



B1

ISSN: 2595-1661

ARTIGO ORIGINAL

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>

ISSN: 2595-1661

Revista JRG de
Estudos Acadêmicos

Tecnologias no ensino de matemática: uso da calculadora HP 12 c na resolução de problemas de matemática financeira em um curso de matemática licenciatura

Technology in Mathematics Education: Use of the HP 12c Calculator in Solving Financial Mathematics Problems in a Mathematics Bachelor's Course

DOI: 10.5281/zenodo.8226309

ARK: 57118/JRG.v7i14.692

Recebido: 12/05/2023 | Aceito: 08/08/2023 | Publicado *on-line*: 02/01/2024

Raimundo José Barbosa Brandão¹

<https://orcid.org/0000-0002-5554-3091>

<http://lattes.cnpq.br/1910896410830499>

Universidade Estadual do Maranhão, UEMA, MA, Brasil

E-mail: raimundobrandao@professor.uema.br

Darcio Pereira Damaceno²

<https://orcid.org/0009-0008-6427-6686>

<http://lattes.cnpq.br/5901500255404400>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

E-mail: darcioeng@hotmail.com

Raimundo Martins Reis Neto³

<https://orcid.org/0009-0005-7912-785X>

<http://lattes.cnpq.br/7105505491422438>

Universidade Estadual do Maranhão, UEMA, MA, Brasil

E-mail: crobson@uol.com.br



Resumo

O objetivo deste estudo é apresentar, de forma clara e objetiva, os principais recursos disponíveis na calculadora HP 12 C, em especial operações algébricas, envolvendo porcentagem, juros e descontos por meio de resolução de problemas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com intervenção, e para isso utilizou-se a calculadora financeira HP 12 C como ferramenta pedagógica para a resolução de problema. Com essa estratégia a investigação propôs-se contribuir com os alunos para o exercício da cidadania, resolvendo situações do cotidiano, bem como subsidiar informações e conhecimentos que poderão ser úteis no mercado de trabalho. Apresenta-se aos sujeitos de investigação conceitos básicos relacionados ao tema proposto, com exemplos contextualizados, especificando os principais agentes que facilitam o entendimento do conteúdo.

Palavras-chave: Resolução de problema. matemática financeira. Calculadora Financeira HP 12 C.

¹Doutor em Educação Matemática. Prof. Adjunto da Universidade Estadual do Maranhão com vínculo junto ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional/PROFMAT. Docente permanente do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Ensino de Ciências e Matemática/REAMEC - Polo UFPA. Coordenador do Grupo de Estudos e Pesquisa do Ensino da Matemática e suas Tecnologias. /GEPEMATEC E-mail: raimundobrandao@professor.uema.br

²Mestre em Matemática. Professor efetivo da rede municipal de São Luís – MA. Docente do Instituto Superior Franciscano.

³Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Especialista em Fundamentos de Matemática. Professor Assistente do Departamento de Matemática e Informática da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. Professor de Matemática com vínculo junto a Secretaria Estadual do Maranhão. E-mail: crobson@uol.com.br



Abstract

The objective of this study is to present, in a clear and objective way, the main resources available in the HP 12 C calculator, in particular algebraic operations, involving percentage, interest and discounts through problem solving. It is qualitative research, with intervention, and for that, the HP 12 C financial calculator was used as a pedagogical tool for problem solving. With this strategy, the investigation proposed to contribute with the students to the exercise of citizenship, solving everyday situations, as well as subsidizing information and knowledge that could be useful in the job market. Basic concepts related to the proposed theme are presented to the research subjects, with contextualized examples, specifying the main agents that facilitate the understanding of the content.

Keywords: *Problem solving. Financial math. HP 12 C Financial Calculator.*

Introdução

A Matemática financeira desempenha papel importante na vida das pessoas e na economia de uma sociedade. Uma pessoa ao adquirir um bem ou usar um serviço precisa de conhecimentos em Matemática Financeira numa perspectiva crítica para tomar decisões no seu cotidiano.

Segundo Roman e Santos (2016, p. 3) a Matemática financeira, “se trabalhada de forma suficiente, pode influenciar na transformação da realidade socioeconômica das pessoas”. A falta de domínio básico deste conteúdo dificulta as pessoas de fugirem das idas preparadas pelo apelo do marketing cada vez mais agressivo e estimulador do consumo.

