitas com a mediação dos ministrantes, mas, sozinhos, tinham muita dificuldade, o que levou a perceber, mais uma vez, que essa parte da matéria necessitaria de mais tempo para que pudessem assimilar o conteúdo.

Quadro 2.62: Respostas de Alguns dos Participantes - Sétima Questão do Pós-teste

<p>7- Uma loja anuncia um aparelho de som em duas opções de pagamento: duas prestações de R\$ 125,00, com entrada, ou á vista com desconto de 20%. Qual é taxa mensal de juros?</p> <p>2,125 $\left. \begin{array}{l} \text{entrada} = x \\ \text{a vista } 20\% \end{array} \right\}$</p>
<p>7- Uma loja anuncia um aparelho de som em duas opções de pagamento: duas prestações de R\$ 125,00, com entrada, ou á vista com desconto de 20%. Qual é taxa mensal de juros?</p> <p>$250,00 \cdot 0,8 = 200,00$</p>
<p>7- Uma loja anuncia um aparelho de som em duas opções de pagamento: duas prestações de R\$ 125,00, com entrada, ou á vista com desconto de 20%. Qual é taxa mensal de juros?</p>

Considerando o processo de aplicação da validação do projeto, foi possível observar que a parte da Matemática Financeira abordada no projeto precisaria de mais tempo para ser trabalhada. Isso não ocorreu devido: (i) a parte que coube a revisão ter necessitado de mais ênfase, pelas dúvidas referentes aos conteúdos da educação básica, que foram minimizadas ao final do minicurso; (ii) ter sido acordado com a direção da escola as 20 horas/aula não podendo este tempo ser ampliado.

As exposições feitas, durante o minicurso, abordando a Educação Financeira foi o momento em que os participantes se mostraram mais empolgados, pois compreenderam que todas as decisões financeiras devem ser tomadas com consciência e confiança, o que ocasionará um bem estar financeiro.

Essas observações podem ser verificadas a partir dos registros dos participantes sobre o minicurso, bem como os pontos positivos e negativos. Algumas dessas opiniões encontram-se nos Quadros 2.63, 2.64 e 2.65.

Quadro 2.63: Transcrição do comentário do Participante 1

“Eu gostei muito do curso, porque com ele aprendi melhor contas que não sabia antes. Com esse curso aprendi como diminuir os gastos e também como obter uma força de pagamento melhor e também saber como que são juros que convivemos no nosso dia-a dia”.

Quadro 2.64: Transcrição do comentário do Participante 2

“Eu aprendi muitas coisas que eu não tinha noção como por exemplo a inflação e noções de porcentagem. Achei o curso muito bom so que terminou rápido mas as aulas são muito educativas”.

Quadro 2.65: Transcrição do comentário do Participante 3

“O ponto positivo foi como eu aprendi economizar e como na nossa sociedade de hoje tem vários juros imposto autisimo aprendi a calcular e sobra dinheiro. Gostei muito.

O ponto negativo nenhum.”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo o presente trabalho monográfico o objetivo de desenvolver uma Educação Financeira, ou seja, possibilitar o desenvolvimento da capacidade dos cidadãos de interpretar informações relacionadas a finanças, reconhecendo seu impacto no dia-a-dia, foram elaboradas atividades com alguns conceitos de Matemática Financeira, utilizando duas abordagens teóricas que são a aprendizagem significativa e o construcionismo, para serem aplicadas de forma a realizar a compreensão do tema. Esta aplicação ocorreu em dois momentos: primeiramente para alguns licenciandos em Matemática, como teste exploratório e, em seguida, para um grupo de alunos que, em sua maioria era do Ensino Médio, como validação.

Com a aplicação das atividades no teste exploratório, os participantes, além de adquirirem conhecimentos, puderam perceber a importância do tema, tanto para o processo de ensino e aprendizagem, quanto para a aplicabilidade no seu dia-a-dia, isto é, a maioria deles, conseguiu converter as informações em conhecimento, de forma a compreender melhor o que acontece a sua volta para tomar as decisões de natureza financeira, com consciência.

Na validação das atividades, os participantes apresentaram maiores dificuldades em relação aos conteúdos trabalhados. Com isso, foi empregado muito tempo na parte destinada à revisão, o que dificultou a aplicação da etapa final do trabalho, que necessitaria de, pelo menos, mais um encontro. Apesar disso, foi possível perceber uma minimização das dúvidas em relação aos conteúdos, fazendo com que os participantes desenvolvessem uma Educação Financeira, mesmo que de modo incompleto.

O presente estudo fornece contribuições de diversos tipos, tais como:

- (i) Todo referencial teórico pode ser utilizado para estudos futuros acerca do processo de ensino e aprendizagem de Matemática Financeira;
- (ii) As apostilas desenvolvidas poderão ser utilizadas por professores;
- (iii) O relato das experiências adquiridas tanto na aplicação do teste exploratório quanto na validação da atividade, permite reflexões sobre a importância da contextualização no processo de ensino e aprendizagem;

O desenvolvimento deste trabalho contribuiu de forma significativa na formação dos autores levando-os à aquisição de experiências quanto ao desenvolvimento da elaboração de atividades contextualizadas, possibilitando a melhora no processo de escrita e pesquisa, além da ampliação dos conhecimentos sobre Educação Matemática.

Diante do exposto, consideramos que o objetivo foi atingido parcialmente, o que convida a refletir que a Matemática Financeira pode contribuir para uma Educação Financeira e, além disso, dever-se-ia analisar a possibilidade da sua inserção no currículo de Ensino Médio, pois pelas análises das atividades validadas, foi possível perceber a capacidade de compreensão acerca do conteúdo proposto pela maioria dos participantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.E.B. *Informática e Formação de Professores*. Coleção Informática para a mudança na Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2000.
- BARRETO, Benigno Filho. *Matemática: Aula por Aula*. São Paulo: Ed. FTD, 2003.
- BIANCHINI, Edvaldo. *Matemática*. São Paulo: Ed. Moderna, 2004.
- BONGIOVANNI, Vincenzo. *Matemática e vida*. São Paulo: Ed. Ática, 1995.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Bases Legais*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.
- BRITO, Márcia Regina F. de. Aprendizagem Significativa e a Formação de Conceitos na Escola. In: BRITO, Márcia Regina F. de. (Org.). *Psicologia da Educação Matemática*. Florianópolis: Ed. Insular, p. 69-84, 2001.
- FALCÃO, Gérson Marinho. *Psicologia da Aprendizagem*. São Paulo: Ed. Ática, 1985.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GENTIL, Marcondes Sérgio. *Matemática: Novo Ensino Médio*. São Paulo: Ed. Ática, 2000.
- GIOVANI, José Ruy; BONJORNO, José Roberto. *Matemática Completa*. v.1. 2. ed. renov. São Paulo: FTD, 2005.
- IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. MURAKAMI, Carlos. *Fundamentos de Matemática Elementar, 2: Logaritmos*. 9. ed. São Paulo: Ed. Atual, 2004.
- IEZI, Gelson. ALMEID, Nilze. DEGNSZAJ, David. OLCE, Osvaldo. PÉRIGO, Roberto. *Matemática: Ciências e Aplicações – Ensino Médio*. v. 1. 2. ed.. São Paulo: Ed. Atual, 2004.
- JESUS, Marcos Antônio S. de; FINI, Lucia Diehl T. Uma proposta de Aprendizagem Significativa de Matemática Através de Jogos. In: BRITO, Márcia Regina F. de. (Org.). *Psicologia da Educação Matemática*. Florianópolis: Ed. Insular, p. 129-145, 2001.
- LUCCI, Cíntia Retz. ZERRENNER, Sabrina Arruda. VERRONE, Marco Antonio Guimarães. SANTOS, Sérgio Cipriano dos. *A influência da Educação Financeira nas decisões de consumo e investimento do indivíduo*. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/9semead/resultado_semead/trabalhosPDF/266.pdf>. Última consulta em 27/02/2009.
- MACHADO, Antonio dos Santos. *Matemática: Temas e Metas*. São Paulo: Ed. Atual, 1986.

MANZANO, André Luiz N. G. *Estudo Dirigido de MS-Excel 7.0*, 2. ed. – São Paulo: Érica, 1997.

MARTINS, José Pio. *Educação Financeira ao alcance de todos*. São Paulo: Fundamento, 2004.

LEITÃO, Miriam; THOMÉ, Débora. *Que tempos!*. Disponível em <<http://oglobo.globo.com/economia/miriam/default.asp?a=73&periodo=200805>> Última consulta em 10/12/2008.

MOREIRA, Marco Antônio. *A teoria da Aprendizagem Significativa: e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salgado. *Aprendizagem Significativa*. São Paulo: Centauro, cap. 1; 5, p. 17-32; 93-100, 2006.

PAIVA, Manoel. *Matemática: Ensino Médio*. São Paulo: Ed. Moderna, 2005.

PAPERT, Seymour. *Logo: Computadores e educação*. Trad. José Armando Valente, Beatriz Bitelman, Afira Vianna Ripper. São Paulo: Brasiliense, p. 58-76; 148-164, 1985.

SÁ, Ilydio Pereira de. *Matemática comercial e financeira: para educadores matemáticos*. Rio de Janeiro: Sotese, 2005.

SAVOIA, Jose Roberto Ferreira ; SAITO, André Taue ; PETRONI, Liége Mariel . *A Educação financeira no Brasil sob a ótica da organização de cooperação e de desenvolvimento econômico (OCDE)*. In: VIII - SEMEAD, 2006, São Paulo, 2006. Disponível em: < http://www.ead.fea.usp.br/Semead/9semead/resultado_semead/trabalhosPDF/45.pdf>. Última consulta em 27/02/2009.

