

RELATÓRIO DO LEAMAT

A EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO: ABORDANDO OS JUROS SIMPLES E COMPOSTOS A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM O AUXÍLIO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA

CARLOS VICTOR PONTES DO ROSARIO
DIEGO MONTEIRO GOMES
FABRÍCIO NUNES PESSANHA
LETÍCYA DOS SANTOS ROCHA
LENILSON BARRETO GONÇALVES
VICTOR RIBEIRO LIMA

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
2021.2

CARLOS VICTOR PONTES DO ROSARIO
DIEGO MONTEIRO GOMES
FABRÍCIO NUNES PESSANHA
LETÍCYA DOS SANTOS ROCHA
LENILSON BARRETO GONÇALVES
VICTOR RIBEIRO LIMA

RELATÓRIO DO LEAMAT

A EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO:
ABORDANDO OS JUROS SIMPLES E COMPOSTOS A
PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM O AUXÍLIO
DE PLANILHAS ELETRÔNICAS

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense campus Campos Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Professor Leandro Sopeletto Carreiro

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
2021.2

SUMÁRIO

1) Relatório do LEAMAT I	4
1.1) Atividades Desenvolvidas I	4
1.2) Elaboração da sequência didática	6
1.2.1) Tema	6
1.2.2) Justificativa	7
1.2.4) Público-alvo	13
2) Relatório do LEAMAT II	13
2.1) Atividades desenvolvidas	13
2.2) Elaboração da Sequência Didática	14
2.2.1) Planejamento da Sequência Didática	14
2.2.2) Experimentação da Sequência Didática na turma do LEAMAT II	20
3.1) Atividades desenvolvidas	22
3.2) Elaboração da sequência didática	22
3.2.1 Versão final da sequência didática	22
CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICES	33
Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II	34
Apêndice B: Folha de Questões	55
Apêndice C: Link da Planilha Eletrônica	57

1) Relatório do LEAMAT I

1.1) Atividades Desenvolvidas I

Na primeira semana letiva do período, dias 16 a 21 de agosto de 2021, ocorreram a VI Semana das licenciaturas e o II Encontro de programas institucionais de formação de professores que tiveram como homenageado o educador Paulo Freire no centenário de seu nascimento onde foi mostrado, aos alunos participantes, sua importância nas práticas pedagógicas e na formação de professores.

No dia 25 de agosto de 2021 aconteceu a primeira aula síncrona do componente curricular LEAMAT I. Nesta aula, houve a participação da professora Ana Mary que orienta a linha de pesquisa de Geometria. O objetivo da presença simultânea dos professores neste dia foi apresentar as orientações sobre a condução da disciplina durante o semestre. Além disso, os professores ressaltaram a relevância do referido componente no que tange o compartilhamento de experiências. Por fim, nesta mesma semana, foi disponibilizado o texto “Álgebra é mais do que algebrismo (2013)” para fichamento e discussão na semana seguinte.

No dia 1 de setembro de 2021 aconteceram as discussões em torno do fichamento individual do texto “Álgebra é mais do que Algebrismo” de Tinoco *et al* (2013). Durante a aula, os estudantes tiveram a oportunidade de expressar suas opiniões sobre o texto. Além disso, o professor passou orientações acerca da escrita das referências bibliográficas, entre outras correções para melhor execução dos fichamentos futuros. Foi disponibilizado, também nesta semana, o texto “A Álgebra e suas Diferentes Manifestações” de Ferreira (2011), para fichamento e discussão na semana seguinte.

No dia 8 de setembro de 2021, assim como na semana 3, houve discussão do texto disponibilizado na semana anterior. Bem como, nas semanas anteriores, os alunos puderam expressar suas opiniões e reflexões sobre o texto. Nesta mesma semana o professor disponibilizou uma atividade acerca da abordagem da álgebra

pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e sua relação com os textos discutidos nas semanas anteriores.

No dia 15 de setembro de 2021 foram realizadas discussões sobre a atividade acerca dos PCN que havia sido disponibilizada na semana anterior. Dessa forma, a aula consistiu na apresentação por parte de cada grupo de suas resoluções e após isso recebendo os devidos comentários do professor. No entanto, pela falta de tempo, não foi possível que todos os grupos fizessem suas contribuições. Além disso, no dia 17 da mesma semana o professor realizou uma postagem do texto da BNCC para leitura com o intuito de discutir sua abordagem da álgebra na semana seguinte.

No dia 22 de setembro de 2021 foram finalizadas as discussões acerca da atividade sobre os PCNs por parte dos grupos que não tiveram tempo de apresentar na semana anterior. A partir dessas apresentações foram feitas reflexões do ensino de matemática, principalmente com relação à presença da matemática financeira na educação escolar. Por falta de tempo, não foi possível discutir sobre o texto da BNCC liberado na semana anterior.

No dia 29 de setembro de 2021 foi feita uma breve discussão sobre o texto da BNCC disponibilizado no dia 15. Após a discussão, a turma se dividiu, pela primeira vez, nos seus respectivos grupos do LEAMAT I. Dessa forma, cada grupo se encontrou em uma reunião própria por meio de videoconferência, utilizando links disponibilizados pelo professor, onde foram discutidos os temas que cada grupo iria desenvolver em sua sequência didática.

No dia 6 de outubro de 2021, o professor iniciou a aula respondendo a algumas dúvidas referentes ao tema, a aplicação final da sequência didática do LEAMAT e outras dúvidas gerais. Após respondidas as dúvidas o professor apresentou como exemplo um relatório de uma turma anterior do componente curricular para mostrar e explicar quais seriam os itens que cada grupo deveria desenvolver até o final do período. Nesta oitava semana da disciplina, os integrantes do grupo 3 se reuniram pela primeira vez no dia 10 de outubro, domingo, às 18h, para melhor discutir sobre os possíveis temas que poderiam ser abordados pelo grupo.

No dia 13 de outubro de 2021, o professor iniciou a aula passando alguns informes em relação ao cronograma do desenvolvimento das atividades. Após isso, dividiu a turma em seus respectivos grupos, conversando e orientando de forma

individual. Por razões de falta de tempo, a discussão com o grupo três foi realizada fora do horário de aula no mesmo dia. Já no dia 17 houve uma reunião fora do horário da disciplina com objetivo de ainda determinar o tema e distribuir tarefas para melhor execução dos tópicos do trabalho.

No dia 20 de outubro de 2021 o professor iniciou a aula fazendo alguns breves comunicados à turma e após isso os alunos se dividiram conforme os seus respectivos grupos. Nesse momento, o professor se reuniu primeiramente com o responsável pelo presente relatório, discutindo a respeito do tema e da justificativa, principalmente com relação ao papel das planilhas eletrônicas no trabalho. Além disso, fez breves observações a respeito da escrita do relatório, solicitando mais referenciais teóricos e sugerindo que cada membro se dispusesse a encontrar pelo menos um trabalho para ajudar a compor a justificativa.

Na semana do dia 21, o professor disponibilizou, na plataforma Google Sala de Aula, os templates que deveriam ser utilizados na elaboração do relatório e na apresentação, os quais constituem parte fundamental do processo de avaliação do componente LEAMAT I.

No dia 27 de outubro de 2021 o professor iniciou a aula com um breve momento de diálogo com a turma. Após isso os alunos se dividiram em seus respectivos grupos a fim de realizar suas atividades enquanto grupo. Referente ao grupo autor foram respondidas dúvidas referentes ao cronograma das apresentações e da entrega do relatório ao final do período. Além disso, o grupo supracitado informou ao professor a respeito de suas discussões acerca da delimitação do tema, o qual deu aprovação às alterações realizadas.

As aulas seguintes foram dedicadas à definição do tema, à elaboração do relatório e à apresentação. Além disso, este grupo reuniu-se aos domingos e posteriormente às segundas feiras de forma paralela às aulas.

1.2) Elaboração da sequência didática

1.2.1) Tema

O tema do trabalho em questão ficou definido como: A Educação Financeira no Ensino Médio: abordando os juros simples e compostos a partir da resolução de problemas com o auxílio de planilhas eletrônicas.

1.2.2) Justificativa

A fim de contribuir para a discussão do tema, recorreremos no primeiro momento, aos estudos do sociólogo polonês Zygmunt Bauman (2008) que serviram como mote para o estudo em questão. Termos como o “consumismo” e a “sociedade do consumo” são temas que inevitavelmente versam sobre o presente estudo. Para o autor, “consumismo” se refere “ao arranjo social resultante da reciclagem de vontades, desejos e anseios rotineiros [...] fazendo o consumo assumir papel chave na sociedade” (BAUMAN, 2008, p.41). Ou seja, consumismo para o autor está relacionado a realização imediata de possuir bens que ultrapassam o limite da necessidade (SANTOS, 2017). Vale ressaltar que o termo se difere do ato de consumir. Para o autor, o ato de consumir “é basicamente uma característica e uma ocupação dos seres humanos como indivíduos” (BAUMAN, 2008, p. 41).

Em relação ao termo “sociedade do consumo”, cunhado pelo autor em tela, diz respeito às “condições existenciais em que [...] a maioria dos homens e das mulheres venham a abraçar a cultura consumista em vez de qualquer outra, e de que na maior parte do tempo obedeçam aos preceitos dela com máxima dedicação” (BAUMAN, 2008, p. 70). Assim, a sociedade do consumo para Bauman, não se refere à satisfação das necessidades básicas e próprias dos consumidores, mas “equivale a elevar a condição dos consumidores às mercadorias vendáveis, uma vez que, nesse contexto, ninguém pode se tornar sujeito sem primeiro virar mercadoria” (SANTOS, 2017, p. 31).

No bojo dessa realidade dos tempos atuais “não é difícil notar a necessidade de se fornecer uma Educação Financeira (EF) de qualidade para os cidadãos” (SANTOS, 2017, p. 31). Por isso, a necessidade, no primeiro momento, da conceituação do termo. Entende-se como EF a conscientização propícia ao uso do dinheiro com responsabilidade (SHUNEMANN ; MARIANI, 2017), na medida que “se faz necessária a toda pessoa que lida com dinheiro” (CORREIA; LUCENA; GADELHA, 2015, p. 103). Até porque numa sociedade capitalista é exigido dos

indivíduos uma consciência econômica básica na prática da vida social (CUNHA; LAUDARES, 2017).

É, portanto, neste contexto em que a Matemática se insere, mais precisamente no âmbito escolar, visto que é neste ambiente onde os alunos adquirem tal conhecimento a fim de que tenham um olhar crítico para as suas finanças e assim possam se relacionar de maneira mais adequada com o dinheiro. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), “se a escola pretende estar em consonância com as demandas atuais da sociedade, é necessário que trate de questões que interferem na vida dos alunos e com os quais se veem confrontados no seu dia a dia” (BRASIL, 1997, p. 44).

Neste sentido, a escola torna-se um ambiente propício para que o cidadão seja preparado para lidar com essas questões. Então, quando a escola omite este ensino relacionado às “noções de comércio, de economia, de impostos e de finanças tem uma consequência perversa: a maioria das pessoas, quando adulta, continua ignorando esses assuntos e segue sem instrução financeira e sem habilidade para manejar dinheiro” (MARTINS, 2004, p. 56). De acordo com Silva e Powel (2013) quando um aluno adquire uma EF ele passa a ter:

[...] um pensamento que permita avaliar oportunidades, riscos e armadilhas em questões financeiras; desenvolver uma metodologia de planejamento, administração e investimento de suas finanças através da tomada de decisões fundamentadas matematicamente em sua vida pessoal e no auxílio de seu núcleo familiar (SILVA; POWELL, 2013, p. 13).