Neste sentido, decidiu-se realizar este estudo com alunos do 4º semestre de um curso de Matemática Licenciatura numa Universidade pública do estado do Maranhão. Durante a realização desta investigação procurou-se responder à seguinte questão de pesquisa: Quais contribuições a calculadora HP 12 C, podem dar aos futuros professores de Matemática noa Educação Financeira?

Esta investigação tem uma abordagem qualitativa com intervenção. Na primeira seção, introdução, faz-se a apresentação da investigação, destacando-se a importância da educação em matemática financeira para o exercício da cidadania, organização do orçamento familiar e economia da sociedade.

2. Procedimentos Metodológicos

Este estudo teve uma abordagem qualitativa com intervenção. A pesquisa qualitativa (GODOY, 1995) caracteriza-se por ter o ambiente natural como fonte direta da coleta de dados e o pesquisador como instrumento essencial. A pesquisa qualitativa tem, ainda, um caráter descritivo com enfoque indutivo e valoriza o significado dado a tudo que existe, possa existir ou ser apropriado pelo pesquisador. Esse tipo de abordagem valoriza o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada (GODOY, 1995).

Segundo Brandão (2020, p. 51) na pesquisa de natureza qualitativa “o pesquisador se constitui como sujeito fundamental e foca o seu trabalho, na interpretação da realidade considerando os valores, crenças, hábitos, atitudes, representações e opiniões dos sujeitos.”

Com relação a metodologia empregada, utilizou-se uma pesquisa de campo. Realizou-se uma oficina com alunos matriculados regularmente no 4º semestre (2023.1) na Disciplina de Matemática Financeira do curso de Matemática Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão – Campus Bacabal. Neste curso de



intervenção, trabalhou-se a resolução de problemas com o auxílio da calculadora HP 12 C.

Durante a oficina, através da observação, aplicação de questionários e entrevista, procurou-se analisar e interpretar os significados atribuídos pelos sujeitos da pesquisa aos conceitos de matemática financeira, Educação financeira e o sentido dos conceitos de porcentagem, juros e descontos no cotidiano das pessoas.

Apesar de estarem cursando o 4º semestre de um curso de Matemática Licenciatura, os alunos não possuem saberes tecnológicos aprofundados para trabalharem com conteúdo de matemática. Observou-se que o aplicativo mais utilizado por eles, é o Geogebra. Até o momento deste estudo os sujeitos de pesquisa não conheciam a Calculadora HP 12C.

Na disciplina de Matemática Financeira em 2023.1 existem 30 (trinta) alunos matriculados e destes, tomou uma amostra de tamanho 21 (vinte e um) que corresponde a 70% do total de alunos inscritos na componente curricular.

Para coleta de dados utilizou-se questionários semiaberta com o propósito de conhecer as opiniões, crenças, sentimentos, interesse, expectativas e situações vivenciadas pelos sujeitos de pesquisa.

3. Resolução de Problemas

Resolver problemas pelo homem (BRANDÃO, 2009) é um desafio constante ao longo de sua existência. Desde o primórdio da humanidade o indivíduo se encontra envolvido nessa arte. Para Soistak e Pinheiro (2017), os problemas com o ensino e aprendizagem da Matemática são antigos e atuais. Tão antigos que na Idade Média alguns teoremas de geometria eram chamados de pons asinorum, que em latim significa „ponte dos asnos“ (jumentos).

A resolução de problemas, conforme George Polya (1945, 2003), constitui-se um dever muito importante do professor de matemática no processo de ensino e aprendizagem. No cotidiano do cidadão, e/ou na profissão das pessoas em geral, resolver problemas de matemática faz-se presente e necessário.

Do ponto de vista da aprendizagem, para Facim e Leineker (2016)

A resolução de problemas e a Matemática têm uma longa trajetória desde a antiguidade, pois sempre esteve presente na base da criação dos processos de contagem e do conceito de número. Do ponto de vista da aprendizagem a resolução de problemas teve fases muito limitadas, nas quais predominava o ensino baseado na memorização e repetição. Em contraposição a essa concepção emergem outras formas de ensino para levar o aluno a compreender os conceitos matemáticos de modo a tornar a aprendizagem mais significativa. (FACIM; LEINEKER, 2016, p.3 - 4)

É de suma importância que os professores compreendam como trabalhar essa metodologia, a fim de desenvolver no aluno a capacidade de resolver situações desafiadoras, interagir entre os pares, desenvolver a comunicação, a criatividade e o senso crítico. Polya (1977, p. 1) propõe a seguinte definição:

Resolver um problema é encontrar os meios desconhecidos para um fim nitidamente imaginado. Se o fim por si só não sugere de imediato os meios, se por isso temos de procurá-los refletindo conscientemente sobre como alcançar o fim, temos de resolver um problema. Resolver um problema é encontrar um caminho onde nenhum outro é conhecido de antemão, encontrar um caminho a partir de uma dificuldade, encontrar um caminho que contorne um obstáculo, para alcançar um fim desejado, mas não alcançável imediatamente, por meios adequados.