SAVOIA, José Roberto, SAITO, Andre Taue, SANTANA, Flávia de Angelis. *Paradigmas da Educação Financeira no Brasil*. Rev. Admin. Pública, Nov. Dec. 2007, vol 41, no.6, p. 1121-1141. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rap/v41n6/06.pdf>>. Última consulta em 28/10/2008.

VALENTE, José Armando. (1993). Por Quê o Computador na Educação. Em J.A. Valente (Org.). *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. p. 24 - 44. Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP.

VALENTE, José Armando. Os diferentes usos do computador na educação. In VALENTE, J.A. (Org.). *Computadores e conhecimento - repensando a Educação*. Campinas: UNICAMP/NIED, 1993.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. Interação entre aprendizado e desenvolvimento. In: COLE, Michael; STEINER, John Vera; SCRIBNER, Sylvia; SOUBERMAN, Ellen. ,(Org.). *A Formação Social da Mente: o Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores*. Trad. NETO, José Cipolla; BARRETO, Luís Silveira Menna; AFECHE, Solange Castro. São Paulo: Martins Fontes, cap. 6, p 103-119, 2003.

ANEXOS

ANEXO 1: PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DO TESTE EXPLORATÓRIO



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS

Universidade da Tecnologia e do Trabalho



Licenciatura em Matemática - 7º Período

Dados Pessoais

Nome: _____

Idade: _____

Sexo: Masculino Feminino

EXERCÍCIO

Uma loja anuncia um aparelho de som em opções de pagamento, duas prestações de R\$ 125, 00, com entrada, ou à vista com desconto de 20%.

Qual é a taxa mensal de juros?

ANEXO 2: APOSTILA DE PORCENTAGEM



PORCENTAGEM

CAPÍTULO 01

INTRODUÇÃO

Utilizamos o cálculo de porcentagem constantemente no nosso dia-a-dia. As porcentagens são encontradas em notícias de jornais e muito usadas em bancos, lojas, relatórios de empresas, etc.

A porcentagem é um modo de comparar números usando a proporção direta, na qual uma das razões da proporção é uma fração cujo denominador é 100. Toda razão $\frac{x}{y}$ em que $y = 100$ chama-se porcentagem.

SITUAÇÃO 01

Na minha lanchonete preferida há um sanduíche que custa R\$ 2,40. Já me disseram que esse preço vai aumentar. Dê o novo preço se o aumento for de:

- 1) 10% 2) 25% 3) 5% 4) 75%

RAZÃO CENTESIMAL

Razão centesimal é a fração cujo denominador é igual a 100.

Exemplos: $\frac{10}{100} = 0,1 = 10\%$ (lê-se: dez por cento)

$\frac{150}{100} = 1,5 = 150\%$ (lê-se: cento e cinqüenta por cento)

TAXAS DE PORCENTAGEM

Chama-se taxa de porcentagem de um número **a** sobre um número **b**, $b \neq 0$, à

razão $\frac{x}{100}$ tal que $\frac{x}{100} = \frac{a}{b}$.

Indica-se $\frac{x}{100}$ por $x\%$.

EXEMPLOS

- 1) Calcule 15% de 200.
- 2) Qual a taxa percentual de:
 - a) 3 sobre 5?
 - b) 10 sobre 20?

Toda fração decimal pode ser representada por um número decimal, isto é, um número que tem uma parte inteira e uma parte decimal, separadas por uma vírgula.

A fração $\frac{127}{100}$ pode ser escrita na forma de número decimal, como:

$$\frac{127}{100} = 1,27$$

Na qual 1 representa a parte inteira e 27 representa a parte decimal. Esta notação subentende que a fração $\frac{127}{100}$ pode ser decomposta na seguinte forma:

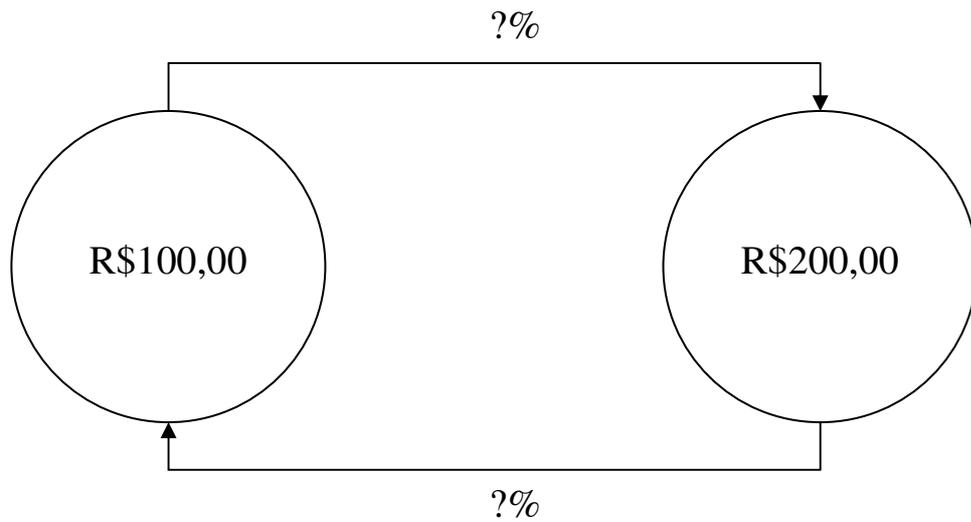
$$\frac{127}{100} = \frac{100}{100} + \frac{27}{100} = 1 + 0,27 = 1,27$$

A fração $\frac{8}{10}$ pode ser escrita na forma 0,8, em que o 0 é a parte inteira e 8 é a parte decimal. Aqui observamos que este número decimal é menor do que 1, porque o numerador é menor do que o denominador da fração.

PENSANDO

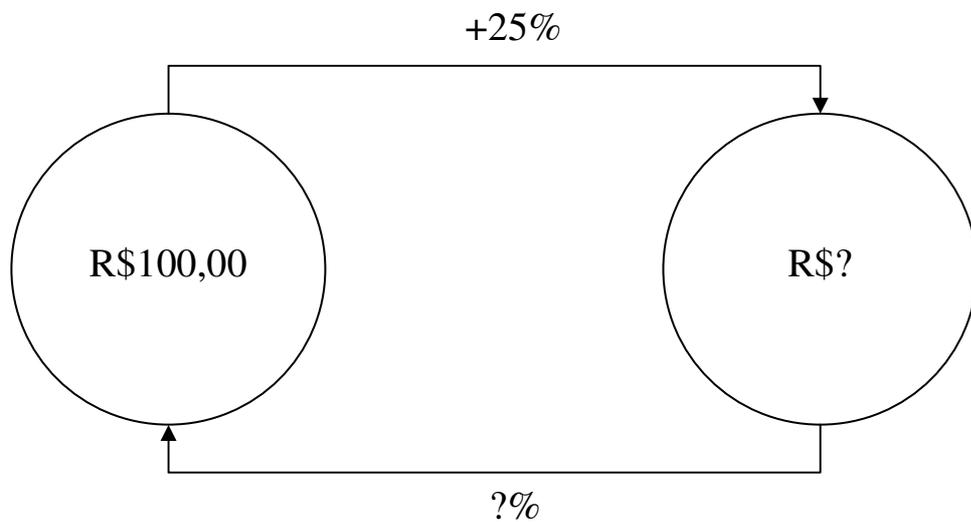
Analise a seguinte situação: se o preço de um objeto teve um aumento de 100%, como no exemplo do esquema abaixo, para voltar ao valor inicial o desconto poderá ser de 100%?

Calcule o valor do desconto sobre o preço final para obter o valor inicial.



EXEMPLOS

1) Se o preço de um objeto teve um aumento de 25%, de quanto deve ser o desconto sobre o preço final para que se obtenha o preço inicial?



2) O salário líquido de Jonas é de R\$ 2 500,00. Ele gasta 24% do salário com moradia, 30% com alimentação e 28% com transporte.

a) Quanto Jonas gasta com moradia?

b) Quanto lhe sobra do salário após os gastos com moradia, alimentação e transporte?

3) Quais são as maneiras de representar 13%?

ANEXO 3: APOSTILA DE EXPONENCIAL



EXPONENCIAL

CAPÍTULO 02

INTRODUÇÃO

A função exponencial possui aplicações em Matemática e está presente em diferentes situações da natureza, como na curva descrita por uma corda suspensa por seus dois extremos, sujeita somente à ação de seu próprio peso. Um exemplo prático dessa curva são os cabos usados pelas companhias elétricas para transmitir a corrente de alta tensão de centrais elétricas para centros de consumo.

(BIANCHINI, 2004)

SITUAÇÃO 01

Jonas e Elena formam um casal: vamos calcular quantos bisavôs e bisavós eles tiveram. De início, contamos os ascendentes de Jonas e os de Elena e, em seguida, os somamos:

PAI / MÃE	$2 + 2 = 4 = 2^2$
AVÔS / AVÓS	$4 + 4 = 8 = 2^3$
BISAVÔS / BISAVÓS	$8 + 8 = 16 = 2^4$

Podemos observar que, a cada passo dado para uma geração anterior, o número de ascendentes dobra. Se calculássemos o número de ascendentes da quinta geração (trisavôs/trisavós) de Jonas e Elena, encontraríamos:

$$16 + 16 = 32 = 2^5$$

Enfim, para cada geração x que se escolha há um número $f(x)$ de ascendentes. O valor de $f(x)$, portanto, é uma função de x , e a lei que expressa $f(x)$ em função de x é $f(x) = 2^{x+1}$, que representa uma função exponencial.