Portanto, trata-se de um assunto muito pertinente e não apenas voltado a um indivíduo específico, já que “a necessidade de adquirir conhecimentos financeiros, não é mais só inerente aos profissionais que trabalham com a área financeira” (CORREIA; LUCENA; GADELHA, 2015, p. 103), mas a qualquer cidadão que precisa tomar decisões em seu cotidiano. Contudo, esta realidade ainda está distante do cidadão brasileiro, haja vista que “a maioria das pessoas têm dificuldades para lidar com questões financeiras. Conhecer estratégias que possibilitem definir melhores maneiras de como usar o dinheiro é fundamental” conforme Dias, Concordido e Macedo (2017, p. 2).

A fim de contribuir para uma possível mudança deste cenário, o presente trabalho busca, inspirado na metodologia de resolução de problemas, elaborar uma

proposta de sequência didática que possa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem com vistas a uma EF no contexto dos jovens alunos do terceiro ano do Ensino Médio. No entanto, o alvo deste trabalho estará, especificamente, nas questões relacionadas aos juros simples e compostos.

Para formar esses jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas (BRASIL, 2017, p. 463).

Assim, além da necessidade de um ensino contextualizado, cada vez mais atrativo e próximo do alunado em questão, o presente trabalho está em consonância com as orientações da Base Nacional Comum Curricular - BNCC - (BRASIL, 2017). O documento traz o conceito de contextualização como “a inclusão, a valorização das diferenças e o atendimento à pluralidade e à diversidade cultural resgatando e respeitando as várias manifestações de cada comunidade” (BRASIL, 2017, p. 11).

A motivação para a presente investigação, portanto, advém da constatação de que a EF está presente na realidade social nas mais variadas situações do dia a dia, como empréstimos, inflação, parcelamentos, créditos, juros, impostos, entre tantos outros exemplos que são inerentes à realidade da maioria da população. Assim, a temática do trabalho em tela, torna-se necessária a fim de “se tomar decisões financeiras adequadas, que fortaleçam o comando autônomo da própria vida e, por extensão, do âmbito familiar e comunitário” (CONEF, 2013, p. 1).

De modo a dar sustentação teórica à presente pesquisa, tomaremos como referência autores diversos e o já mencionado Comitê Nacional de Educação Financeira (CONEF), órgão responsável pela definição de planos, programas e ações da Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) instituída pelo Decreto nº 7.397, de 22 de dezembro de 2010. Além disso, será utilizada como base a metodologia da Resolução de Problemas (RP) para a elaboração de um problema de caráter econômico-financeiro que envolva tanto o conceito dos juros simples e compostos quanto noções do Sistema de Amortização Price, também conhecido como Tabela Price. Abordar este tipo de amortização no presente

trabalho se faz necessária pelo fato de ser um dos sistemas mais conhecidos a fim de amortizar uma dívida.

Tal metodologia propõe o uso de problemas em sala de aula visando desenvolver no aluno um raciocínio matemático autônomo e despertar sua curiosidade pelo assunto. Assim, busca-se “modificar o desenvolvimento habitual das aulas de matemática” (VILA; CALLEJO, 2006, p. 29), ainda muito caracterizadas pela repetição e mecanização de problemas matemáticos desconectados do contexto dos alunos. Assim, quando o professor passa a utilizar a Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino, o mesmo deixa de ter um papel central no processo de ensino-aprendizagem. A imposição de fórmulas e esquemas de memorização dá lugar à construção de um pensamento matemático conduzido por situações-problema do próprio cotidiano dos estudantes. Nesse contexto, o aluno assume um papel ativo realizando uma autoavaliação das suas tentativas de resolução e posteriormente chegando à resolução do problema junto com os colegas e o professor (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011).

Segundo Polya (2006, p. 4), “a Resolução de Problemas é uma habilitação prática como [...] a natação. Adquirimos qualquer habilitação por imitação ou prática”. Dessa forma, acreditamos que cabe ao professor a condução dessa aprendizagem, não por métodos tradicionais, como dito anteriormente, mas com o uso dos conhecimentos prévios dos próprios alunos como um facilitador inicial a fim de resolver o problema.

Para Romanatto (2008) a RP se constitui como uma das maneiras mais favoráveis ao “fazer matemática” dentro do ambiente da sala de aula. Entende-se como “fazer matemática” não aquilo que é exigido do aluno a fazer seguindo regras engessadas e ditas como a única correta. Pelo contrário, a expressão vai de encontro à necessidade de desenvolver no aluno a capacidade de resolver problemas autonomamente. Que ele assuma uma postura ativa frente aos problemas do seu cotidiano e que os possíveis meios de solucioná-los venha de seu próprio conhecimento.

Dessa maneira, é possível que o aluno faça matemática com a “alegria de vencer obstáculos criados por sua curiosidade” (ROMANATTO, 2012, p. 302), sem o pesar tão característico do ensino tradicional e sem a necessidade da exigência em fazê-la. Para o autor (2012, p. 303), resolver problemas está relacionado com o que postulava Descartes: “[...] não nos tornaremos matemáticos, mesmo que decoremos

todas as demonstrações, se o nosso espírito não for capaz, por si, de resolver qualquer espécie de problema”.

Contudo, antes de resolver um problema entende-se que é preciso fazer o seguinte questionamento: o que é um problema? “Um problema é qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta” (VAN DE WALLE, 2001, apud ONUCHIC; ALLEVATO, 2009, p. 8). Em outras palavras, é “tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em fazer” (ibidem). Vale ressaltar ainda que “um problema não é simplesmente uma tarefa matemática, mas uma ferramenta para pensar matematicamente” (VILA; CALLEJO, 2006, p. 10).

Para Polya (2006), considerado o principal autor do assunto, ter um problema significa buscar conscientemente por alguma ação apropriada para atingir um objetivo claramente definido, mas não imediatamente atingível. “O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta” (POLYA, 2006, p. 5).

No tocante ao tema juros, sua utilização está presente “desde os primeiros registros de civilizações [...] por volta de 2000 a.C.” (GONÇALVES, 2020, p. 1). Santos (2005, p. 161) define juros como sendo a “quantia que é cobrada ou recebida a mais sobre um valor emprestado ou aplicado durante certo tempo à referida taxa”. Dessa forma, o ensino do tema com vistas a uma EF é imprescindível ao desenvolvimento do cidadão.

Como recorte desta pesquisa, utilizaremos os juros simples e compostos que para Puccini (1995) a escolha de um destes regimes de capitalização, depende do tipo de cálculo utilizado. Os juros simples podem ser entendidos como um acréscimo feito em um certo valor inicial, um bem ou uma mercadoria, através de uma taxa, conhecida como taxa de juros.

Entretanto, o que diferencia os juros simples dos juros compostos é que o primeiro os juros incidem apenas sobre o capital inicial durante um certo período de tempo, conforme Dante (2018). Segundo o mesmo autor, em relação aos juros compostos “calcula-se os juros no fim de cada período, formando um montante sobre o qual se calculam os juros do período seguinte, até esgotar o tempo da aplicação” (2018, p. 21).

Destaca-se, conforme Freitas (2010), que o regime de juros compostos pode ser visto como o mais utilizado pelos financiamentos de compras, aplicações financeiras, empréstimos bancários e muitas outras situações do cotidiano de todo cidadão. Por isso, a relevância de incentivar este tipo de conhecimento.

No contexto educacional, o uso da tecnologia pode contribuir de forma significativa na construção de conhecimentos com os estudantes. Segundo Bruzzi (2016, p. 481), em seu artigo sobre o uso da tecnologia na educação, quando “[...] oportunizamos aos nossos alunos um novo formato de conteúdo (sem este necessariamente estar atrelado à forma tradicional), abrimos espaço ao novo, ao diferente. Retomamos o processo de criação e motivação deste aluno”.

Nesse aspecto, o uso das tecnologias de informação e comunicação como as planilhas eletrônicas é de grande valia, tendo em vista que as mesmas se fazem presentes no cotidiano dos estudantes e farão parte de sua vida profissional. (HEIDEMANN; OLIVEIRA; VEIT, 2010)

A planilha eletrônica trata-se de um software desenvolvido para efetuar cálculos ou apresentar dados através de tabelas, sendo que sua composição é basicamente formada por linhas e colunas. A primeira planilha de cálculo foi criada em 1978 na universidade de Harvard, por Daniel Bricklin que ganhou inspiração ao observar o tempo que seu professor de finanças perdia para apagar diversas vezes o quadro e efetuar novos cálculos (STIELER, 2007). Após a invenção das planilhas, as mesmas ganharam grande adesão, sendo raras as empresas que não a utilizam como auxílio nas atividades que exercem.

Toda a Engenharia do software é baseada no cruzamento entre linhas e colunas que geram espaços chamados de células, estas por sua vez, servem para armazenar dados de textos, números ou fórmulas. As planilhas normalmente possuem fórmulas prontas para as mais variadas situações. Em muitas planilhas é possível construir gráficos ilustrativos para melhor visualização dos resultados. Além disso, elas também podem cumprir o papel de ferramenta didática. Janette Hobold (2016) afirma sobre as planilhas eletrônicas:

Apesar de não terem sido pensadas para propósitos pedagógicos, as planilhas eletrônicas podem ser utilizadas como recursos tecnológicos úteis à aprendizagem matemática. Elas oferecem um ambiente adequado para experimentar sequências numéricas e explorar algumas de suas propriedades, por exemplo, comparar o

comportamento de uma sequência de pagamentos sob juros simples e juros compostos (HOBOLD, 2016, p. 7).

1.2.3) Objetivo Geral

Proporcionar a compreensão dos juros simples e compostos por meio da Metodologia de Resolução de Problemas com o auxílio de planilhas eletrônicas.

1.2.4) Público-alvo

Alunos do 3º ano do Ensino Médio.

2) Relatório do LEAMAT II

2.1) Atividades desenvolvidas

No dia 08 de fevereiro foram iniciadas as atividades referentes ao componente curricular LEAMAT II. Neste dia, foram apresentados os objetivos a serem alcançados durante o decorrer da disciplina, além de serem sanadas algumas dúvidas. O professor apresentou os links de reunião na plataforma Google Classroom a serem utilizados por cada grupo e também seus respectivos horários de encontro.

No período do dia de 10 de fevereiro de 2022 ao dia 28 de abril de 2022 o grupo se reuniu semanalmente nos horários disponibilizados pelo professor para a elaboração da sequência didática. Além disso, houve frequentemente momentos de discussão realizados uma hora antes do horário proposto pelo professor e esporadicamente às terças e domingos.

No dia 3 de maio de 2022 foi realizada a aplicação da sequência didática na turma no horário da disciplina. Após a apresentação foram feitos os devidos comentários e sugestões por parte do professor e dos colegas de turma. Os encontros seguintes do grupo foram dedicados às devidas correções da sequência

didática e a elaboração do relatório.

2.2) Elaboração da Sequência Didática

2.2.1) Planejamento da Sequência Didática

É válido destacar que a presente sequência didática (SD) foi apresentada aos próprios alunos do curso de Licenciatura em Matemática, mais especificamente à turma de LEAMAT II. Isso porque em período pandêmico as atividades externas à instituição foram suspensas, o que impossibilitou a aplicação da SD ao público-alvo em questão. Entretanto, foi simulado um ambiente que fosse o mais próximo possível dos alunos do 3º ano do Ensino Médio.

A aplicação da SD será dividida em cinco partes. Na primeira parte, será apresentada algumas noções básicas acerca do termo Educação Financeira (EF) e Matemática Financeira (MF) a fim de salientar a diferença conceitual entre ambos os termos, visto que muitos alunos possuem uma certa dificuldade em distingui-los. Além disso, este momento será necessário como uma introdução de alguns termos importantes relacionados à temática.

Daí, chega-se à segunda parte da SD que será marcada pela elucidação do tema principal do referente trabalho, o tema juros, mais especificamente os juros simples e compostos. Neste momento, além dos conceitos formais de cada regime de juros e a apresentação das referidas fórmulas, será resolvido um problema de cada modalidade de juros a fim de enfatizar o aprendizado acerca do tema. Isso será feito tanto com o uso das fórmulas já mencionadas, quanto através do raciocínio lógico que envolve tais problemas. Ademais, nesta etapa serão apresentados os gráficos que correspondem a cada tipo de juros respectivamente. Os juros simples será um gráfico de uma função afim e os juros compostos será exposto um gráfico de uma função exponencial.