Encontra-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais/PCNS (BRASIL, 1998) que a metodologia de resolução de problemas contribui para melhor mobilização das informações já existentes no conhecimento prévio do aluno e desenvolve a capacidade de administrar esses saberes.

Polya (1978) propõe quatro fases para a resolução de um problema: compreender o problema; elaborar um plano; executar o plano; fazer o retrospecto ou a avaliação.

1ª fase - Compreender o problema

Para resolver um problema o ponto inicial é a sua compreensão, sem a qual o aluno não consegue avançar na resolução. Para essa etapa inicial é preciso uma cuidadosa e atenciosa leitura, tentando relacionar todas as informações presentes e as que faltam de forma direta e indireta. Se faltar ao aluno a compreensão do problema proposto, o professor deve ajudá-lo fazendo comentários com situações semelhantes ao problema, para que, por analogia, o aluno possa compreender e partir para a elaboração de um plano.

2ª fase - Elaborar um plano

Uma vez identificadas as informações que faltam, no caso o termo ou termos desconhecidos ou incógnitas, o aluno vai procurar relacioná-los com os demais dados do problema, tentando lembrar-se de outros problemas ou situações já resolvidas ao longo da vida escolar. Deve, então, elaborar um plano com estratégias conhecidas ou não, procurando sempre ter ações criativas.

3ª fase - Executar o plano

Nessa etapa executa-se o plano elaborado seguindo todos os passos e estratégias, efetuando todos os cálculos. Segundo Echeverría e Pozo (1998), esse passo consiste em desenvolver o plano que havia sido previamente elaborado e transformar o problema a partir das regras conhecidas.

Quando as atividades são realizadas em grupo é importante todos ouvirem o ponto de vista de cada membro, pois, a troca de informações é fundamental para lembrar conteúdos prévios que poderão auxiliar na resolução do problema, além de aprimorar as estratégias a serem traçadas.

4ª fase - Fazer o retrospecto ou a avaliação

Para Polya (1978), após a resolução do problema deve-se verificar se está correto e se os argumentos se fundamentam cientificamente. Após a retrospectiva é fundamental que o professor valide as resoluções dos alunos, inclusive promovendo reflexões se o modelo utilizado poderá ser aplicado na resolução de outras situações.

4. Uso da calculadora HP 12 C na resolução de problemas

A HP 12 C é uma calculadora financeira programável, projetada e lançada em 1981 pelo engenheiro Dennis Harms com a finalidade de facilitar cálculos em matemática financeira (BRUNI; FAMÁ, 2004). Na atualidade, a HP 12 C é bastante utilizada por professores dos cursos de engenharia, contabilidade, administração e economia, dentre outros.

Para Bruni e Famá (2004), a calculadora financeira HP 12 C tem uma boa aparência. Dentre suas características citam-se como principais a robustez, pois bem cuidada a máquina dura indeterminadamente, e a simplicidade, por ser fácil de operar,



com as principais funções necessárias na matemática financeira.

A HP 12 C não conta com uma das principais teclas de calculadoras algébricas comuns, que é a tecla de igualdade. A razão dessa inexistência consiste no fato de a HP 12 C trabalhar com uma lógica matemática diferente: a lógica RPN. Enquanto em uma operação algébrica comum os operandos devem ser intercalados por operadores, na lógica RPN os operandos devem ser colocados primeiramente e, depois, devem ser colocados os operadores (BRUNI; FAMÁ, 2004).

A utilização de tecnologias faz parte do cotidiano do cidadão e dos alunos de modo geral, seja na escola ou no cotidiano. Nessa perspectiva, na educação básica, nos estudos de porcentagem e juros, a HP 12 C também é bastante utilizada por professores e alunos.

As novas tecnologias surgem em diversas áreas do conhecimento. Em se tratando de educação, a evolução não acontece de modo diferente. Ao longo do tempo surgem diferentes metodologias, correntes, teóricas e equipamentos diversos, sempre buscando proporcionar melhorias significativas no processo ensino-aprendizagem.