DEFINIÇÃO

Chama-se função exponencial qualquer função f de \mathbb{R} em \mathbb{R} dada por uma lei da forma $f(x) = a^x$, em que a é um número real dado, $a > 0$ e $a \neq 1$.

EXEMPLOS

Uma editora vende 25.000.000 de livros em um ano. Diminuindo a propaganda, as vendas decrescem exponencialmente com a lei de formação

$V = V_0(0,8)^t$, em que t é o número de anos:

- Qual o número de livros vendidos após 1 ano?
- E após 2 anos?
- Após quantos anos, a partir do início da diminuição da propaganda, o número de livros vendidos chegou a 10.240.000?

EQUAÇÕES –

INTRODUÇÃO

Observe estas equações:

$$2^x = 8, 3^{x-2} = 9^{x+1} \text{ e } 5 \cdot 11^{x-1} = 55$$

Nelas, a incógnita aparece no expoente. Uma equação em que isso ocorre é chamada de equação exponencial.

Por meio das propriedades das potências, muitas das equações exponenciais podem ser transformadas em outras equivalentes que possuam nos dois membros da igualdade potências de mesma base (positiva e diferente de um). Assim, chegamos a uma equação que envolve apenas os expoentes dos dois membros.

EXEMPLOS

Resolva, em \mathbb{R} , as equações.

$$\text{a) } \sqrt{3} = 27^x \qquad \text{b) } 9^x = \left(\frac{1}{3}\right)^{-x+x^2}$$

SITUAÇÃO 01

O preço de um automóvel é P_0 (em reais). Ele sofre uma desvalorização em determinado período de tempo de 10% ao ano. Se o preço do automóvel é $P_0 = \text{R\$ } 30\,000,00$ responda:

- Qual o seu valor após 1 ano?

- b) E após 2 anos?
- c) E após 3 anos?
- d) Expresse a lei que dá o preço P_n desse automóvel após n anos.

ANEXO 4: APOSTILA DE FATOR DE CORREÇÃO



FATORES DE CORREÇÃO

CAPÍTULO 03

INTRODUÇÃO – SITUAÇÃO 01

O salário de Elena era R\$320,00 em julho de 2007 e, após muita luta, recebeu um reajuste de 13% no mês de agosto de 2007. Qual o valor do salário que Elena passou a receber a partir de agosto?

DISCUTINDO A SITUAÇÃO

Primeiramente, vamos analisar o reajuste de 13% recebido por Elena no mês de agosto de 2007. Responda:

1. Calcule o reajuste do salário de Elena?
2. Descreva uma outra maneira de calcular.

OUTRO PONTO DE VISTA

MATEMÁTICA FINANCEIRA

Na Matemática Financeira dizemos que nesse caso:

- ▶ A taxa de aumento percentual do salário de Elena foi de 13%;
- ▶ O fator de aumento (ou multiplicador) do salário foi de 1,13.

SITUAÇÃO 02

Durante uma liquidação, na loja “QUOBRA QUARA”, foi colocada uma grande faixa anunciando descontos de 20% para todas as mercadorias. Quanto passará a custar uma blusa que, antes da promoção, custava R\$ 48,30?

DISCUTINDO A SITUAÇÃO

Analisando a situação por meio das seguintes perguntas, responda:

1. Quanto seria um centésimo do preço da blusa?
2. Se multiplicarmos esse centésimo do preço da blusa por 20, quanto seria?
3. Calcule o valor do preço da blusa menos o resultado obtido anteriormente.
Esse seria o valor do preço da blusa na liquidação?

OUTRO PONTO DE VISTA

Multiplique 48,30 por 0,80. Compare o resultado obtido com o valor encontrado anteriormente.

MATEMÁTICA FINANCEIRA

Na Matemática Financeira dizemos que nesse caso:

- ▶ A taxa percentual do desconto foi de 20%;
- ▶ O fator de redução (ou multiplicador) do preço foi de 0,80.

ATENÇÃO

Os dois fatores (ou multiplicadores) aos quais nos referimos, o de aumento na situação 01 e o de redução na situação 02, são denominados FATORES DE CORREÇÃO ou Fatores de Atualização.

Analise as situações e verifique se são corretas as seguintes afirmações, justificando:

- ▶ Todo fator de **aumento** será um número **maior** que 1 ($f > 1$).
- ▶ Todo fator de **redução** será um número **menor** que 1 ($f < 1$).

EXEMPLOS

Se o telejornal anunciar, num determinado mês, que a caderneta de poupança será corrigida pelo fator de 1,015, ele estará informando a correção percentual aos investidores. Qual é a taxa percentual de acréscimo sobre o saldo anterior? Justifique sua resposta.

REFORÇANDO CONCEITOS

Na Matemática Financeira, dizemos que, nesse caso:

Dado um fator de aumento, devemos subtrair _____ dele, para conhecer a taxa unitária de aumento havido.

Fator de aumento	Aumento gerado	Percentual de aumento
1,46	$1,46 - 1 = 0,46$	46%
1,934		93,4%
	$1,056 - 1 = 0,056$	
		199%

Na Matemática Financeira, dizemos que, nesse caso:

Dado um fator de redução, devemos subtraí-lo de _____ para conhecer a taxa unitária de redução ou o desconto havido.

Fator de redução	Redução gerada	Percentual de redução
0,46	$1 - 0,46 = 0,54$	54%
0,934		6,6%
	$1 - 0,056 = 0,944$	
		13%

AUMENTOS E REDUÇÕES SUCESSIVAS – INTRODUÇÃO

O nosso dia-a-dia é repleto de situações comuns que apresentam aumentos e reduções sucessivas, como por exemplo: a caderneta de poupança, as liquidações, os reajustes de impostos ou mesmo os salários. Uma pergunta persiste: o que ocorre com os fatores de correção nesses casos?

SITUAÇÃO 03

Um produto sofreu dois reajustes consecutivos, de 5% e de 6%, respectivamente. Qual o aumento percentual correspondente a essas duas correções?

DISCUTINDO A SITUAÇÃO

Vamos supor, para facilitar nossas contas, que o produto vale R\$100,00.

1. Em seguida, aumentamos esse preço em 5%. Calcule o novo preço.
2. Depois em mais 6% sobre a primeira correção. Calcule-o novamente.
3. Compare o preço final com os R\$100,00. Qual foi o aumento percentual correspondente a essas duas correções?

OUTRO PONTO DE VISTA

Vamos considerar que o valor do produto seja representado pela letra P.

- a) Primeiramente, o enunciado diz que o produto sofre um reajuste de 5%. Qual é o fator de aumento correspondente?
- b) Se multiplicarmos o fator de aumento encontrado no item anterior pelo valor do produto P, teremos a seguinte expressão:
- c) O enunciado também nos diz que o produto após sofrer o primeiro reajuste, sofre também um reajuste de 6%. Qual é o fator de aumento que corresponde a esses 6%?
- d) Se multiplicarmos o fator de aumento encontrado no item c pela expressão encontrada no item b, obteremos uma outra expressão. Qual?
- e) O valor encontrado, que multiplica P, pode ser representado como um fator de correção? Qual seria o aumento percentual ?
- f) O valor encontrado no item e é o mesmo encontrado na terceira questão da página anterior?

ATENÇÃO

É comum termos a falsa impressão que o aumento ou redução sucessiva é gerada a partir da soma dos reajustes. Discuta a seguir:

Qual é a diferença se somarmos ou se multiplicarmos os reajustes?

SITUAÇÃO 04

Um remédio que o Sr. Fernando toma diariamente, para pressão arterial, custava R\$ 50,00 no mês de março de 2008 e passou a custar R\$ 59,00 no mês seguinte. Qual foi o fator de correção e o aumento percentual correspondente?

DISCUTINDO A SITUAÇÃO

Como podemos resumir o que ocorreu nessa situação, quando temos o fator de aumento e queremos obter o percentual de aumento correspondente?

SITUAÇÃO 05

Elena, que recebe um salário de R\$ 320,00 por mês, verificou em seu contracheque que, após todos os descontos sofridos por ela em um determinado mês, recebeu apenas R\$ 281,60. Você saberia determinar o percentual do desconto a que foi submetido o salário de Elena?

DISCUTINDO A SITUAÇÃO

Você já verificou nas situações anteriores que existe um modo de obtermos o fator de correção do salário de Elena que, nesse caso, será um fator de redução.

1. Descreva passo a passo como você calcularia o fator que reduz o salário de Elena. Determine o valor desse fator de correção.
2. Qual é o percentual de redução do salário de Elena?
3. Se disser que a resposta da segunda questão é 12%, você concordaria?
4. Você concorda que o fator de redução calculado é 0,88?
5. Concorda também que 0,88 corresponde a 88%?
6. Como Elena recebia apenas 88% do salário e deveria receber 100%, concorda que a redução sofrida será a diferença entre 100% e 88%?
7. Podemos considerar que 100% corresponde a 1 e 88% a 0,88. Então os 12% ficariam 0,12. Concorda?

8. Podemos concluir, então, que $1 - 0,88 = 0,12$?

ATENÇÃO

Como podemos resumir o que ocorreu nessa situação, quando temos o fator de redução e queremos obter o percentual de desconto correspondente?

SITUAÇÃO 06

Esta história ocorreu na loja do Sr. Jonas, meu vizinho, há muitos anos. Sr. Jonas pretendia usar uma estratégia para tentar movimentar sua loja – aumentaria o preço de tabela de todas as mercadorias em 20% e depois, anunciando uma grande liquidação, daria 20% de desconto para todos os artigos que vendia. Achava ele que, agindo dessa forma, venderia pelos mesmos preços de antes, com a vantagem de estar anunciando uma liquidação.

DISCUTINDO A SITUAÇÃO

Que tal verificarmos se a estratégia do Sr. Jonas foi brilhante para os negócios? Vamos seguir os passos para analisar a situação.