Na terceira etapa, será explicado o conceito de Amortização e seus respectivos tipos, a fim de evidenciar o Sistema de Amortização Price (SAP), também conhecido como Tabela Price. Este enfoque é de grande relevância para o presente trabalho pois é um sistema de amortização muito utilizado para o pagamento de empréstimos, algo muito corriqueiro no ambiente financeiro.

Na quarta etapa, será inevitável um breve relato da parte histórica que envolve o SAP. Após isso, será apresentada sua fórmula e por conseguinte um exemplo de cálculo de financiamento que envolva o sistema em questão será demonstrado aos alunos com a finalidade de atingir um aprendizado mais eficaz.

Na quinta e última parte da SD será discutido com os alunos o problema elaborado envolvendo todos os assuntos ora mencionados, denominado “Resolvendo o problema de Maria”, cuja proposta é responder as referidas dúvidas de “Maria” (personagem fictício criado no problema). O problema em questão foi elaborado através da Metodologia de Resolução de Problemas que pode ser visto na Figura 01.

Figura 01 - Resolvendo o Problema de Maria

Maria está interessada em comprar um aparelho de celular novo. Para isso, ela foi à loja mais próxima de sua casa. Em virtude de seu aniversário no mês de maio, Maria recebeu de sua mãe o valor de R\$345,00 e de seu pai receberá, a partir do próximo mês, uma mesada no valor de R\$115,00 por um período indeterminado. Após escolher o aparelho desejado, Maria pensou nas seguintes opções de compra abaixo e juntamente com elas algumas dúvidas surgiram. Vamos ajudar Maria a tomar a melhor decisão financeira na aquisição de seu novo aparelho de celular?

Fonte - Elaboração própria.

Após a demonstração do problema, a sala de aula será dividida em dois grupos com a finalidade de propiciar uma melhor interação entre os alunos em prol da resolução da devida atividade, visto que a mesma possui quatro opções a serem analisadas.

Na primeira opção elaborada (Figura 02), o aluno deverá ser capaz de utilizar os conhecimentos de juros simples para sua resolução, aplicando as fórmulas referentes aos juros simples que envolvam as variáveis: montante, capital, taxa de juros e período (tempo).

Figura 02 - Opção 1

Parcelado no cartão de crédito em 12 vezes de R\$141,00 pelo regime de juros simples.

Dúvida: Qual o valor da taxa de juros a.m. que Maria terá que pagar ?

À vista no valor de R\$1.430,00.

Dúvida: Qual o valor que Maria tem disponível no momento?

Fonte - Elaboração própria.

Na segunda opção (Figura 03), o aluno deverá ser capaz de utilizar os conhecimentos de juros compostos para sua resolução, empregando as fórmulas referentes aos juros compostos que envolvam as variáveis: montante, capital, taxa de juros e período (tempo). Além disso, estabelecer uma comparação entre o valor final pago em juros e o valor do aparelho à vista.

Figura 03 - Opção 2

Parcelado pela própria loja em 24 vezes a uma taxa de juros de 4% a.m. pelo regime de juros compostos.

Dúvidas:

- a) Qual o valor total que ela pagará no aparelho?
- b) Qual a porcentagem de juros que ela pagará em relação ao valor do aparelho?

Fonte - Elaboração própria.

Já na terceira opção (Figura 04), o aluno deverá ser capaz de utilizar os conhecimentos sobre juros compostos pela aplicação bimestral de valores na poupança. Também visualizar como ocorre o rendimento dos valores depositados em relação ao tempo, levando em conta os valores acumulados e a taxa de juros definida no enunciado da questão.

Figura 04 - Opção 3

Abrir uma conta poupança no banco G3 a uma taxa de juros de 0,7% a.m. a fim de depositar o valor que já possui e a cada bimestre depositar o valor acumulado da mesada que receberá de seu pai até juntar o valor suficiente para comprar o aparelho.

Dúvida:

- a) Em quanto tempo Maria terá o valor suficiente?

Fonte - Elaboração própria.

Em relação a opção 4 (Figura 05) o aluno deverá ser capaz de utilizar os conhecimentos acerca do sistema de amortização Price, empregando a fórmula para o cálculo do valor da prestação e também ser capaz de estabelecer uma comparação entre o valor final pago em juros e o valor inicial tomado como empréstimo no banco G3.

Especificamente, para responder a letra c é necessário o entendimento do cálculo dos valores de juros e das amortizações embutidas em cada uma das parcelas no período especificado. Como ferramenta para maior esclarecimento durante a correção da atividade, o professor deverá utilizar uma planilha eletrônica para ilustrar e simular o comportamento do sistema Price empregado na questão (Figura 06).

Figura 05 - Opção 4

Fazer um empréstimo a ser pago em 13 prestações no banco G3, por meio do sistema Price, a uma taxa de 4% a.m. de juros no valor que ainda falta para ela adquirir o aparelho pelo valor à vista.

Dúvidas:

- a) Qual o valor da prestação que Maria terá que pagar?
- b) Quanto de juros ela pagará no final do empréstimo?
- c) Sabendo como funciona o sistema de amortização Price, qual o valor dos juros (embutido na prestação) pago na 13ª parcela?

Fonte - Elaboração própria.

Na presente aplicação foi utilizado o software Microsoft Excel 2016, sendo possível também a utilização dos demais softwares de planilhas eletrônicas sem prejuízo da aplicação.

No primeiro momento deverá ser preenchida a “calculadora da prestação - Price” (Figura 06) junto com os alunos por meio da alocação dos valores do enunciado na células D5 (Valor total), D6 (taxa de Juros) e D7 (Q. de Parcelas), obtendo-se assim na célula D8 o valor da prestação pelo sistema Price.

A célula D8 contém a fórmula do cálculo da prestação do sistema Price utilizando as coordenadas das células anteriormente citadas. Por meio da multiplicação do valor da prestação pela quantidade de parcelas, obtém-se na célula D10 o valor final pago ao final do empréstimo.

A calculadora elaborada na planilha eletrônica (Figura 06) pode ser empregada a fim de demonstrar aos alunos o comportamento do valor da prestação, quando modificadas as demais variáveis como valor total, taxa de juros e quantidade de parcelas.

Figura 06 - Planilha Eletrônica (calculadora)

Calculadora da Prestação - PRICE	
Valor total	1085 <-- Informe o valor do empréstimo
Taxa de juros	4% <-- informe a taxa de juros
Q. de Parcelas	13 <-- Informe quantidade de parcelas
Valor da Prestação	R\$ 108,66 = Valor das Prestações
	R\$ 1.412,53

Fonte - Elaboração própria.

Em um segundo momento deverá ser apresentada uma tabela do empréstimo (Figura 07) que demonstra o cálculo dos valores de juros e das amortizações embutidas em cada uma das parcelas no período especificado no enunciado. Dessa forma, os alunos poderão visualizar o comportamento ao longo do tempo das prestações, dos juros e da amortização da dívida pelo sistema Price (Figura 07).

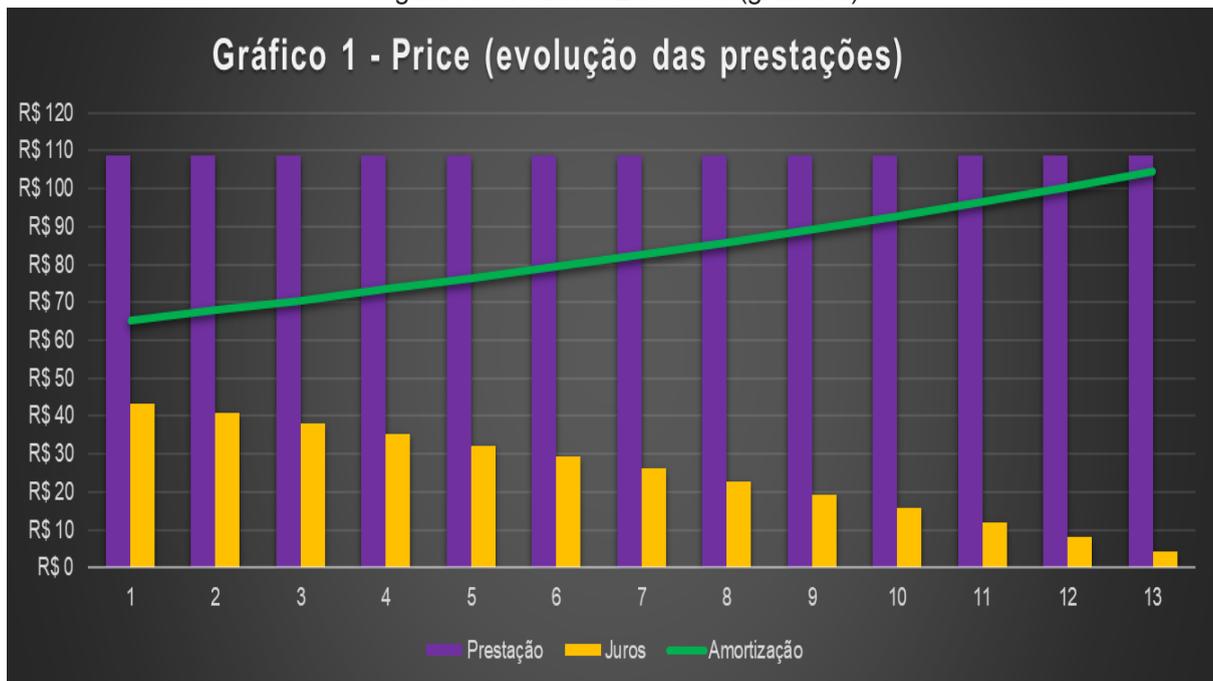
Figura 07 - Planilha Eletrônica (tabela)

OPÇÃO 4				
SIMULADOR DE EMPRÉSTIMO - PRICE				
Tempo	Prestação	Juros	Amortização	Dívida
0	0	0	0	R\$ 1.085,00
1	R\$ 108,66	R\$ 43,40	R\$ 65,26	R\$ 1.019,74
2	R\$ 108,66	R\$ 40,79	R\$ 67,87	R\$ 951,88
3	R\$ 108,66	R\$ 38,08	R\$ 70,58	R\$ 881,30
4	R\$ 108,66	R\$ 35,25	R\$ 73,40	R\$ 807,89
5	R\$ 108,66	R\$ 32,32	R\$ 76,34	R\$ 731,55
6	R\$ 108,66	R\$ 29,26	R\$ 79,39	R\$ 652,16
7	R\$ 108,66	R\$ 26,09	R\$ 82,57	R\$ 569,59
8	R\$ 108,66	R\$ 22,78	R\$ 85,87	R\$ 483,72
9	R\$ 108,66	R\$ 19,35	R\$ 89,31	R\$ 394,41
10	R\$ 108,66	R\$ 15,78	R\$ 92,88	R\$ 301,53
11	R\$ 108,66	R\$ 12,06	R\$ 96,59	R\$ 204,94
12	R\$ 108,66	R\$ 8,20	R\$ 100,46	R\$ 104,48
13	R\$ 108,66	R\$ 4,18	R\$ 104,48	R\$ 0,00

Fonte - Elaboração própria.

Por fim, podem ser empregados gráficos que demonstrem o comportamento ao longo do tempo de cada variável envolvida na questão, como exemplificado pelos gráficos gerados na aplicação (Figura 08, 09 e 10).