3.1 Apresentação e funções da calculadora HP 12 C

Figura 1 - Calculadora Financeira HP 12 C



Fonte: Pesquisa, 2023

A calculadora financeira HP 12 C, possui um número grande de funções, no entanto neste estudo por trabalharmos apenas com porcentagem, juros e descontos, apresenta-se apenas algumas destas funções úteis para a intervenção.

conta com um número bastante expressivo de funções específicas, acima de 120. Neste estudo, por se trabalhar com um objeto reduzido de estudo matemático (conteúdos), apresentam-se algumas dessas funções.

Madeira Martins, Martins e Rehfeltdt (2016) indicam os primeiros passos para operacionalizar a HP 12 C:

1º) Ligar e desligar a calculadora financeira HP 12 C. Para começar a operá-la pressiona-se a tecla ON e para desligá-la pressiona-se a mesma tecla, que funciona como liga/desliga. Castelo Branco (2010) lembra que caso a deixem ligada, sem pressionar nenhuma tecla por um período mais longo, entre 8 e 17 minutos, ela se desligará automaticamente (MARTINS; MARTINS; REHFELDT, 2016).

2º) Caso a bateria esteja fraca, aparecerá um indicador [*] asterisco piscando no canto inferior esquerdo. Bruni e Famá (2004, p. 75) citam que para manter a vida útil da



bateria por mais tempo “deve-se evitar colocar a calculadora próximo a fontes de campos eletromagnéticos, como aparelhos de som, tesouras, alto-falantes automotivos, televisores, etc.”.

3º) No teclado da calculadora HP 12 C a maioria das teclas efetua duas ou três funções. Conforme Bruni e Famá (2004, p.74), o propósito é a economia de teclas, e esclarecem que: “algumas teclas apresentam legendas em branco (função principal), em amarelo ou em azul. Para empregar uma função ‘amarela’ é necessário pressionar a tecla f antes e para a função ‘azul’ é necessário pressionar a tecla g antes”

Dentre as demais funções têm-se:

- CLX , que apaga o que tem no visor;
- [f] REG, que apaga o conteúdo de todos os registros;
- [f] FIN, que apaga o conteúdo dos registros financeiros;
- [f] Σ , que apaga o conteúdo dos registros estatísticos;
- [f] [número de casas decimais desejado], para fixar a quantidade de casas decimais;
- [número] ENTER, para introduzir um número;
- [número] ENTER [%], para calcular porcentagem;
- [número] ENTER [número] [$\Delta\%$], para calcular a variação percentual;
- [número total] ENTER [número secundário] [%T], para calcular quantos % do número total representa o número secundário;
- [número] ENTER [número] [operação], para efetuar cálculos simples;
- [número] ENTER [número] [y^x], para calcular potências;
- [número] ENTER [número] [$1/x$] [y^x], para cálculos de radiciação;
- [número] ENTER [STO], para armazenar o número na memória; e
- [número] ENTER [RCL], para recuperar o número que foi armazenado na memória.

As principais teclas utilizadas nas funções financeiras na HP 12 C constam na Tab.1.

Tabela 1 - Principais teclas utilizadas nas funções financeiras na HP 12 C

Tecla	Indicação no inglês	Indicação no português
N	Number	Número de períodos
I	Interest Rate	Taxa de juros
PV	Present Value	Valor presente
PMT	Periodic Payment Amount	Valor de cada pagamento na série uniforme
FV	Future Value	Valor futuro
CHS	Change Sing	Troca o sinal
AMORT	Amortization	Amortização
INT	Interest	Juros
NPV	Net Present Value	Valor Presente Líquido
IRR	Internal Rate Return	Taxa Interna de Retorno
CLX	Clear X	Limpar o conteúdo da memória
STO	Store	Guardar
RCL	Recall	Chamar
CF	Cash Flow	Fluxo de Caixa

Fonte: adaptada de (MADEIRA MARTINS; MARTINS; REHFELDT, 2016).



Nas funções de calendário têm-se as seguintes teclas:

- D.MY, que configura as datas no padrão brasileiro (dia/mês/ano);
- M.DY, que configura as datas no padrão americano (mês/dia/ano);
- DATE, que verifica em qual dia da semana ocorreu uma determinada data; e
- Δ DYS, para calcular a quantidade de dias (exatos e comerciais) entre duas datas conhecidas.

As funções de calendário são secundárias em uma tecla e seus caracteres estão impressos em azul. Antes de usá-las deve-se, primeiramente, pressionar a tecla g.