1. Pense e escreva na tabela abaixo um produto que você acha que a loja do Sr. Jonas vende.
2. Pense e escreva na mesma o valor que este produto possui.
3. Vamos supor que o Sr. Jonas aumentou o preço do produto que você pensou em 20%. Calcule o valor que passou a ter após o aumento e escreva na tabela.
4. Espertamente, o Sr. Jonas descontou 20% do produto aumentado para anunciar sua grande liquidação. Calcule o valor que o produto passou a ter e escreva na tabela.

Nome do Produto	Valor do aumento	Aumento de 20%	Desconto de 20%

Descreva o que aconteceu com o valor do produto do Sr. Jonas:

5. A estratégia do Sr. Jonas teve resultados favoráveis a ele, ou seja, ele conseguiu vender o produto com o mesmo preço inicial?
6. Qual é o fator de aumento utilizado para realizar um aumento percentual de 20%?
7. Qual é o fator de redução utilizado para realizar uma redução percentual de 20%?
8. Se multiplicarmos o fator de aumento encontrado no item 6 pelo valor do produto **P**, teremos a seguinte expressão:
9. Se multiplicarmos o fator de redução encontrado na questão 7 pela expressão encontrada no item anterior, obteremos uma outra expressão que será:
10. O valor encontrado, que multiplica **P**, pode ser representado como um fator de correção?
11. O fator encontrado na questão 10 é de aumento ou de redução? Qual é o valor em percentagem?
12. Dê seu comentário sobre como o Sr. Jonas deveria realizar a estratégia para que ele pudesse vender o produto com o valor inicial.

ATENÇÃO

Como podemos concluir, o que aconteceria com um comerciante se ele aumentasse todos os preços de sua loja em 30 % para, em seguida, promover uma liquidação com descontos de 30% para todos os preços aumentados?

SITUAÇÃO 07

Uma loja anuncia a venda de um aparelho de DVD, com duas possibilidades de pagamento: à vista por R\$ 150,00 ou com entrada de 50% e uma segunda parcela de R\$ 90,00, paga 30 dias depois. Quanto está pagando de juros a pessoa que escolher a segunda opção de pagamento?

DISCUTINDO A SITUAÇÃO

Como você calcularia os juros nesta situação? Descreva abaixo.

OUTRO PONTO DE VISTA

Verifique comigo se sua solução está correta, ou não.

a) Primeiramente, você concorda que quando o cliente paga a entrada de 50 % do valor do produto, ele estará pagando R\$ 75,00 e assumindo também uma dívida de R\$ 75,00 (que denominamos saldo devedor), já que o produto vale R\$ 150,00?

b) É sobre o valor de R\$ 75,00 (saldo devedor) que nossos cálculos devem ser efetuados?

c) Os juros devem ser calculados verificando-se o aumento de R\$ 75,00 para R\$ 90,00? Qual é o valor do aumento? Descreva-o abaixo.

d) Como determinar o percentual de juros comparando o valor cobrado a mais, com R\$ 75,00? Descreva.

e) Como determinar o fator de correção comparando o valor da segunda prestação com R\$ 75,00? Descreva.

f) Compare se a resposta encontrada no item d é a mesma encontrada em seus cálculos inicialmente. Anote suas observações abaixo.

SITUAÇÃO 08

Imaginemos um jogo no qual o Fernando, em cada rodada, se ganhar, recebe metade do que possui na ocasião; e, se perder, perde metade do que tem no momento. Fernando, que entrou com R\$ 240,00, fez 6 apostas consecutivas, ganhando 3 e perdendo 3 dessas apostas. O que podemos afirmar sobre esse apostador?

a) Que Fernando ganhou dinheiro.

b) Que Fernando não ganhou dinheiro, nem perdeu dinheiro.

c) Que Fernando poderá ganhar, ou perder dinheiro, dependendo da ordem em que ocorreram as 3 vitórias e as 3 derrotas.

d) Que Fernando perdeu 74 reais, independentemente da ordem em que ocorreram as vitórias e as derrotas.

DISCUTINDO A SITUAÇÃO

Para encontrar a afirmativa correta, descreva abaixo o seu raciocínio.

ATENÇÃO

Vamos agora usar novamente os fatores de correção para explicar o jogo.

Lembre-se de que quando um valor aumenta em 50%, ele está sendo multiplicado por _____ e, que quando um valor reduz 50%, ele está sendo multiplicado por _____.

O valor inicial é R\$ _____ que estará sendo multiplicado três vezes por _____ e três vezes por _____.

Como a ordem dos fatores não altera o produto, podemos confirmar que, independentemente da ordem das vitórias e derrotas, o resultado final será o mesmo. Qual será esse resultado?

Qual seria a conclusão desse surpreendente jogo?

MATEMÁTICA FINANCEIRA

Os principais conceitos da Matemática Financeira que aprendemos nas situações que apresentamos foram:

Todo fator de aumento é um número superior a _____.

O fator de aumento pode ser obtido pela soma (100% + taxa de aumento percentual) cujo resultado deve ser posto na forma decimal.

Exemplo: O fator de aumento para um acréscimo de

$$24\% = 100\% + 24\% = 124\% = 1,24.$$

Todo fator de redução é um número inferior a _____.

O fator de redução pode ser obtido pela subtração (100% - taxa de redução percentual) cujo resultado deve ser posto na forma decimal.

Exemplo: O fator de redução para uma perda de

$$24\% = 100\% - 24\% = 76\% = 0,76.$$

Aumentos e reduções (ou mistura dos dois) consecutivos, devem ser calculados pelo_____dos FATORES DE CORREÇÃO, e **NÃO** pela_____das taxas a eles correspondentes.

PRATIQUE

1. (Funesp) Se a taxa de inflação de janeiro é de 6% e a de fevereiro é de 5%, então a taxa de inflação no bimestre janeiro/fevereiro é de:
2. Uma geladeira, cujo preço à vista é de R\$ 680,00, tem um acréscimo de 5% no seu preço se for paga em 3 prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação?
3. O salário de um trabalhador era de R\$840,00 e passou a ser de R\$966,00. Qual foi a porcentagem de aumento?
4. Laura gastou R\$ 900,00 na compra de uma bicicleta, de um aparelho de som e de uma estante. A bicicleta custou R\$ 60,00 a menos do que a estante e o preço do aparelho de som correspondente a 80% do preço da bicicleta. Quanto custou cada uma das mercadorias?

ANEXO 5: APOSTILA DE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS



JUROS SIMPLES E COMPOSTOS

CAPÍTULO 04

JUROS SIMPLES – INTRODUÇÃO

O sistema de **juros simples** será aplicado quando as porcentagens de juros recaírem, unicamente, sobre o valor inicial do dinheiro (valor aplicado ou emprestado).

SITUAÇÃO 01

Jonas pegou 100 reais emprestado com Fernando. O combinado entre os dois foi que Jonas teria que pagar um taxa de juros de 10% ao mês sempre sobre o valor inicial emprestado, ou seja, sobre 100 reais.

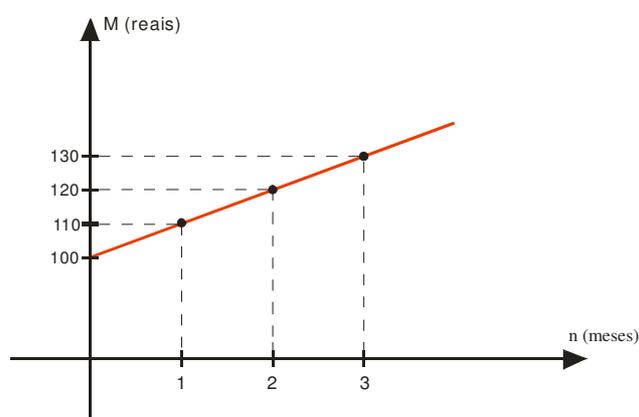
DISCUTINDO A SITUAÇÃO

1. Supondo que Jonas, após um mês, não tenha o dinheiro para pagar Fernando, para quanto vai a dívida?
2. Lembrando que o juro inserido na dívida é sempre sobre o valor inicial, ou seja, sobre os 100 reais, suponhamos que após dois meses Jonas ainda não havia conseguido o dinheiro para pagar Fernando. Para quanto foi a dívida?
3. Se após três meses Jonas não pagar o que deve a Fernando, para quanto vai a dívida?
4. Se após n meses Jonas não pagar o que deve a Fernando, para quanto vai a dívida?
5. Generalizando: Jonas pegou C_0 reais emprestado com Fernando, e o combinado entre os dois foi que Jonas iria pagar uma taxa i ao mês sempre sobre o valor inicial emprestado, ou seja, sobre C_0 . Se após n meses Jonas não pagar o que deve a Fernando, para quanto vai a dívida, ou seja, de quanto será o montante M ?

OBSERVAÇÃO

Analisando graficamente a situação I:

$$M = 100 \cdot (1 + n \cdot 0,1)$$

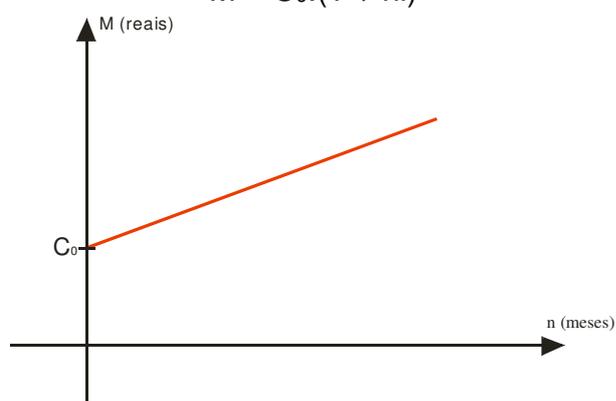


Podemos observar que os valores dos montantes obtidos no final de cada mês crescem linearmente, ou seja, possuem um crescimento linear em relação ao capital inicial de R\$ 100,00. Devemos observar também que o valor de cada montante é obtido pela soma de uma razão constante de R\$ 10,00 sobre o valor anterior.