Figura 08 - Planilha Eletrônica (gráfico 1)



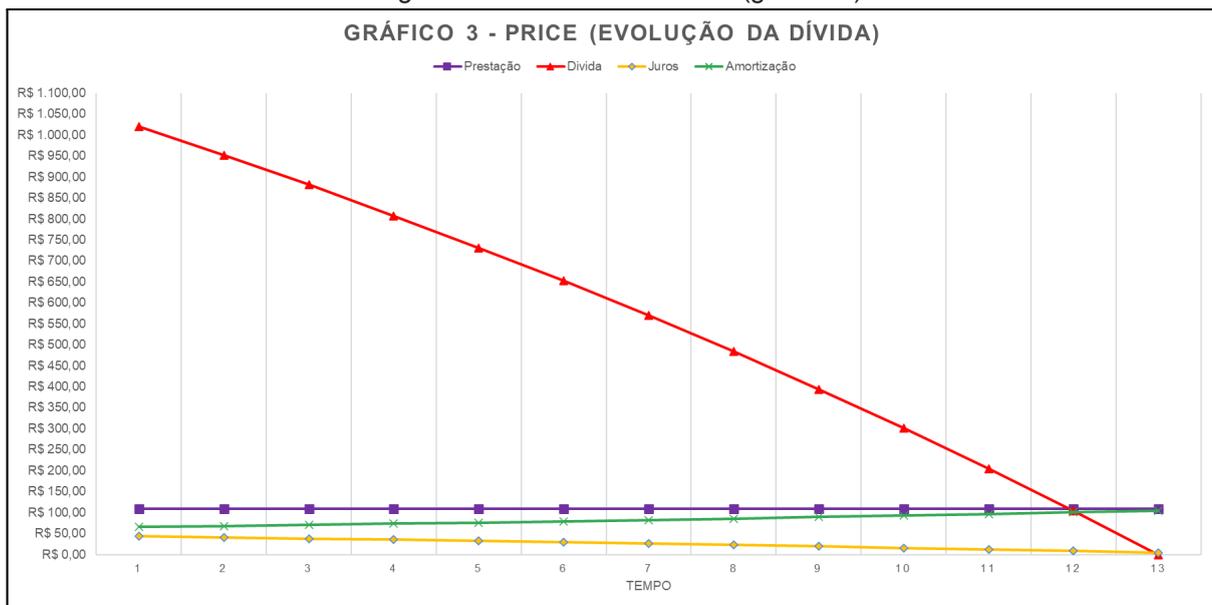
Fonte - Elaboração própria.

Figura 09 - Planilha Eletrônica (gráfico 2)



Fonte - Elaboração própria.

Figura 10 - Planilha Eletrônica (gráfico 3)



Fonte - Elaboração própria.

2.2.2) Experimentação da Sequência Didática na turma do LEAMAT II

No dia 3 de maio de 2022 foi realizada a aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II. Primeiramente, foi feita uma abordagem teórica do conteúdo proposto compreendendo as quatro primeiras etapas da sequência. Durante esse momento os alunos não apresentaram dúvidas significativas a respeito do assunto.

Após isso, foi realizada a aplicação da situação problema abordando os conteúdos teóricos, onde foi feita a divisão da turma em dois grupos e disponibilizado um tempo de vinte minutos para a sua resolução. Neste momento, o grupo responsável pela aplicação também se dividiu com o propósito de auxiliar os dois grupos.

Durante o momento de aplicação foi perceptível a dificuldade por parte dos alunos na utilização dos conceitos apresentados para a resolução da atividade. Além disso, o tempo para a realização das questões se mostrou insuficiente, pois ao final do tempo os grupos só haviam conseguido finalizar as três primeiras opções. Após isso, outra dificuldade se manifestou, o envio da resolução da atividade utilizando o Google Forms, pois o formulário criado pelo grupo permitia apenas o envio com a anexação de todas as opções, o que se mostrou inviável pelos motivos apresentados anteriormente. A figura traz um exemplo da resolução de uma das opções feita por um dos grupos.

Figura 11 - Resolução de uma das opções

The image shows a handwritten mathematical solution on lined paper. The calculations are as follows:

$$C = 1430$$
$$141 \cdot 12 = 1692$$
$$M = R\$ 1692$$

$$M = C + J$$
$$1692 = 1430 + J$$
$$1692 - 1430 = J$$
$$J = 262$$

$$J = C \cdot i \cdot t$$
$$262 = 1430 \cdot i \cdot 12$$
$$262 = 17160 \cdot i$$
$$i = \frac{262}{17160}$$

$$i \cong 65,49$$
$$i = 1,53\% \text{ a.m.}$$

Fonte - Elaboração própria

Ao fim da sequência foi realizada a correção da atividade proposta e em

seguida foi aberto um momento para sugestões por parte do professor e da turma, são algumas delas:

- A revisão e alteração de algumas das opções utilizadas na situação problema;
- A correção do formulário de envio com respeito à obrigatoriedade de anexar todas as resoluções.

3) Relatório do LEAMAT III

3.1) Atividades desenvolvidas

No dia 11 de julho de 2022, início do semestre letivo de 2022.1, foi apresentado o cronograma das atividades do LEAMAT III e um modelo de E-Book de uma turma do semestre anterior como um guia para as atividades da disciplina. Além disso, o presente grupo realizou um cronograma para o desenvolvimento das atividades propostas que se estrutura em três etapas: (1) reelaboração da sequência didática, a fim da realização das mudanças sugeridas pelos colegas de turma e pelo orientador na turma de LEAMAT II. (2) elaboração e correção dos relatórios; (3) avaliação final.

No primeiro mês da disciplina (julho) realizou-se a confecção do E-Book. Posteriormente, foram desenvolvidas as etapas ora descritas, sendo a primeira durante o mês de agosto, a segunda no decorrer de setembro e em outubro e novembro foi realizada a terceira e última etapa, bem como os ajustes finais do E-Book após a correção do orientador da disciplina.

3.2) Elaboração da sequência didática

3.2.1 Versão final da sequência didática

A SD a seguir foi apresentada aos próprios alunos do curso de Licenciatura em Matemática, mais especificamente à turma de LEAMAT II. Isso porque em período pandêmico as atividades externas à instituição foram suspensas, o que impossibilitou a aplicação da referida SD ao público-alvo em questão. Entretanto, foi simulado um ambiente que fosse o mais próximo possível dos alunos do 3º ano do

Ensino Médio, sendo assim, a versão que segue contempla todas as correções e sugestões dos alunos e do coordenador da disciplina.

A aplicação da SD será dividida em cinco partes. Na primeira parte, será apresentada algumas noções básicas acerca do termo Educação Financeira (EF) e Matemática Financeira (MF) a fim de salientar a diferença conceitual entre ambos os termos, visto que muitos alunos possuem uma certa dificuldade em distingui-los. Além disso, este momento será necessário como uma introdução de alguns termos importantes relacionados à temática.

Em seguida chega-se à segunda parte da SD que será marcada pela elucidação do tema principal do referente trabalho, o tema juros, mais especificamente os juros simples e compostos. Neste momento, além dos conceitos formais de cada regime de juros e a apresentação das referidas fórmulas, será resolvido um problema de cada modalidade de juros a fim de enfatizar o aprendizado acerca do tema. Isso será feito tanto com o uso das fórmulas já mencionadas, quanto através do raciocínio lógico que envolve tais problemas. Ademais, nesta etapa serão apresentados os gráficos que correspondem a cada tipo de juros respectivamente. O tema juros simples será exposto por meio de um gráfico de uma função afim e os juros compostos mediante um gráfico de uma função exponencial.

Na terceira etapa, será explicado o conceito de Amortização e seus respectivos tipos, a fim de evidenciar o Sistema de Amortização Price (SAP), também conhecido como Tabela Price. Este enfoque é de grande relevância para o presente trabalho pois é um sistema de amortização muito utilizado para o pagamento de empréstimos, algo muito corriqueiro no ambiente financeiro.

Na quarta etapa, será realizado um breve relato da parte histórica que envolve o SAP. Após isso, será apresentada sua fórmula que será utilizada para o cálculo da prestação de um exemplo de financiamento que será demonstrado aos alunos com a finalidade de atingir um aprendizado mais eficaz.

Na quinta e última parte da SD será discutido com os alunos o problema elaborado envolvendo todos os assuntos ora mencionados, denominado “Resolvendo o problema de Maria”, cuja proposta é responder as referidas dúvidas de “Maria” (personagem fictício criado no problema). O problema em questão foi elaborado por meio da Metodologia de Resolução de Problemas (Figura 01).

Figura 01 - Resolvendo o Problema de Maria



OFERTA IMPERDÍVEL

Celular XG3

12 x 141,00

ou

24 x pelo financiamento próprio

ou

Àv. 1.430,00

Maria está interessada em comprar um aparelho de celular novo. Para isso, ela foi à loja mais próxima de sua casa. Em virtude de seu aniversário no mês de maio, Maria recebeu de sua mãe o valor de R\$345,00 e de seu pai receberá, a partir do próximo mês, uma mesada no valor de R\$115,00 por um período indeterminado.

Após escolher o aparelho desejado, Maria pensou nas seguintes opções de compra abaixo e juntamente com elas algumas dúvidas surgiram. Vamos ajudar Maria a tomar a melhor decisão financeira na aquisição de seu novo aparelho de celular?

Fonte - Elaboração própria.

Após a exposição do problema, a sala de aula poderá ser dividida em grupos de três a cinco com a finalidade de propiciar uma melhor interação entre os alunos em prol da resolução da devida atividade, visto que a mesma possui quatro opções a serem analisadas.

Na primeira opção elaborada (Figura 02), o aluno deverá ser capaz de utilizar os conhecimentos de juros simples para sua resolução, aplicando as fórmulas referentes aos juros simples que envolvam as variáveis: montante, capital, taxa de juros e período (tempo).

Figura 02 - Opção 1

- **Opção 1:** Parcelado no cartão de crédito em 12 vezes de R\$141,00 pelo regime de juros simples.

Qual o valor da taxa de juros a.m. que Maria terá que pagar?

Fonte - Elaboração própria.

Na segunda opção (Figura 03), o aluno deverá ser capaz de utilizar os conhecimentos de juros compostos para sua resolução, empregando as fórmulas referentes aos juros compostos que envolvam as variáveis: montante, capital, taxa de juros e período (tempo). Além disso, estabelecer uma comparação entre o valor final pago em juros e o valor do aparelho à vista.

Figura 03 - Opção 2.

- **Opção 2:** Parcelado pela própria loja em 24 vezes a uma taxa de juros de 4% a.m. pelo regime de juros compostos.
 - a) Qual o valor principal que ela pagará no aparelho?
 - b) Qual a porcentagem de juros que ela pagará em relação ao valor à vista do aparelho?

Fonte - Elaboração própria.

Já na terceira opção (Figura 04), o aluno deverá ser capaz de utilizar os conhecimentos sobre juros compostos pela aplicação bimestral de valores na poupança. Também visualizar como ocorre o rendimento dos valores depositados em relação ao tempo, levando em conta os valores acumulados e a taxa de juros definida no enunciado da questão.

Figura 04 - Opção 3.

- **Opção 3:** Abrir uma conta poupança no banco G3 a uma taxa de juros compostos de 0,7% a.m. a fim de depositar o valor que já possui e a cada bimestre depositar o valor acumulado da mesada que receberá de seu pai até juntar o valor suficiente para comprar o aparelho.
 - a) Em quanto tempo Maria terá o valor suficiente?

Fonte - Elaboração própria.

Em relação a opção 4 (Figura 05) o aluno deverá ser capaz de utilizar os conhecimentos acerca do sistema de amortização Price, empregando a fórmula para o cálculo do valor da prestação e também ser capaz de estabelecer uma comparação entre o valor final pago em juros e o valor inicial tomado como empréstimo no banco G3.

Especificamente, para responder a letra C é necessário o entendimento do cálculo dos valores de juros e das amortizações embutidas em cada uma das parcelas no período especificado. Como ferramenta para maior esclarecimento durante a correção da atividade, o professor deverá utilizar uma planilha eletrônica para ilustrar e simular o comportamento do sistema Price empregado na questão (Figura 05).

Figura 05 - Opção 4.

• **Opção 4:** Fazer um empréstimo a ser pago em 13 prestações no banco G3, por meio do sistema Price, a uma taxa de 4% a.m. de juros no valor que ainda falta para ela adquirir o aparelho pelo valor à vista.

a) Qual o valor da prestação que Maria terá que pagar?

b) Quanto de juros ela pagará no final do empréstimo?

c) Sabendo como funciona o sistema de amortização Price, qual o valor dos juros (embutido na prestação) pago na 13ª parcela?

Fonte - Elaboração própria.

Para a presente aplicação foi utilizado o software Microsoft Excel 2016, entretanto outros softwares de planilhas eletrônicas poderão ser utilizados sem prejuízo da aplicação.

No primeiro momento deverá ser preenchida a “calculadora da prestação - Price” (Figura 06) junto com os alunos por meio da alocação dos valores do enunciado na células D5 (Valor total), D6 (taxa de Juros) e D7 (Q. de Parcelas), obtendo-se assim na célula D8 o valor da prestação pelo sistema Price.

A célula D8 contém a fórmula do cálculo da prestação do sistema Price utilizando as coordenadas das células anteriormente citadas. Por meio da multiplicação do valor da prestação pela quantidade de parcelas, obtém-se na célula D10 o valor final pago ao final do empréstimo.

A calculadora elaborada na planilha eletrônica (Figura 06) poderá ser empregada a fim de demonstrar aos alunos o comportamento do valor da prestação, quando modificadas as demais variáveis como valor total, taxa de juros e quantidade de parcelas.

Figura 06 - Planilha Eletrônica (calculadora)

Calculadora da Prestação - PRICE	
Valor Principal	1085 <-- Informe o valor do empréstimo
Taxa de juros	4% <-- informe a taxa de juros
Q. de Parcelas	13 <-- Informe quantidade de parcelas
Valor da Prestação	R\$ 108,66 = Valor das Prestações
	R\$ 1.412,53

Fonte - Elaboração própria.

Em um segundo momento deverá ser apresentada uma tabela do empréstimo (Figura 07) que demonstrará o cálculo dos valores de juros e das amortizações embutidas em cada uma das parcelas no período especificado no enunciado. Dessa forma, os alunos poderão visualizar o comportamento ao longo do tempo das prestações, dos juros e da amortização da dívida pelo sistema Price (Figura 07).

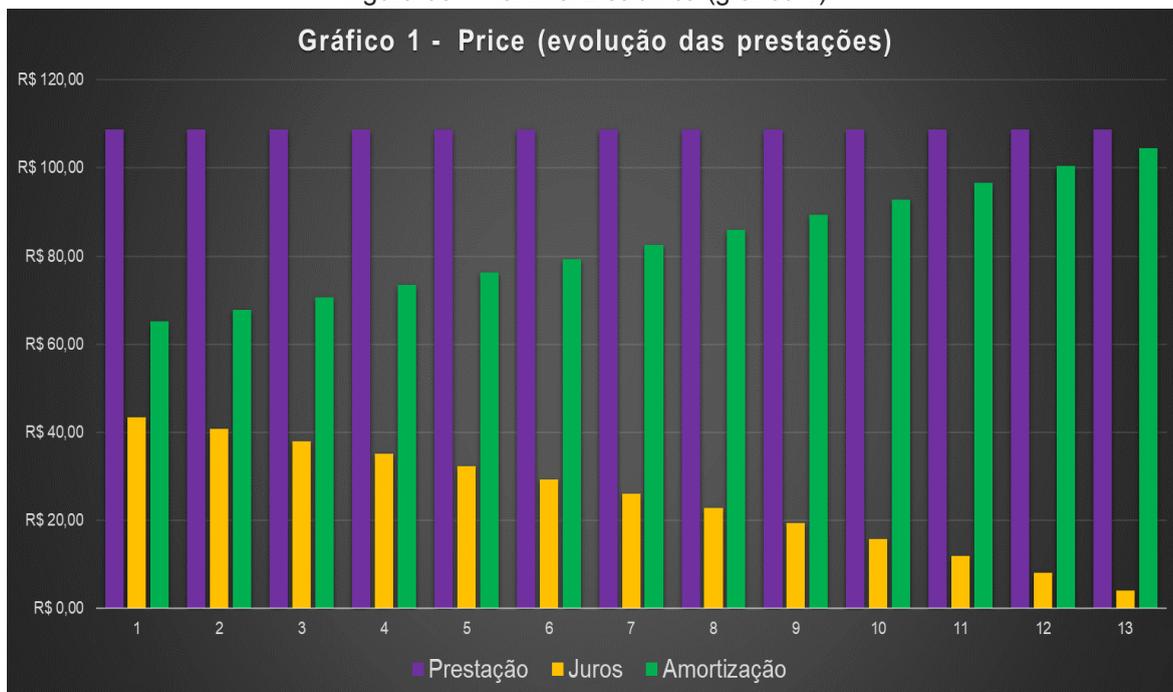
Figura 07 - Planilha Eletrônica (tabela)

OPÇÃO 4				
SIMULADOR DE EMPRÉSTIMO - PRICE				
Tempo	Prestação	Juros	Amortização	Dívida
0	0	0	0	R\$ 1.085,00
1	R\$ 108,66	R\$ 43,40	R\$ 65,26	R\$ 1.019,74
2	R\$ 108,66	R\$ 40,79	R\$ 67,87	R\$ 951,88
3	R\$ 108,66	R\$ 38,08	R\$ 70,58	R\$ 881,30
4	R\$ 108,66	R\$ 35,25	R\$ 73,40	R\$ 807,89
5	R\$ 108,66	R\$ 32,32	R\$ 76,34	R\$ 731,55
6	R\$ 108,66	R\$ 29,26	R\$ 79,39	R\$ 652,16
7	R\$ 108,66	R\$ 26,09	R\$ 82,57	R\$ 569,59
8	R\$ 108,66	R\$ 22,78	R\$ 85,87	R\$ 483,72
9	R\$ 108,66	R\$ 19,35	R\$ 89,31	R\$ 394,41
10	R\$ 108,66	R\$ 15,78	R\$ 92,88	R\$ 301,53
11	R\$ 108,66	R\$ 12,06	R\$ 96,59	R\$ 204,94
12	R\$ 108,66	R\$ 8,20	R\$ 100,46	R\$ 104,48
13	R\$ 108,66	R\$ 4,18	R\$ 104,48	R\$ 0,00

Fonte - Elaboração própria.

Por fim, poderão ser empregados gráficos que demonstrarão o comportamento ao longo do tempo de cada variável envolvida na questão, como exemplificado pelos gráficos gerados na aplicação (Figuras 08, 09 e 10).

Figura 08 - Planilha Eletrônica (gráfico 1)



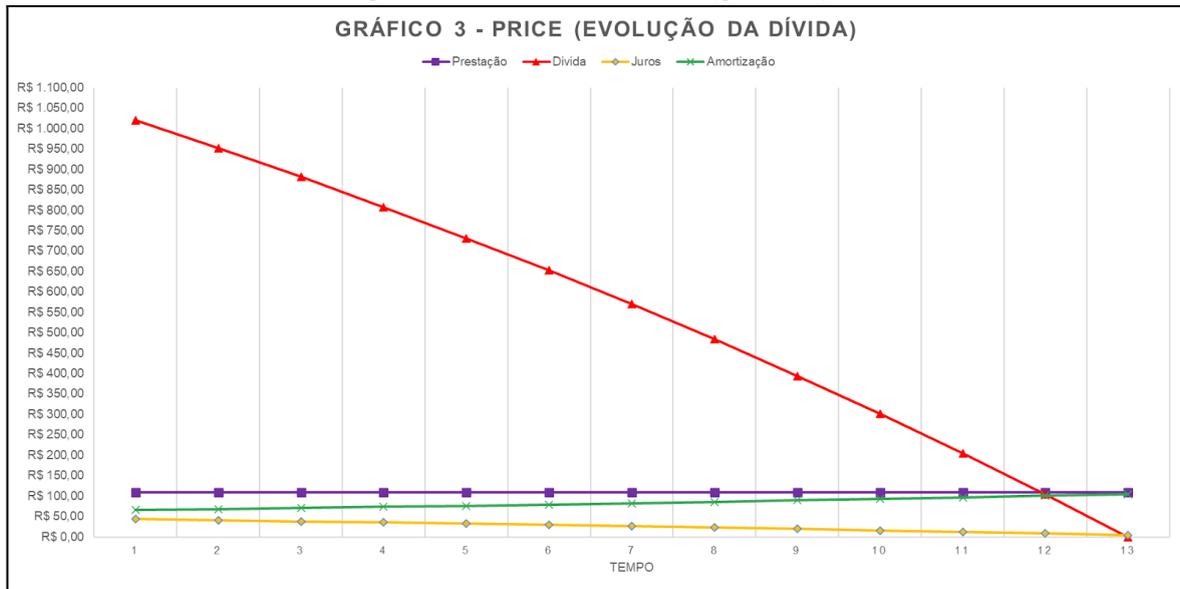
Fonte - Elaboração própria.

Figura 09 - Planilha Eletrônica (gráfico 2)



Fonte - Elaboração própria.

Figura 10 - Planilha Eletrônica (gráfico 3)



Fonte - Elaboração própria.

CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou apresentar, a partir da utilização de situações-problema e de planilhas eletrônicas, uma proposta de trabalho para o ensino dos conceitos e aplicações dos juros simples e juros compostos, buscando assim uma abordagem contextualizada e mais facilitada do conteúdo, a autonomia intelectual dos estudantes e uma reflexão sobre as aplicações da matemática financeira na vida dos alunos.

Levando em consideração os desafios envolvidos na Educação Financeira e no ensino da própria Matemática, acredita-se que a presente proposta tem o potencial de facilitar a aprendizagem dos estudantes, tendo em vista a importância da maneira como a informação é apresentada aos alunos para que ocorra o aprendizado.

Todavia, a abordagem dos temas aqui levantados relativos ao ensino de juros simples e juros compostos ainda pode ser ampliada. Esperamos assim, por meio desta proposta de trabalho contribuir para o ensino da Matemática financeira, percebendo na resolução de Problemas, o potencial de tornar o ensino de Juros

mais contextualizado, interessante e significativo tanto para os alunos como também para os professores.

REFERÊNCIAS

BAUMAN, Zygmunt. **Vida para o Consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2021.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, MEC/ SEF, 1997.

BRUZZI, D. G. Uso da tecnologia na educação, da história à realidade atual. **Polyphonia: Revista de Educação Básica do Cepae**, Goiânia, v. 27, p. 475-483, 2016.

CONEF. **Educação financeira nas escolas: ensino médio**. Bloco 3 (livro do professor) - elaborado pelo Comitê Nacional de Educação Financeira (CONEF) - Brasília: CONEF, 2013. Disponível em: <http://200.144.244.96/cda/PARAMETROS-CURRICULARES/ME-Ensino-Medio/professor_b2_2014.pdf>. Acesso em: 31 out. 2021.

CORREIA, T. de S.; LUCENA, G. L. e GADELHA, K. A. Di. L. A Educação Financeira como um diferencial nas decisões de consumo e investimento dos estudantes do curso de Ciências Contábeis na grande João Pessoa. In: Congresso UFC de Controladoria e Finanças e Iniciação Científica em Contabilidade, 2015, Florianópolis/SC. **Anais...** Disponível em: <<https://periodicos.ufba.br/index.php/rcontabilidade/article/view/12902/10118>>. Acesso em: 15 out. 2021.

CUNHA, C. L. da e LAUDARES, J. B. Resolução de Problemas na Matemática Financeira para Tratamento de Questões da Educação Financeira no Ensino Médio. **Bolema: Boletim de Educação Matemática [online]**. 2017, v. 31, n. 58, pp. 659-678. ISSN 1980-4415. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bolema/a/MsS3NCrHV3QF7TT4SwGn4Mn/abstract/?lang=pt#>>. Acesso em: 31 out. 2021.