Podemos, então, concluir que no regime de juros simples o dinheiro cresce linearmente ou em progressão aritmética (de razão iC_0) ao longo do tempo.

Generalizando temos:

$$M = C_0 \cdot (1 + ni)$$



SITUAÇÃO 02

Jonas aplicou R\$ 5000,00 a juros simples durante 10 meses e obteve um montante de R\$ 6128,00. Qual a taxa mensal de juros aplicada?

OBSERVAÇÃO

O sistema de juros simples, praticamente, não é usado em operações comerciais. Uma de suas aplicações é no cálculo de juros de mora.

JUROS COMPOSTOS – INTRODUÇÃO

O sistema de **juros compostos** é aplicado quando depois de cada período prefixado do investimento os juros são incorporados ao montante do período anterior.

SITUAÇÃO 03

Jonas pegou 100 reais emprestado com Fernando. O combinado entre os dois foi que Jonas teria que pagar uma taxa de juros de 10% ao mês sempre sobre o montante do período anterior.

DISCUTINDO A SITUAÇÃO

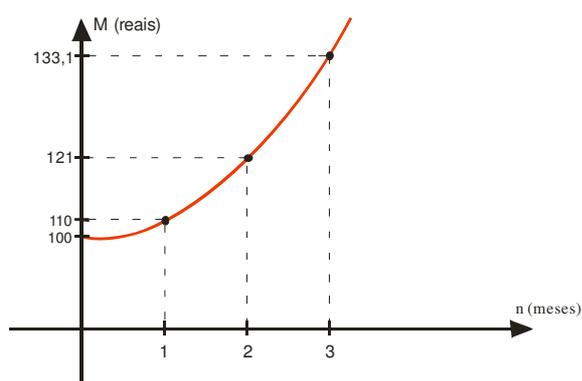
1. Supondo que Jonas, após um mês, não tenha o dinheiro para pagar Fernando, para quanto vai a dívida?
2. Lembrando que o juro inserido na dívida é sempre sobre o valor do montante anterior, suponhamos que após dois meses Jonas ainda não havia conseguido o dinheiro para pagar Fernando. Para quanto foi a dívida?
3. Se após três meses Jonas não pagar o que deve a Fernando, para quanto vai a dívida?
4. Se após n meses Jonas não pagar o que deve a Fernando, para quanto vai a dívida?
5. Generalizando: Jonas pegou C_0 reais emprestado com Fernando, e o combinado entre os dois foi que Jonas iria pagar uma taxa i ao mês sempre sobre o valor do montante anterior. Se após n meses Jonas não

pagar o que deve a Fernando, para quanto vai a dívida, ou seja, para quanto irá o montante **M**?

OBSERVAÇÃO

Analisando graficamente a situação I:

$$M = 100 \cdot (1 + 0,1)^n$$

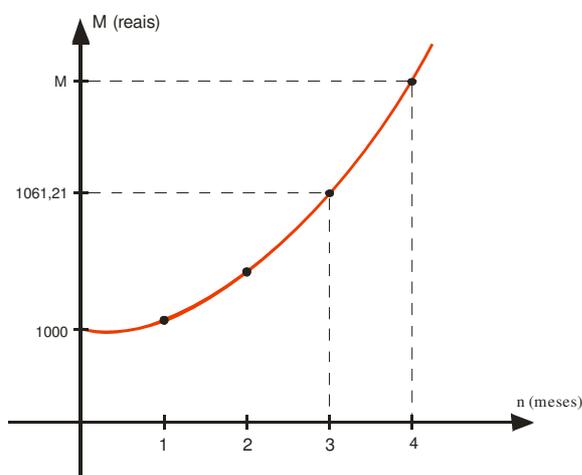


Podemos observar que os valores dos montantes obtidos no final de cada mês crescem exponencialmente, ou seja, possuem um crescimento exponencial em relação ao capital inicial de R\$ 100,00.

Devemos observar também que o valor de cada montante é obtido a partir do valor anterior pela multiplicação de uma razão constante igual a 1,1 (1 + 10%).

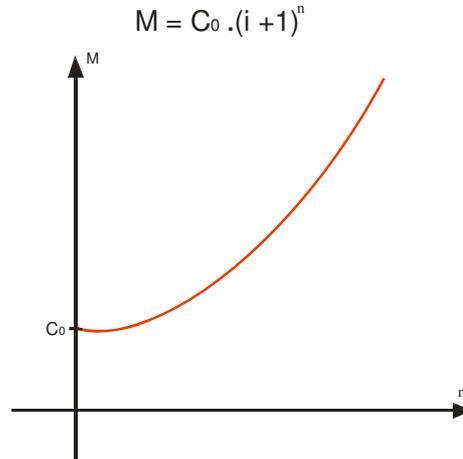
Podemos, então, concluir que no regime de compostos o dinheiro cresce exponencialmente ou em progressão geométrica (de razão (1 + i)) ao longo do tempo.

Podemos ilustrar graficamente o montante obtido pela função $M = 1000 \cdot (1,02)^n$, da seguinte forma:



1. Considerando o gráfico acima, encontre o valor de M .

Generalizando, quando um capital C está investido a juros compostos, na taxa i na unidade de tempo, num prazo de n períodos, o montante é dado por:



SITUAÇÃO 04

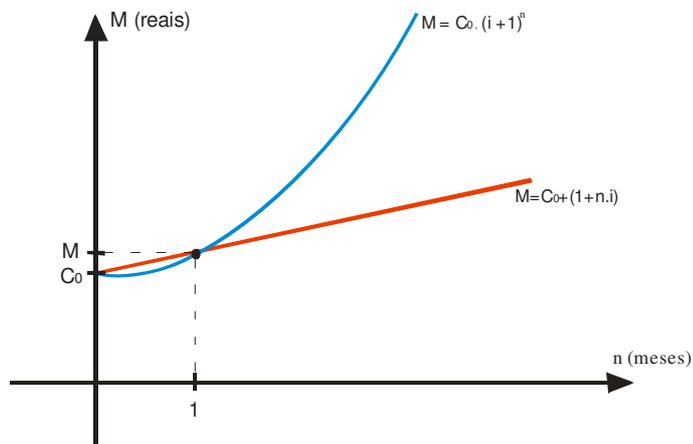
Jonas aplicou R\$ 5000,00 a juros compostos durante 10 meses e obteve um montante de R\$ 6128,00. Qual a taxa mensal de juros aplicada?

COMENTE

Escreva o que você observou entre a situação II de juros simples e a situação IV de juros compostos.

OBSERVAÇÃO

Observe o gráfico abaixo e escreva o que você observou:



OBSERVAÇÃO

O sistema de juros compostos é aplicado em praticamente todas as operações comerciais. Desde aplicações financeiras a compra de, por exemplo, um eletrodoméstico.

ANEXO 6: APOSTILA DE LOGARITMOS



FUNÇÃO LOGARÍTMICA

CAPÍTULO 05

INTRODUÇÃO

Há equações que não podem ser reduzidas a uma igualdade de potências de mesma base pela simples aplicação das propriedades das potências, exemplo ($2^x = 7$). A resolução de uma equação desse tipo baseia-se na definição de logaritmos.

DEFINIÇÃO

Sendo **a** e **b** números reais e positivos, com $a \neq 1$, chama-se logaritmo de **b** na base **a** o expoente **x** ao qual se deve elevar a base **a** de modo que a potência a^x seja igual a **b**.

$$\log_a b = x \leftrightarrow a^x = b, \text{ com } 0 < a \neq 1 \text{ e } b > 0.$$

FUNÇÃO LOGARÍTMICA

Dado um número real **a** (com $0 < a \neq 1$), chama-se função logarítmica de base **a** a função de \mathbb{R}_+^* em \mathbb{R} dada pela lei $f(x) = \log_a x$

São logarítmicas, por exemplo, as funções $y = \log_2 x$; $y = \log_{10} x$; $y = \log_e x$.

$$a^x = b \rightarrow x = \log_a b, \text{ com } 0 < a \neq 1 \text{ e } b > 0.$$

ATENÇÃO

Quando a base do sistema de logaritmos é igual a 10, usamos a expressão logaritmo decimal e na representação simbólica escrevemos somente $\log b$ ao invés de $\log_{10} b$. Assim é que quando escrevemos $\log b = x$, devemos concluir que $10^x = b$.

EXEMPLO

Conhecidos $\log 2 = 0,301$ e $\log 7 = 0,845$, calcule **x** tal que $2^x = 7$.

PROPRIEDADES OPERATÓRIAS

1. Logaritmo do produto

Em qualquer base, o logaritmo do produto de dois números reais e positivos é igual à soma dos logaritmos dos números.

Se $0 < a \neq 1$ e $b > 0$ e $c > 0$, então:

$$\log_a (b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$$

Vamos supor que você não saiba calcular $\log_2 16$, porém sabe calcular o $\log_2 4$, a partir da propriedade da multiplicação de logaritmos temos:

$$\log_2 16 = \log_2 (4 \cdot 4) = \log_2 4 + \log_2 4 = 2 + 2 = 4$$

EXEMPLO

Sabendo que $\log 2 = 0,3010$, resolva $\log 20$.

2. Logaritmo do quociente

Em qualquer base, o logaritmo do quociente de dois números reais e positivos é igual à diferença entre o logaritmo do dividendo e o logaritmo do divisor.