DIAS, C.T.; CONCORDIDO, C. F. R. e MACEDO, R. C. S. de. Educação financeira no ensino básico. **Revista Scientiarum Historia**, v. 1, n. 1, p. 8, 6 nov. 2017. Disponível em: <<http://teste.portalassistiva.com.br/revistas/index.php/RevistaSH/article/view/128>>. Acesso em: 30 out. 2021.

FERREIRA, Magno Luiz. A álgebra e suas diferentes manifestações. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais Eletrônicos...** Recife: UFPE, 2011. p. 1-8. Disponível em: <http://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1503/818>. Acesso em: 15 out. 2021.

FREITAS, E. A. de. Curso técnico em segurança do trabalho: matemática. **Juros compostos**. 2010. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/matematica/061112_mat_a10.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2022.

GONÇALVES, J. P. **A História da Matemática Comercial e Financeira**. 2. ed. Disponível em: <https://www.dm.ufscar.br/profs/jpiton/downloads/artigo_hist_mat_fin_2aed.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021.

HEIDEMANN, L. A.; OLIVEIRA, A. M. M.; VEIT, E. A. Ferramentas on-line no ensino de ciências: uma proposta com o Google Docs. **Física na escola**, v. 11 (2): 30-33, 2010.

HOBOLD, Janete. **Resolução de Problemas de Matemática Financeira com Planilhas Eletrônicas**. 2016. 48 p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5035323>. Acesso em: 20 out. 2021.

MARTINS, J. P. **Educação Financeira ao alcance de todos: adquirindo conhecimentos financeiros em linguagem simples**. 1.ed. São Paulo: Editora Fundamento Educacional, 2004.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim GEPEN**, Rio de Janeiro, n. 55, p. 133-154, jul/dez. 2009.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, p.73-98, dez. 2011. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/72994>>. Acesso em: 24 out. 2021.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 299-311, 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/413>>. Acesso em: 31 mar. 2022.

SANTOS, L. G. dos. **Educação Financeira e Educação Matemática: Inflação de Preços no Ensino Médio**. 2017. 110 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/6967>>. Acesso em: 12 out. 2021.

SHUNEMANN, T. A.; MARIANI, R. DE C. P. Registros de Representação Semiótica Mobilizados em Produções Stricto Sensu sobre Matemática Financeira no Ensino Médio: uma meta-análise. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, n. 24, 31 dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/2396>>. Acesso em: 15 out. 2021.

SILVA, A. M. e POWELL, A. B. Um programa de educação financeira para a matemática escolar da educação básica. **Anais do XI ENEM - XI Encontro Nacional de Educação Matemática**, Curitiba, 2013. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/2675_2166_ID.pdf>. Acesso em: 15 out. 2021.

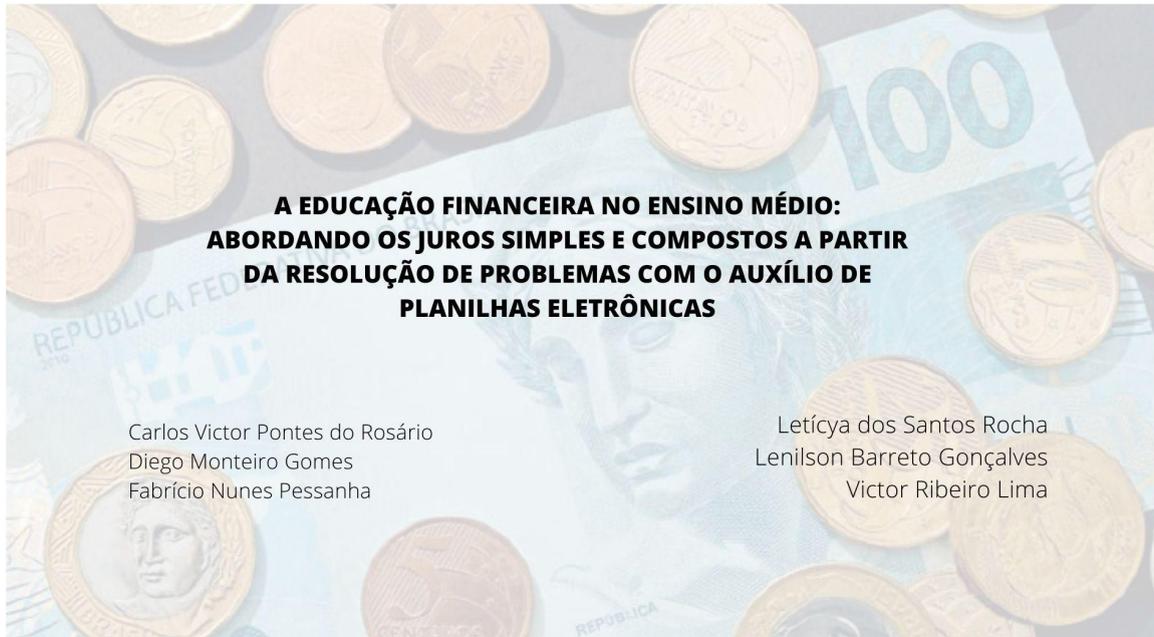
SILVA, E. P. **Educação Empreendedora e Educação Financeira Escolar: Desenvolvimento de Comportamentos Empreendedores em Alunos do Ensino Médio**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, 2019. Disponível em: <<https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/wp-content/uploads/sites/134/2011/05/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Elisangela-Pires-da-Silva.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2021.

TINOCO, *et al.* Álgebra é mais que algebrismo. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais ...** Curitiba: SBEM, 2013. p.1-8.

APÊNDICES

Apêndice A: Material didático aplicado na turma do LEAMAT II

SLIDES DA APRESENTAÇÃO



01 NOÇÕES BÁSICAS	
a) O que é Educação Financeira (EF)?	03
b) O que é Matemática Financeira (MF)?	05
c) Termos importantes	06
02 JUROS	
a) Juros Simples	08
b) Juros Simples - exemplo	10
c) Juros Compostos	11
d) Juros Compostos - exemplo	12
e) Gráfico dos Juros Simples e Compostos	14
03 AMORTIZAÇÃO	
a) O que é?	15
b) Tipos de Amortização	16
04 SISTEMA PRICE	
a) O que é?	17
b) História	18
c) Fórmula	19
d) Exemplo de Cálculo de Financiamento	20
05 RESOLVENDO O PROBLEMA DE MARIA	
a) Dúvidas de Maria	22
06 RESOLVENDO A OPÇÃO 1	29
07 RESOLVENDO A OPÇÃO 2	30
08 RESOLVENDO A OPÇÃO 3	34
09 RESOLVENDO A OPÇÃO 4	35
10 RELEMBRANDO O PROBLEMA DE MARIA	39
11 QUAL FOI A MELHOR DECISÃO ENCONTRADA?	40
12 REFERÊNCIAS	42

01 NOÇÕES BÁSICAS

a) O que é Educação Financeira (EF) ?

Link: <https://youtube.com/shorts/4hEnexrMk3c?feature=share>



03

1.0 NOÇÕES BÁSICAS

a) O que é Educação Financeira (EF) ?

"É todo o conhecimento relacionado ao dinheiro e como ele funciona. É o processo que nos torna capazes de fazer melhores escolhas"
(adaptado de Terceiro, 2022, n.p.)



04

01 NOÇÕES BÁSICAS

b) O que é Matemática Financeira (MF) ?

“É um ramo da matemática aplicada que estuda o comportamento do dinheiro no tempo”
(ARAÚJO, 1992, p. 13)



05

01 NOÇÕES BÁSICAS

c) Termos importantes:

- Capital (c);
- Tempo (t);
- Juros (j);
- Taxa de juros (i);
- Montante (M).



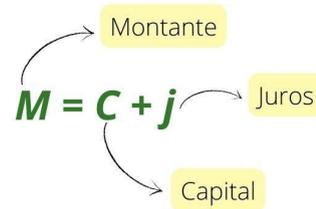
06

01 NOÇÕES BÁSICAS

Adaptado de (DANTE, 2016, p. 20)

c) Termos importantes:

Suponha que Leandro aplique certa quantia (**capital**) em uma caderneta de poupança por determinado período (**tempo**). Então, no fim desse período, Leandro recebe uma quantia (**juros**) como compensação. O valor dessa quantia é estabelecido por uma porcentagem (**taxa de juros**). Ao final da aplicação, Leandro terá em sua conta a quantia correspondente ao **capital (C)** mais os **juros (j)**, que é conhecida como **montante (M)**.



07

02 JUROS

a) Juros Simples

Se um capital (C) é aplicado durante (t) unidades de tempo e a taxa (i%) de juros por unidades de tempo incide apenas sobre o capital inicial, os juros (j) são chamados juros simples:



08



02 JUROS

b) Juros Simples - exemplo

Um capital de R\$ 40.000,00 foi aplicado taxa de 2% ao mês durante 3 meses. Qual foi o montante no fim dos 3 meses?

- 2% de $40.000,00 = 0,02 \cdot 40.000 = 800,00$ (juros produzidos em 1 mês)
- $800 \cdot 3 = 2.400,00$ (juros produzidos em 3 meses)
- $40.000,00 + 2.400,00 = 42.400,00$ (montante ao final de 3 meses)

Logo, no fim dos 3 meses o montante será de R\$ 42.400,00.

09



02 JUROS

b) Juros Simples - exemplo

Um capital de R\$ 40.000,00 foi aplicado taxa de 2% ao mês durante 3 meses. Qual foi o montante no fim dos 3 meses?

Utilizando as Fórmulas:

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

$$J = (40.000) \cdot (0,02) \cdot (3)$$

$$j = 2.400,00$$

$$M = C + j$$

$$M = 40.000,00 + 2.400,00$$

$$M = 42.400,00$$

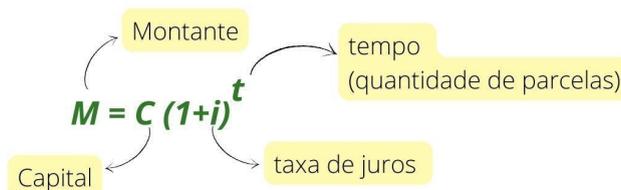
Logo, no fim dos 3 meses
o montante será de
R\$ 42.400,00.

10

02 JUROS

c) Juros Compostos

No sistema de juros compostos, calcula-se os juros no fim de cada período, formando um montante sobre o qual se calculam os juros do período seguinte, até esgotar o tempo da aplicação (é o que chamado juros sobre juros).



11

02 JUROS

d) Juros Compostos - exemplo

Um capital de R\$ 40.000,00 foi aplicado taxa de 2% ao mês durante 3 meses. Qual foi o montante no fim dos 3 meses?

- No primeiro mês: 2% de 40.000,00 = 800,00 (juros produzidos no 1º mês)
 $M = 40.000,00 + 800,00 = 40.800,00$ (montante no fim do 1º mês)
- No segundo mês: 2% de 40.800,00 = 816,00 (juros produzidos no 2º mês)
 $M = 40.800,00 + 816,00 = 41.616,00$ (montante no fim do 2º mês)
- No terceiro mês: 2% de 41.616,00 = 832,32 (juros produzidos no 3º mês)
 $M = 41.616,00 + 832,32 = 42.448,32$ (montante no fim do 3º mês)

Logo, no fim dos 3 meses o montante será de R\$ 42.448,32.

12

02 JUROS

d) Juros compostos - exemplo:

Um capital de R\$ 40.000,00 foi aplicado taxa de 2% ao mês durante 3 meses. Qual foi o montante no fim dos 3 meses?

Utilizando a Fórmula:

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

$$M = 40.000(1+0,02)^3$$

$$M = 40.000(1,02)^3$$

$$M = 42.448,32$$

Logo, no fim dos 3 meses
o montante será de
R\$ 42.448,32.