Se $0 < a \neq 1$ e $b > 0$ e $c > 0$, então:

$$\log_a \left(\frac{b}{c} \right) = \log_a b - \log_a c$$

Vamos supor que você não saiba calcular $\log_2 4$, porém sabe calcular o $\log_2 8$, e $\log_2 2$ partir da propriedade da divisão de logaritmos temos:

$$\log_2 4 = \log_2 \left(\frac{8}{2} \right) = \log_2 8 - \log_2 2 = 3 - 1 = 2$$

EXEMPLO

Sabendo que $\log 2 = 0,3010$, resolva $\log 5$.

3. Logaritmo da potência

Em qualquer base, o logaritmo de uma potência de base real e positiva é igual ao produto do expoente pelo logaritmo da base da potência.

Se $0 < a \neq 1$ e $b > 0$ e $r \in \mathbb{R}$, então:

$$\log_a b^r = r \cdot \log_a b$$

Vamos supor que você não saiba calcular $\log_2 4$, porém sabe calcular o $\log_2 2$ partir da propriedade da potência de logaritmos temos:

$$\log_2 4 = \log_2 2^2 = 2 \cdot \log_2 2 = 2 \cdot 1 = 2$$

EXEMPLO

Resolva $\log 1000$.

4. Mudança de Base

Há situações em que nos deparamos com um logaritmo em certa base e temos de convertê-lo a outra base.

Por exemplo, para aplicarmos as propriedades operatórias, os logaritmos devem estar todos na mesma base. Senão, é preciso que alguns logaritmos mudem de base.

FÓRMULA PARA MUDANÇA DE BASE:

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}, \text{ com: } 0 < a \neq 1, 0 < c \neq 1 \text{ e } b > 0.$$

EXEMPLO**OBSERVAÇÃO**

Dados a e b reais positivos e diferentes de 1, qual é a relação entre $\log_a b$ e $\log_b a$?

EXEMPLO

Se $\log 2 = 0,30$ e $\log 3 = 0,48$. Determine o valor de $\log_2 3$.

SITUAÇÃO 01

Numa fábrica, o lucro originado pela produção de x peças é dado, em milhares de reais, pela função $L(x) = \log(100 + x) + k$, sendo k uma constante real.

- Sabendo-se que não havendo produção não há lucro, determine k .
- Determine o número de peças que é necessário produzir para que o lucro seja igual a mil reais.

ANEXO 7: APOSTILA DE INFLAÇÃO, DEFLAÇÃO E DESINFLAÇÃO



INFLAÇÃO

CAPÍTULO 06

INTRODUÇÃO

De um modo geral podemos dizer que a inflação mede uma alta geral dos preços de produtos e serviços.

QUE TEMPOS!

O momento econômico do mundo tem complicações que costumam acontecer separadamente. Desta vez, as encencas chagaram todas juntas: recessão nos Estados Unidos, inflação acelerando no mundo inteiro, choque do petróleo. (...)

A inflação está dobrando ou triplicando em todos os países. Em alguns, a alta é menos acentuada; felizmente estamos nesse grupo de países. (...)

A inflação mundial é provocada pela alta dos preços da energia e dos alimentos. (...)

Nos alimentos, o disparo inicial dos preços foi provocado pela quebra de oferta, pelas secas de países produtores, mas a alta demanda é que consolidou o novo patamar de preços. Esse crescimento do consumo veio dos países em desenvolvimento: 90% do aumento do consumo de metais e petróleo e 80% do aumento do consumo de alimentos no mundo, de 2002 para cá, vieram de países emergentes. (...)

O petróleo passou quatro anos subindo fortemente, mas o fenômeno se acelerou nos últimos 12 meses em que o barril dobrou de preço em dólar e subiu fortemente até mesmo em moedas que se fortaleceram. Os especialistas disseram ao "Wall Street Journal" que há uma causa clássica para o aumento: o velho desequilíbrio entre oferta e demanda.

O Brasil está sendo apresentado como um país que tem se comportado razoavelmente bem diante desse desequilíbrio mundial, porque evitou a tendência a relaxar a política monetária. Ao elevar os juros e perseguir a meta de inflação, o

Banco Central brasileiro estaria fugindo ao problema que tem realimentado a inflação em muitos outros países emergentes.

Miriam Leitão e Débora Thomé , 29 de maio de 2008

ENTENDENDO O CONTEXTO

O texto mostra a atual situação do Brasil e do mundo em relação à inflação que está sendo provocada principalmente pela alta dos preços do petróleo e dos alimentos. Mas como? Por que os preços aumentaram?

Para responder essas perguntas devemos ficar atentos no que o texto diz em relação à oferta e demanda. Vamos analisar: se o mundo possui pequena quantidade de alimentos para uma grande quantidade de consumidores a tendência dos preços é aumentar; se o mundo possui pequena quantidade de petróleo para uma grande quantidade de consumidores o preço do petróleo também tende a aumentar.

Essa relação entre oferta e demanda, segundo o texto da Mirim Leitão e Débora Thomé, é o motivo do descontrole da inflação mundial.

O texto diz também que “O Brasil está sendo apresentado como um país que tem se comportado razoavelmente bem diante desse desequilíbrio mundial...” por que não relaxou a política monetária e elevou a taxa de juros para perseguir a meta da inflação. Mas o que isso significa? O que o Brasil anda fazendo Para não estar tão mal?

Existe, no Brasil, a chamada taxa básica de juros (selic). É usada em operações entre bancos, por isso é considerada básica. Sendo assim, influencia juros de toda a economia. Com ela os bancos definem quanto vão cobrar em empréstimos a empresas e pessoas físicas.

As alterações na taxa de juros são feitas com o objetivo de atingir a meta da inflação que é fixada pelo Banco Central. Se o Banco Central percebe que a inflação vai ultrapassar a meta definida, a taxa de juros provavelmente será elevada. Mas, por quê?

Aumentando a taxa de juros ocorre uma restrição no consumo e em novos investimentos. Com menor demanda por bens ou serviços, os preços tendem a cair e, com isso, o Banco Central faz com que a inflação retorne a meta.

QUESTIONAMENTO

Mas, como é determinada a medida da inflação? Através de cálculos envolvendo medidas ponderadas sobre o que se costuma chamar de cesta básica. Estamos falando, porém, de uma cesta básica muito mais complexa do que a que envolve somente o suficiente para nos alimentar. Falamos de uma cesta cujos pesos são determinados por levantamentos estatísticos, para definir o que, em média, as famílias, considerando suas faixas de renda, realmente consomem. Nessas cestas estão incluídas quanto as famílias, de diversas faixas de renda, gastam com alimentação, roupas, aluguel, transportes, saúde, educação, lazer, comunicação, etc. A variação de preços é baseada nessa cesta básica.

DEFLAÇÃO E DESINFLAÇÃO

Quando há uma queda geral dos preços dizemos que ocorreu uma deflação. É o contrário da inflação ou quando a taxa de inflação torna-se negativa.

Já a desinflação é a desaceleração da inflação. É quando, por exemplo, a inflação é de 6% ao mês e cai para 3%.

INFLAÇÃO É UM MAL NECESSÁRIO

Sim. Pois, a deflação está relacionada com a recessão, ou seja, com a queda da atividade econômica. O consumidor perde poder aquisitivo e as vendas caem. Com isso, as empresas se vêem obrigadas a reduzir os preços como única saída para venderem e podem ir à falência devido às perdas que têm vendendo a baixo custo.

TAXA NOMINAL E TAXA REAL

1. Supondo que o salário de Fernando no ano passado passou de R\$ 420,00 para R\$ 512,00. Qual foi a correção que o salário de Fernando recebeu?
2. Vamos considerar, agora, que a inflação acumulada no período foi de 20%. Dessa forma você concorda que no cálculo da correção do salário de Fernando, feito anteriormente, está inserida a inflação?
3. Se desconsiderarmos a inflação acumulada no período, na correção sofrida pelo salário de Fernando obteremos sua real correção?
4. Qual foi, então, a correção real do salário de Fernando?

5. Essa correção representou perda ou ganho sobre a inflação?

CONCLUSÃO

Taxa de correção nominal:

Taxa real de correção:

Escreva o que você entendeu sobre inflação.

ANEXO 8: APOSTILA ELETRÔNICA DE VALOR DO DINHEIRO NO TEMPO

Atividade

Introdução | Situações

VALOR DO DINHEIRO NO TEMPO

OFERTA IMPERDÍVEL

CONDICIONADOR DE AR 7.500BTUs
Classe A, menor consumo de energia.
• Mais silencioso.
SÓ O CONDICIONADOR DE AR
R\$ 599,99

CONDICIONADOR DE AR + MICROONDAS
DE R\$ 829,98 POR R\$ 699,98 à vista
OU 24x
R\$ 46,77
SEM ENTRADA
NO CARTÃO PÓLIS PRO
= R\$ 1.122,48
ECONOMIZE R\$ 130,00

MICROONDAS
• Painel digital
• Menu pratos rápidos.
100 peças
Electrolux
SÓ O MICROONDAS
R\$ 229,99

17 LITROS

À VISTA OU A PRAZO?
Em nosso dia-a-dia constantemente nos fazemos essa pergunta. Para tomarmos essa decisão devemos considerar vários elementos, como taxas de juros e disponibilidade do comprador.

Situação 1

01 | 02

Descrição
Jonas aplicou 100 reais em sua caderneta de poupança, na qual a taxa de juros é de 2% ao mês.