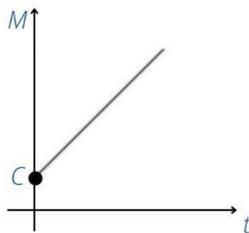
13

02 JUROS

e) Gráficos dos juros simples e compostos:

Utilizando os juros simples:

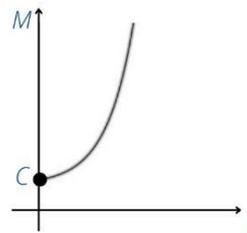
$$M = 42.400,00.$$



O gráfico é uma Função Afim

Utilizando os juros compostos:

$$M = 42.448,32.$$



O gráfico é uma Função Exponencial

14

03 AMORTIZAÇÃO

a) O que é?

É o processo de **redução de uma dívida** por meio de pagamentos parciais. *Cada pagamento (ou prestação) realizado corresponde ao juro e parte do capital* (valor da dívida), sendo o juro calculado sobre o saldo devedor.

$$\text{Prestação} = \text{Amortização} + \text{juros}$$

15

03 AMORTIZAÇÃO

b) Tipos de Amortização

- Sistema de Amortização Constante (SAC);
- Sistema Americano de Amortização (SAA);
- Amortização Extraordinária;
- Pagamento Único;
- **Sistema Price.**

16

04 SISTEMA PRICE

a) O que é?

O Sistema Price é um sistema de amortização muito utilizado para o pagamento de empréstimos. Tendo como principal diferencial a utilização de **prestações fixas** para a quitação de dívidas, algo bastante adotado por lojas, financeiras, entre outras instituições que trabalham com a liberação de crédito.



17

04 SISTEMA PRICE

b) História

"O sistema Price foi desenvolvido e utilizado pela primeira vez na França, no século XIX. No entanto, foi concebido pelo economista e matemático inglês **Richard Price** (1723-1791), que **incorporou a teoria de juro composto às amortizações de empréstimos**. Dessa maneira, recebeu a denominação de sistema Price ou, ainda, "Tabela Price"." (SOUZA, 2013, p. 81)



Richard Price

18

04 SISTEMA PRICE

c) Fórmula

$$P = \frac{C \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

Diagram illustrating the components of the Price System formula:

- C : Capital
- i : taxa de juros (interest rate)
- n : número de parcelas (number of installments)
- P : valor da parcela (value of the installment)

19

04 SISTEMA PRICE

d) Exemplo de cálculo de financiamento

Suponha que você pegue um empréstimo de R\$20 mil, que deverá ser quitado em 8 meses, com juros de 4% a.m.

$$P = \frac{C \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

$$P = \frac{20.000 \cdot 0,04}{1 - (1 + 0,04)^{-8}}$$

$$P = 2.970,56$$

Logo, o valor da prestação do financiamento será de R\$ 2.970,56

20

04 SISTEMA PRICE

d) Exemplo de cálculo de financiamento

Os juros são calculados de acordo com o saldo devedor, na parcela de número 1 temos: R\$ 20.000 x 4% = R\$ 800,00

A amortização é calculada subtraindo o valor da prestação do valor do juro: R\$ 2.970,56 – R\$ 800,00 = R\$ 2.170,56.

O saldo devedor da parcela 1 é calculado subtraindo: R\$ 20.000 – R\$ 2.170,56 = R\$ 17.829,44.

E assim, até a quitação total do financiamento.

0	-	-	-	20.000,00
1	2.970,56	800,00	2.170,56	17.829,44
2	2.970,56	713,18	2.257,38	15.572,06
3	2.970,56	622,88	2.347,68	13.224,38
4	2.970,56	528,98	2.441,58	10.782,80
5	2.970,56	431,31	2.539,25	8.243,55
6	2.970,56	329,74	2.640,82	5.602,73
7	2.970,56	224,11	2.746,45	2.856,30
8	2.970,56	114,25	2.856,30	0,00

05 RESOLVENDO O PROBLEMA DE MARIA



Maria está interessada em comprar um aparelho de celular novo. Para isso, ela foi à loja mais próxima de sua casa. Em virtude de seu aniversário no mês de maio, Maria recebeu de sua mãe o valor de R\$345,00 e de seu pai receberá, a partir do próximo mês, uma mesada no valor de R\$115,00 por um período indeterminado.

Após escolher o aparelho desejado, Maria pensou nas seguintes opções de compra abaixo e juntamente com elas algumas dúvidas surgiram. Vamos ajudar Maria a tomar a melhor decisão financeira na aquisição de seu novo aparelho de celular?

05 RESOLVENDO O PROBLEMA DE MARIA



- **Opção 1:** Parcelado no cartão de crédito em 12 vezes de R\$141,00 pelo regime de juros simples.
- **Opção 2:** Parcelado pela própria loja em 24 vezes a uma taxa de juros de 4% a.m. pelo regime de juros compostos.
- **Opção 3:** Abrir uma conta poupança no banco G3 a uma taxa de juros de 0,7% a.m. a fim de depositar o valor que já possui e a cada bimestre depositar o valor acumulado da mesada que receberá de seu pai até juntar o valor suficiente para comprar o aparelho.
- **Opção 4:** Fazer um empréstimo a ser pago em 13 prestações no banco G3, por meio do sistema Price, a uma taxa de 4% a.m. de juros no valor que ainda falta para ela adquirir o aparelho pelo valor à vista.

23

05 RESOLVENDO O PROBLEMA DE MARIA

a) Dúvidas de Maria

- **Opção 1:** Parcelado no cartão de crédito em 12 vezes de R\$141,00 pelo regime de juros simples.

Qual o valor da taxa de juros a.m. que Maria terá que pagar?



24

05 RESOLVENDO O PROBLEMA DE MARIA

a) Dúvidas de Maria

- **Opção 2:** Parcelado pela própria loja em 24 vezes a uma taxa de juros de 4% a.m. pelo regime de juros compostos.

a) Qual o valor principal que ela pagará no aparelho?

b) Qual a porcentagem de juros que ela pagará em relação ao valor à vista do aparelho?



25

05 RESOLVENDO O PROBLEMA DE MARIA

a) Dúvidas de Maria

- **Opção 3:** Abrir uma conta poupança no banco G3 a uma taxa de juros compostos de 0,7% a.m. a fim de depositar o valor que já possui e a cada bimestre depositar o valor acumulado da mesada que receberá de seu pai até juntar o valor suficiente para comprar o aparelho.

a) Em quanto tempo Maria terá o valor suficiente?



26

05 RESOLVENDO O PROBLEMA DE MARIA

a) Dúvidas de Maria

- **Opção 4:** Fazer um empréstimo a ser pago em 13 prestações no banco G3, por meio do sistema Price, a uma taxa de 4% a.m. de juros no valor que ainda falta para ela adquirir o aparelho pelo valor à vista.

a) Qual o valor da prestação que Maria terá que pagar?

b) Quanto de juros ela pagará no final do empréstimo?

c) Sabendo como funciona o sistema de amortização Price, qual o valor dos juros (embutido na prestação) pago na 13ª parcela?



27

Resolução



28

07 RESOLVENDO A OPÇÃO 1:

Parcelado no cartão de crédito em 12 vezes de R\$141,00 pelo regime de juros simples.



Qual o valor da taxa de juros a.m. que Maria terá que pagar?

12x de 141,00 no cartão de crédito: $12 \cdot 141 = R\$ 1692,00$ (Montante)

Calculando o valor do juros que Maria vai pagar, utilizando a fórmula dos juros simples: $M = C + J$

$$1692 = 1430 + J$$

$$J = 262,00 \text{ (Juros total)}$$

Substituindo o juros total na fórmula do juros simples, descobrimos a taxa de juros (i) que será cobrada por mês: $J = c \cdot i \cdot t$

$$262 = 1430 \cdot i \cdot 12$$

$$i = 1,53\% \text{ a.m.}$$

Resposta: Maria vai pagar a taxa de 1,53% ao mês.

29

08 RESOLVENDO A OPÇÃO 2:

Parcelado pela própria loja em 24 vezes a uma taxa de juros de 4% a.m. pelo regime de juros compostos.



a) Qual o valor principal que ela pagará no aparelho?

Utilizando a fórmula dos juros compostos: $M = C (1 + i)^t$

$$M = 1430 (1 + 0,04)^{24}$$

$$M = 3.665,52$$

Resposta: Maria vai pagar o valor de R\$ 3.665,52 pelo aparelho.

30

08 RESOLVENDO A OPÇÃO 2:

Parcelado pela própria loja em 24 vezes a uma taxa de juros de 4% a.m. pelo regime de juros compostos.



b) Qual a porcentagem de juros que ela pagará em relação ao valor do aparelho?

Maria pagará ao final do financiamento o valor de R\$ 3.665,52. Logo ao final do empréstimo será pago o valor total de R\$ 2235,52.

Tendo em vista que o valor do aparelho à vista é R\$ 1430. Assim:

$$3.665,52 - 1430 = R\$ 2235,52 \qquad (2235,52 / 1430) \cdot 100 = 156\%$$

Resposta: Maria pagará ao final do financiamento aproximadamente 156% juros em relação ao valor do aparelho.

31

08 RESOLVENDO A OPÇÃO 2:

Parcelado pela própria loja em 24 vezes a uma taxa de juros de 4% a.m. pelo regime de juros compostos.



a) Qual o valor principal que ela pagará no aparelho?

b) Qual a porcentagem de juros que ela pagará em relação ao valor encontrado?

Resolvendo com o auxílio de uma tabela eletrônica

32

08 RESOLVENDO A OPÇÃO 2

Parcelado pela própria loja em 24 vezes a uma taxa de juros de 4% a.m. pelo regime de juros compostos.

a) Qual o valor principal que ela pagará no aparelho?

Resposta: Maria vai pagar o valor de R\$ 3.665,52 pelo aparelho.

b) Qual a porcentagem de juros que ela pagará em relação ao valor do aparelho?

Resposta: Maria vai pagar 156% de juros.

Tempo	Capital	Juros	Valor dos juros	Montante
1	R\$ 1.430,00	4%	R\$ 57,20	R\$ 1.487,20
2	R\$ 1.487,20	4%	R\$ 59,49	R\$ 1.546,69
3	R\$ 1.546,69	4%	R\$ 61,87	R\$ 1.608,56
4	R\$ 1.608,56	4%	R\$ 64,34	R\$ 1.672,90
5	R\$ 1.672,90	4%	R\$ 66,92	R\$ 1.739,81
6	R\$ 1.739,81	4%	R\$ 69,59	R\$ 1.809,41
7	R\$ 1.809,41	4%	R\$ 72,38	R\$ 1.881,78
8	R\$ 1.881,78	4%	R\$ 75,27	R\$ 1.957,05
9	R\$ 1.957,05	4%	R\$ 78,28	R\$ 2.035,34
10	R\$ 2.035,34	4%	R\$ 81,41	R\$ 2.116,75
11	R\$ 2.116,75	4%	R\$ 84,67	R\$ 2.201,42
12	R\$ 2.201,42	4%	R\$ 88,06	R\$ 2.289,48
13	R\$ 2.289,48	4%	R\$ 91,58	R\$ 2.381,06
14	R\$ 2.381,06	4%	R\$ 95,24	R\$ 2.476,30
15	R\$ 2.476,30	4%	R\$ 99,05	R\$ 2.575,35
16	R\$ 2.575,35	4%	R\$ 103,01	R\$ 2.678,36
17	R\$ 2.678,36	4%	R\$ 107,13	R\$ 2.785,50
18	R\$ 2.785,50	4%	R\$ 111,42	R\$ 2.896,92
19	R\$ 2.896,92	4%	R\$ 115,88	R\$ 3.012,79
20	R\$ 3.012,79	4%	R\$ 120,51	R\$ 3.133,31
21	R\$ 3.133,31	4%	R\$ 125,33	R\$ 3.258,64
22	R\$ 3.258,64	4%	R\$ 130,35	R\$ 3.388,98
23	R\$ 3.388,98	4%	R\$ 135,56	R\$ 3.524,54
24	R\$ 3.524,54	4%	R\$ 140,98	R\$ 3.665,52
			R\$ 2.235,52	R\$ 3.665,52

33

09 RESOLVENDO A OPÇÃO 3:

Abrir uma conta poupança no banco G3 a uma taxa de juros de 0,7% a.m. a fim de depositar o valor que já possui e a cada bimestre depositar o valor acumulado da mesada que receberá de seu pai até juntar o valor suficiente para comprar o aparelho.



a) Em quanto tempo Maria terá o valor suficiente?