1ª Questão
Quanto valerá os 100 reais daqui a um mês?
 100 101 102 103 104
RESPOSTA

2ª Questão
Quanto valerá os 100 reais daqui a dois meses?
 104,02 104,04 104,08 104,10 104,12
RESPOSTA

3ª Questão
Quanto valerá os 100 reais daqui a três meses?
 106,11 106,10 106,09 106,12 106,08
RESPOSTA

Voltar a Situações
Situação 1
Situação 2

Ir

Situação 2

01 | 02 | 03

4ª Questão

Considerando o item 3, de quanto seria essa prestação?

Exemplo: R\$100,00

RESPOSTA

5ª Questão

Se Jonas pagasse essa prestação no dia 10 de abril de 2008 (dois meses antes do vencimento) de quanto seria essa prestação?

Exemplo: R\$100,00

RESPOSTA

Situação 2

01 | 02 | 03

6ª Questão

Se Jonas pagasse essa prestação no dia 10 de março de 2008 (três meses antes do vencimento) de quanto seria essa prestação?

Exemplo: R\$100,00

RESPOSTA

7ª Questão

Se Jonas pagar um valor monetário C a uma taxa i ao mês n meses antes do vencimento, qual o montante M que ele pagará?

Exemplo:
 $100:(1,55)^2=100:(1+0,55)^2$

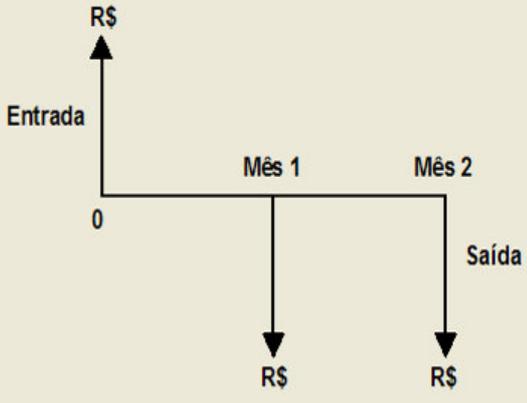
RESPOSTA

Situação 3

Introdução | 01 | 02

Teoria das Flechas - Fluxo de Caixas

Fluxo de caixa é a representação de todas as entradas e saídas de dinheiro. Para isso usaremos um gráfico simples:



O diagrama mostra um eixo vertical rotulado 'R\$' com uma seta apontando para cima, e um eixo horizontal rotulado 'Entrada' com o valor '0' no início. A linha horizontal se estende para a direita, com 'Mês 1' e 'Mês 2' marcados. Abaixo da linha, há duas setas apontando para baixo, rotuladas 'R\$'. A palavra 'Saída' está escrita à direita da segunda seta.

Voltar a Situações
Situacão 1
Situacão 2

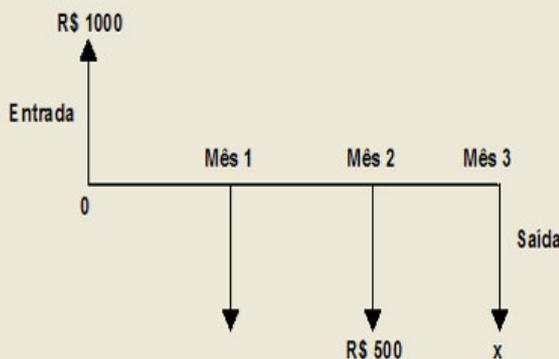
Ir

Situação 3

Introdução | 01 | 02

Descrição

Fernando tomou um empréstimo de 1000 reais com juros de 5% ao mês. Dois meses depois ele pagou 500 reais, e um mês após esse pagamento liquidou a dívida. Utilizando o gráfico do item 1, qual o valor do último pagamento?



O diagrama mostra um eixo vertical rotulado 'R\$ 1000' com uma seta apontando para cima, e um eixo horizontal rotulado 'Entrada' com o valor '0' no início. A linha horizontal se estende para a direita, com 'Mês 1', 'Mês 2' e 'Mês 3' marcados. Abaixo da linha, há três setas apontando para baixo. A primeira seta está sob 'Mês 1'. A segunda seta está sob 'Mês 2' e é rotulada 'R\$ 500'. A terceira seta está sob 'Mês 3' e é rotulada 'x'. A palavra 'Saída' está escrita à direita da terceira seta.

Situação 3

Introdução | 01 | 02

1ª Questão

Passamos todos os valores para uma única data. Nesse caso, para o mês três. Agora vamos igualar as entradas com as saídas. Utilizando o gráfico ao lado, qual o valor do último pagamento?

Exemplo:
RS100,00

RESPOSTA

Situação 4

01 | 02

Descrição

Uma loja oferece um produto à vista por 600 reais ou em duas parcelas de 330 reais cada.

1ª Questão

Preencha as lacunas, corretamente, para montar o gráfico das flechas da situação descrita acima.

Solução

Exemplo: 200

Entrada

Saída

Exemplo: 200 Exemplo: 200

Voltar a Situações
 Situação 1
 Situação 2

Situação 4

01 02

2ª Questão

Utilizando o gráfico ao lado e considerando $F = (1 + i)$, qual a taxa de juros i sobre o saldo devedor que está cobrando a loja?

Exemplo

Solução

OK

Resposta

+ =

Situação 5

01 02

Descrição

Uma loja anuncia a liquidação de uma TV: "R\$800,00 com 40% de entrada e duas parcelas iguais ou à vista com 25% de desconto".

1ª Questão

Preencha as lacunas, corretamente, para montar o gráfico das flechas da situação descrita acima de acordo com a primeira forma de pagamento.

Solução

Exemplo: 200

OK

Resposta

Entrada

Saída

Exemplo: 200

Exemplo: 200

Exemplo: 200

Voltar a Situações

Situação 1

Situação 2

Ir

Situação 5

01 02

2ª Questão

Utilizando o gráfico ao lado e considerando $F = (1 + i)$, qual a taxa de juros i sobre o saldo devedor que está cobrando a loja?

Exemplo

Solução

Entrada

Saida

Resposta OK

+
+
=

Situação 6

Descrição

Durante quantos meses, aproximadamente, precisamos aplicar R\$ 400,00 a juros compostos de 5% ao mês para obter um montante de R\$ 1000,00?

Dados: $\log(2,5) \approx 0,398$ e $\log(1,05) \approx 0,021$

Solução

Aproxime sua resposta, como por exemplo: 12,678 = 13 meses ou 10,345 = 10 meses. Não esqueça de colocar meses (com espaço antes).

Resposta = OK Resposta

Voltar a Situações
Situação 1
Situação 2

Ir

Calculadora

1º Valor:

2º Valor:

Operadores: + - ^ * / %

Resposta =

Situação 7 ✕

Descrição

Certo capital foi investido a juros compostos com uma taxa de 15% ao mês. Quanto tempo levará para que esse capital duplique?

Dados: $\log(1,15) \approx 0,061$ e $\log 2 \approx 0,301$

Solução

Aproxime sua resposta, como por exemplo: 12,678 = 13 meses ou 10,345 = 10 meses. Não esqueça de colocar meses (com espaço antes).

Resposta =

Voltar a Situações
Situação 1
Situação 2

Calculadora

1º Valor:

2º Valor:

Operadores:

Resposta =

ANEXO 9: QUESTÃO DE TAXA NOMINAL E TAXA REAL



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS

Universidade da Tecnologia e do Trabalho

Licenciatura em Matemática - 7º Período



Dados Pessoais

Nome: _____

Idade: _____

Sexo: Masculino Feminino

EXERCÍCIO

A inflação de um determinado mês foi de 25% e nesse mês o quilo do café subiu de preço em 50%. Qual foi o aumento real do preço do café, ou seja, o aumento além da inflação?

ANEXO 10: PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DA VALIDAÇÃO



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS

Universidade da Tecnologia e do Trabalho



Licenciatura em Matemática - 7º Período

Dados Pessoais

Nome: _____

EXERCÍCIO

- O preço de venda de um DVD é de R\$ 22,00. Quanto passará a custar o DVD se a loja anunciar:
 - Um desconto de 12%
 - Um aumento de 5%
- Uma imobiliária acredita que o valor de um imóvel no litoral varia segundo a lei $V(t) = 60\,000(0,9)^t$, em que t é o número de anos contados a partir de hoje.
 - Qual é o valor atual desse imóvel?
 - Quanto valerá esse imóvel daqui a 3 anos?

Fonte: Adaptada de lezzi *et al* (2004, p. 185)
- Suponha que o preço de um carro sofra uma desvalorização de 10% ao ano. Em quanto tempo o valor do carro se reduzirá a um terço do valor inicial? (Use $\log 3 = 0,477$) Fonte: Giovanni, Bonjorno (2005, p. 256)
- Um capital de R\$ 800,00 é aplicado, a juros simples, por 3 meses, à taxa de juros de 4% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação?
- Um capital de R\$ 100,00 é aplicado, a juros compostos, por 5 meses, à taxa de juros de 3% a.m. Qual o valor resultante dessa aplicação?
- A importância de R\$ 600,00 vai ser corrigida pelas taxas mensais de inflação de três meses consecutivos: 1%, 2%, 1%, respectivamente. Qual o valor corrigido dessa importância depois de sofrer esses três aumentos?
- Uma loja anuncia um aparelho de som em duas opções de pagamento: duas prestações de R\$ 125,00, com entrada, ou á vista com desconto de 20%. Qual é taxa mensal de juros?

ANEXO 11: APOSTILA DE VALOR DO DINHEIRO NO TEMPO

VALOR DO DINHEIRO NO TEMPO

CAPÍTULO 07

INTRODUÇÃO

Em nosso dia-a-dia constantemente nos fazemos essa pergunta. Para tomarmos essa decisão devemos considerar vários elementos, como taxas de juros e disponibilidade do comprador.



SITUAÇÃO 01

Descrição

Jonas aplicou 100 reais em sua caderneta de poupança, na qual a taxa de juros é de 2% ao mês.

- 1ª **Questão** - Quanto valerá os 100 reais daqui a um mês?
- 2ª **Questão** - Quanto valerá os 100 reais daqui a dois meses?
- 3ª **Questão** - Quanto valerá os 100 reais daqui a três meses?
- 4ª **Questão** - Quanto valerá os 100 reais daqui a n meses?

5ª Questão - Generalizando, se Jonas aplicar o capital inicial C , a uma taxa i ao mês, quanto valerá o montante M daqui a n meses?

SITUAÇÃO 02

Jonas comprou uma moto a uma taxa de juros de 15% ao mês. A última parcela, teria de ser paga no dia 10 de junho de 2008, porém ele só conseguiu o dinheiro para pagar no dia 10 de agosto de 2008.

1ª Questão - Jonas terá que pagar juros na última parcela da moto?

2ª Questão - No dia 10 de agosto de 2008 o valor da prestação foi para R\$ 529,00. Quanto era o seu valor no dia 10 de junho de 2008 (valor do pagamento em dia)?

3ª Questão - Se Jonas pagasse essa prestação no dia 10 de maio de 2008 (um mês antes do vencimento), ele teria desconto?

4ª Questão - Considerando o item 3, de quanto seria essa prestação?

5ª Questão - Se Jonas pagasse essa prestação no dia 10 de abril de 2008 (dois meses antes do vencimento) de quanto seria essa prestação?

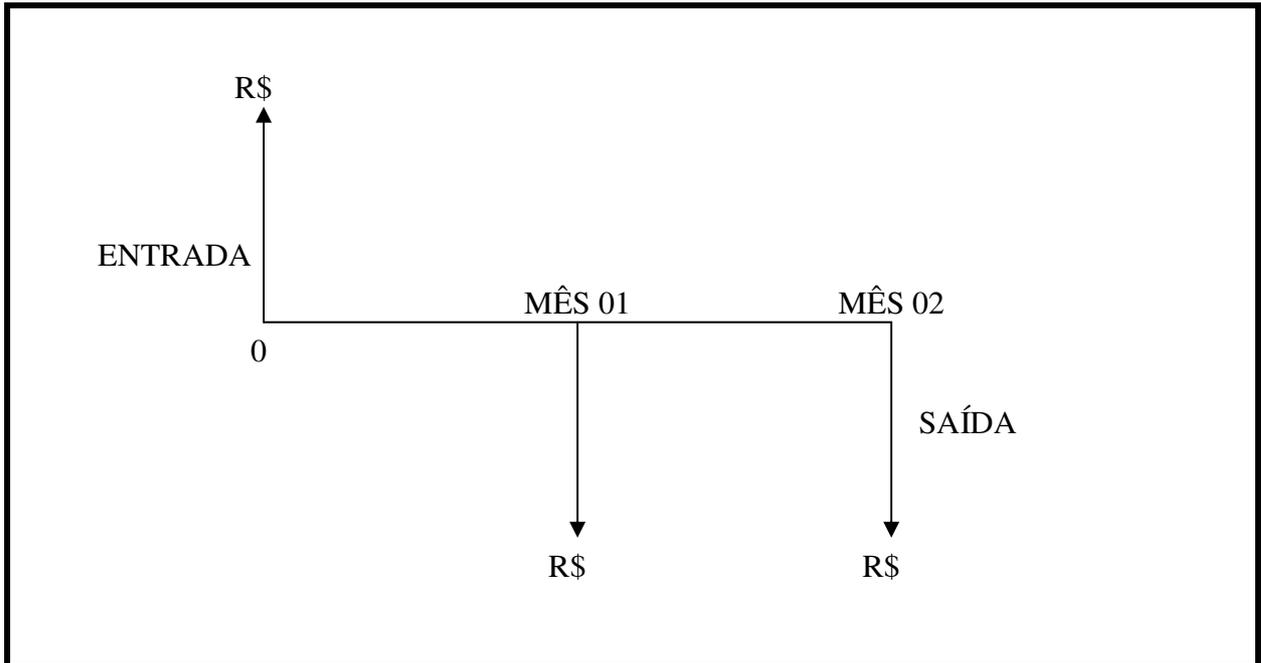
6ª Questão - Se Jonas pagasse essa prestação no dia 10 de março de 2008 (três meses antes do vencimento) de quanto seria essa prestação?

7ª Questão - Se Jonas pagar um valor monetário C a uma taxa i ao mês n meses antes do vencimento, qual o montante M que ele pagará?

SITUAÇÃO 03

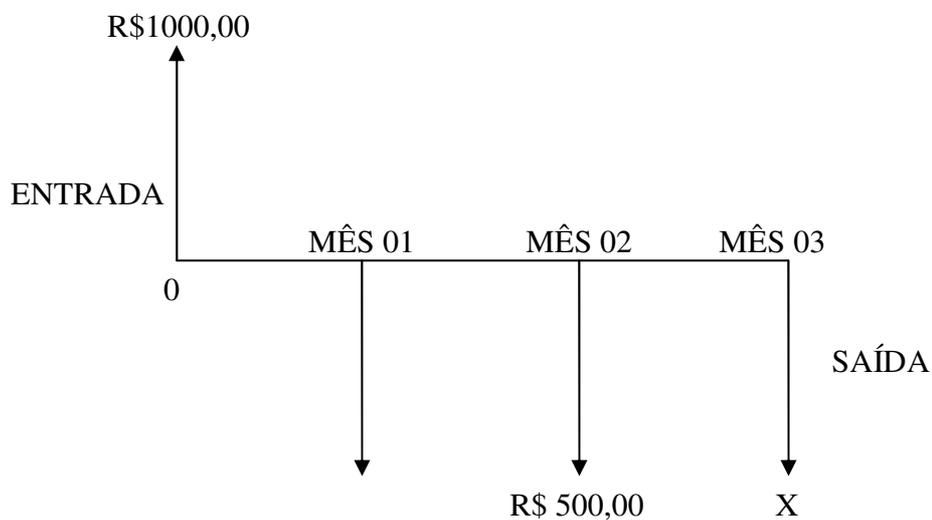
TEORIA DAS FLECHAS - FLUXO DE CAIXA

Fluxo de caixa é a representação de todas as entradas e saídas de dinheiro. Para isso usaremos um diagrama simples:

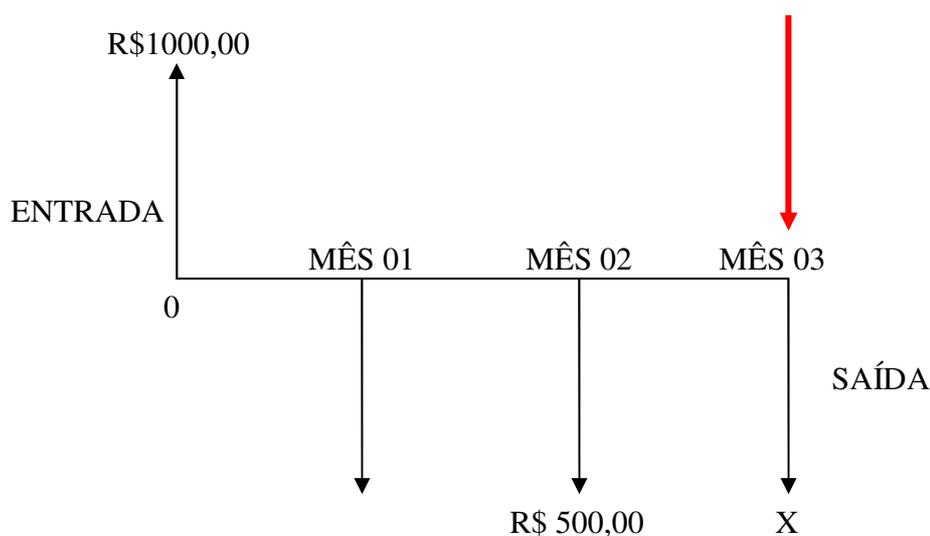


Descrição

Fernando tomou um empréstimo de 1000 reais com juros de 5% ao mês. Dois meses depois ele pagou 500 reais, e um mês após esse pagamento liquidou a dívida. Utilizando o diagrama a seguir, qual o valor do último pagamento?



1ª Questão - Passamos todos os valores para uma única data. Nesse caso, para o mês três. Agora vamos igualar as entradas com as saídas. Utilizando o diagrama abaixo, qual o valor do último pagamento?



SITUAÇÃO 04

Uma loja oferece um produto à vista por 600 reais ou em duas parcelas de 330 reais cada.

1ª Questão - Utilizando o diagrama e considerando que $F = (1 + i)$, qual a taxa de juros i sobre o saldo devedor que está cobrando a loja?

SITUAÇÃO 05

Uma loja anuncia a liquidação de uma TV: “R\$800,00 com 40% de entrada e duas parcelas iguais ou à vista com 25% de desconto”.

1ª Questão - Utilizando o diagrama e considerando que $F = (1 + i)$, qual a taxa de juros i sobre o saldo devedor que está cobrando a loja?

SITUAÇÃO 06

Durante quantos meses, aproximadamente, precisamos aplicar R\$ 400,00 a juros compostos de 5% ao mês para obter um montante de R\$1000,00?

Dados: $\log(2,5) \approx 0,398$ e $\log(1,05) \approx 0,021$.

SITUAÇÃO 07

Certo capital foi investido a juros compostos com uma taxa de 15% ao mês. Quanto tempo levará para que esse capital duplique?

Dados: $\log(1,15) \approx 0,061$ e $\log 2 \approx 0,301$.