Resposta: Maria terá o valor suficiente para comprar o telefone no 10º mês.

1ª situação	
Usando o capital inicial de 345 reais. 230 reais a cada 2 meses e rendimento dos juros	
Meses	Montante
0	R\$ 345,00
2	R\$ 579,85
4	R\$ 817,99
6	R\$ 1.059,49
8	R\$ 1.304,37
10	R\$ 1.552,69

$$M = C \cdot (1 + j)^n + 230$$

34

10 RESOLVENDO A OPÇÃO 4:

Fazer um empréstimo a ser pago em 13 prestações no banco G3, por meio do sistema Price, a uma taxa de 4% a.m. de juros no valor que ainda falta para ela adquirir o aparelho pelo valor à vista.



a) Qual o valor da prestação que Maria terá que pagar?

Maria já possui R\$ 345 reais, logo precisa do valor de R\$ 1085 para adquirir o aparelho que custa R\$ 1430 à vista.

Utilizando a fórmula para o cálculo da prestação do sistema PRICE:

$$P = \frac{C \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}} \quad P = \frac{1085 \cdot 0,04}{1 - (1 + 0,04)^{-13}} \quad P = R\$ 108,66$$

Resposta: Maria pagará R\$ 327,58 ao final do empréstimo ou 30%

35

10 RESOLVENDO A OPÇÃO 4:

Fazer um empréstimo a ser pago em 13 prestações no banco G3, por meio do sistema Price, a uma taxa de 4% a.m. de juros no valor que ainda falta para ela adquirir o aparelho pelo valor à vista.



b) Quanto de juros ela pagará no final do empréstimo?

Maria pagará 13 parcelas de R\$ 108,66. Logo ao final do empréstimo será pago o valor total de R\$ 1412,58. Tendo em vista que o valor emprestado foi de R\$ 1085. Assim:

$$1412,58 - 1085 = R\$327,58$$

$$(327,58 / 1085) \cdot 100 = 30\%$$

Resposta: Maria pagará R\$ 327,58 ao final do empréstimo ou 30%

36

10 RESOLVENDO A OPÇÃO 4:

Fazer um empréstimo a ser pago em 13 prestações no banco G3, por meio do sistema Price, a uma taxa de 4% a.m. de juros no valor que ainda falta para ela adquirir o aparelho pelo valor à vista.



c) Sabendo como funciona o sistema de amortização Price, qual o valor dos juros (embutido na prestação) pago na 13ª parcela?

Para auxiliar Maria na resposta desta questão, vamos utilizar uma **Planilha Eletrônica** a fim de entender melhor o comportamento do sistema Price de amortização.

Resolvendo com o auxílio de uma tabela eletrônica

37

10 RESOLVENDO A OPÇÃO 4:

c) Sabendo como funciona o sistema de amortização Price, qual o valor dos juros (embutido na prestação) pago na 13ª parcela?

Resposta: R\$ 4,18.

OPÇÃO 4				
SIMULADOR DE EMPRÉSTIMO - PRICE				
Tempo	Prestação	Juros	Amortização	Dívida
0	0	0	0	R\$ 1.085,00
1	R\$ 108,66	R\$ 43,40	R\$ 65,26	R\$ 1.019,74
2	R\$ 108,66	R\$ 40,79	R\$ 67,87	R\$ 951,88
3	R\$ 108,66	R\$ 38,08	R\$ 70,58	R\$ 881,30
4	R\$ 108,66	R\$ 35,25	R\$ 73,40	R\$ 807,89
5	R\$ 108,66	R\$ 32,32	R\$ 76,34	R\$ 731,55
6	R\$ 108,66	R\$ 29,26	R\$ 79,39	R\$ 652,16
7	R\$ 108,66	R\$ 26,09	R\$ 82,57	R\$ 569,59
8	R\$ 108,66	R\$ 22,78	R\$ 85,87	R\$ 483,72
9	R\$ 108,66	R\$ 19,35	R\$ 89,31	R\$ 394,41
10	R\$ 108,66	R\$ 15,78	R\$ 92,88	R\$ 301,53
11	R\$ 108,66	R\$ 12,06	R\$ 96,59	R\$ 204,94
12	R\$ 108,66	R\$ 8,20	R\$ 100,46	R\$ 104,48
13	R\$ 108,66	R\$ 4,18	R\$ 104,48	R\$ 0,00

38

11 RELEMBRANDO O PROBLEMA DE MARIA



Maria está interessada em comprar um aparelho de celular novo. Para isso, ela foi à loja mais próxima de sua casa. Em virtude de seu aniversário no mês de maio, Maria recebeu de sua mãe o valor de R\$345,00 e de seu pai receberá, a partir do próximo mês, uma mesada no valor de R\$115,00 por um período indeterminado.

Após escolher o aparelho desejado, Maria pensou nas seguintes opções de compra abaixo e juntamente com elas algumas dúvidas surgiram. Vamos ajudar Maria a tomar a **melhor decisão financeira na aquisição de seu novo aparelho de celular?**

39

12 QUAL A FOI A MELHOR DECISÃO ENCONTRADA ?

Opção 1: Parcelado no cartão de crédito em 12 vezes de R\$141,00 pelo regime de juros simples. **Dúvida: Qual o valor da taxa de juros a.m. que Maria terá que pagar? Resposta: 1,53% a.m. OBS.: 1,53% . 12 = 18,36% de juros total**

Opção 2: Parcelado pela própria loja em 24 vezes a uma taxa de juros de 4% a.m. pelo regime de juros compostos. **Dúvidas:**
a) Qual o valor total que ela pagará no aparelho? **Resposta: R\$ 3.665,52**
b) Qual a porcentagem de juros que ela pagará em relação ao valor do aparelho? **Resposta: 156% de juros.**

Opção 3: Abrir uma conta poupança no banco G3 a uma taxa de juros de 0,7% a.m. a fim de depositar o valor que já possui e a cada bimestre depositar o valor acumulado da mesada que receberá de seu pai até juntar o valor suficiente para comprar o aparelho.
Dúvidas:

a) Em quanto tempo Maria terá o valor suficiente? **Resposta: 10º mês..**

Opção 4: Fazer um empréstimo a ser pago em 13 prestações no banco G3, por meio do sistema Price, a uma taxa de 4% a.m. de juros no valor que ainda falta para ela adquirir o aparelho pelo valor à vista. **Dúvidas:**

a) Qual o valor da prestação que Maria terá que pagar? **Resposta: R\$ 108,66.**

b) Quanto de juros ela pagará no final do empréstimo? **Resposta: R\$ 327,58 ou 30%.**

c) Sabendo como funciona o sistema de amortização Price, qual o valor dos juros (embutido na prestação) pago na 13ª parcela? **Resposta: R\$ 4,18.**

40



Opção 3
Maria achou melhor esperar um pouco para comprar seu celular novo, pois ela chegou a conclusão que esta opção é a que ela não pagará juros, pelo contrário, o seu dinheiro estará rendendo!

Obs.: Vale destacar que cada caso é um caso! É importante conhecer as diferentes opções financeiras para realizar a melhor escolha de acordo com as suas condições!

41

13 REFERÊNCIAS

- TERCEIRO, Carlos. **Como ter Educação Financeira: O que é e dicas**. 2022. Disponível em: <https://www.mobills.com.br/blog/educacao-financeira/>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- GRANDO, N. I.; SCHNEIDER, I. J. **Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos**. Zetetike, Campinas, SP, v. 18, n. 1, 2010. DOI: 10.20396/zet.v18i33.8646693. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646693>. Acesso em: 17 abr. 2022.
- BCB.gov.br - <https://www.bcb.gov.br/cidadaniafinanceira/entendajuro>
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações - ensino médio**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.
- AZEREDO FILHO, Ubirajara Gomes de. **MATEMÁTICA FINANCEIRA: JUROS SIMPLES E COMPOSTO**. 2010. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1672-8.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2022.
- SILVA, Marcos Noé Pedro da. Financiamentos Utilizando a Tabela Price. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilestela.uol.com.br/matematica/financiamentos-utilizando-tabela-price.htm>. Acesso em 30 de abril de 2022.
- SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo olhar matemática**. 2. ed. São Paulo: FTD, 2013



42

Apêndice B: Folha de Questões

Licenciatura em Matemática

Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática (LEAMAT)

Linha de Pesquisa: Álgebra

Professores em formação: Carlos Victor, Diego Monteiro, Fabricio Nunes, Lenilson Barreto, Letícy Dos Santos e Victor Ribeiro

Orientador: Prof. Me. Leandro Sopeletto Carreiro

Situação Problema:

Maria está interessada em comprar um aparelho de celular novo. Para isso, ela foi à loja mais próxima de sua casa. Em virtude de seu aniversário no mês de maio, Maria recebeu de sua mãe o valor de R\$345,00 e de seu pai receberá, a partir do próximo mês, uma mesada no valor de R\$115,00 por um período indeterminado. Após escolher o aparelho desejado, Maria pensou nas seguintes opções de compra abaixo e juntamente com elas algumas dúvidas surgiram:

Opções pensadas por Maria:

- **Opção 1:** Parcelado no cartão de crédito em 12 vezes de R\$141,00 pelo regime de juros simples.

Dúvida: Qual o valor da taxa de juros a.m. que Maria terá que pagar?

- **Opção 2:** Parcelado pela própria loja em 24 vezes a uma taxa de juros de 4% a.m. pelo regime de juros compostos.

Dúvidas:

a) Qual o valor principal que ela pagará no aparelho?

b) Qual a porcentagem de juros que ela pagará em relação ao valor à vista do aparelho?

- **Opção 3:** Abrir uma conta poupança no banco G3 a uma taxa de juros compostos de 0,7% a.m. a fim de depositar o valor que já possui e a cada bimestre depositar o valor acumulado da mesada que receberá de seu pai até juntar o valor suficiente para comprar o aparelho.

Dúvidas:

a) Em quanto tempo Maria terá o valor suficiente?

- **Opção 4:** Fazer um empréstimo a ser pago em 13 prestações no banco G3, por meio do sistema Price, a uma taxa de 4% a.m. de juros no valor que ainda falta para ela adquirir o aparelho pelo valor à vista.

Dúvidas:

a) Qual o valor da prestação que Maria terá que pagar?

b) Quanto de juros ela pagará no final do empréstimo?

c) Sabendo como funciona o sistema de amortização Price, qual o valor dos juros (embutido na prestação) pago na 13ª parcela?

Fórmulas necessárias:

Juro Composto

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

Juro Simples

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

Montante

$$M = C + j$$

Sistema Price

$$P = \frac{C \cdot i}{1 - (1+i)^{-n}}$$

Prestação (Price)

$$p = (i \cdot C) + a$$

Legenda:

- Amortização (a)
- Capital/Dívida (C)
- Juros (J)
- Taxa de juros (i)
- Tempo (t)
- Número de parcelas (n)
- Valor da parcela (P)
- Prestação Price (p)
- Montante (M)

Apêndice C: Link da Planilha Eletrônica

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/14iVOBwleXyEVt5jAd1W2pENOEv7HbLnC/edit#gid=1819053946>