Nas funções estatísticas têm-se as seguintes teclas:

- $\Sigma+$, para acrescentar dados;
- $\Sigma-$, para retirar dados;
- \bar{x} , para calcular a média aritmética dos dados;
- s , para calcular o desvio padrão dos dados;
- \bar{x}_w , para calcular a média aritmética ponderada; e
- \hat{x}, r e \hat{y}, r , para fazer estimações lineares.

Observação: com a exceção da tecla $\Sigma+$, que está impressa em branco, as demais teclas citadas estão impressas em azul, e para utilizá-las deve-se primeiramente pressionar a tecla g.

4.2 Exemplo de utilização da calculadora

A seguir seguem algumas aplicações envolvendo as principais funções da calculadora HP 12 C. A primeira é a realização de aritméticos elementares. Essa realização compreende dois números e uma operação: adição, subtração, multiplicação ou divisão.

Para Gimenes (2013, p. 35), “na HP 12C, os números devem ser informados primeiro e depois o sinal da operação”. As respostas são obtidas quando as teclas de operação ([+], [-], [x], ou [÷]) são pressionadas. Após pressionar a tecla [ENTER], dois zeros aparecerão depois do ponto decimal.

De acordo com Madeira Martins, Martins e Rehfeldt (2016), isso se deve ao fato de a calculadora estar configurada para mostrar duas casas decimais para todo número entrado ou calculado. Essa configuração poderá ser modificada a qualquer momento, bastando para isso pressionar a tecla [f] seguida do número de casas desejado.

Segundo o Guia do Usuário da HP (2008, p. 19): “apertando [ENTER] você indica à calculadora que terminou de digitar o número, terminando a entrada de dígitos. Não é necessário apertar [ENTER] depois de digitar o segundo número, pois as teclas ([+], [-], [x], ou [÷]) também terminam a entrada de dígitos”.

Exemplo 1 - Calcular $20 + 25$.

Teclas	Visor
20	20,
	20,00
25	25,
	45,00

Resposta: 45

Observações:

1ª) Ressalta-se mais uma vez que após apertar a tecla ENTER, ao concluir a operação aparecerão duas casas decimais devido ao fato de a HP 12 C estar configurada para esse fim. Para determinar o número de casas decimais, o procedimento consiste em pressionar a tecla f e, posteriormente, o número desejado, que varia de 0 a 9.

2ª) Para realizar uma nova operação é necessário, antes, limpar a memória HP 12 C apertando as teclas f e CLX.

Para realização de cálculos aritméticos complexos, quando se conclui uma operação e a resposta encontra-se no visor, a partir dessa resposta pode-se executar uma outra operação com esse número, simplesmente digitando o segundo número e apertando a tecla da operação, não necessitando de pressionar a tecla ENTER novamente para separar o segundo número do primeiro.

Isso acontece, segundo Madeira Martins, Martins e Rehfeldt (2016) por que um número entra depois de apertar uma tecla de função, como, por exemplo, +, -, x, :, etc. e por que o resultado do cálculo anterior está armazenado na memória da calculadora, como se a tecla ENTER tivesse sido apertada. A única situação em que se precisa apertar a tecla ENTER para separar dois números é quando for digitado um número logo após o outro.



Exemplo 2 - Calcular $50 + 25 - 18 - 30$.

Teclas	Visor
50	50,
	50,00
25	25,
	75,00
18	18,
	57,00
30	30,
	27,00

Resposta: 27

Para cálculos de potenciação procede-se da seguinte maneira:

- digita-se o primeiro número: a base;
- pressiona-se a tecla ENTER para separar o segundo número, o expoente, do primeiro que é a base;
- digita-se o segundo número, o expoente; e
- pressiona-se a tecla y^x para calcular a potência.

Exemplo 3 - Calcular 3^4 .

Teclas	Visor
3	3,
	3,00
4	4,
	81,00

Resposta: 81



Para calcular raiz quadrada de um número, procede-se da seguinte maneira:

- digita-se o número base (radicando); pressiona-se a tecla g; e pressiona-se a tecla y^x para calcular a raiz quadrada.

Exemplo 4 - Calcular $\sqrt{144}$.

Teclas	Visor
144	144,
	144,g
	12,00

Resposta: 12

Para calcular raiz cúbica, raiz quarta, opera-se da seguinte maneira:

- digita-se o número base (radicando);
- pressiona-se a tecla ENTER;
- digita-se o número secundário: o índice do radical;
- pressiona-se a tecla $1/x$; e
- pressiona-se a tecla y^x para calcular a raiz desejada.

Exemplo 5 - Calcular $\sqrt[4]{625}$.

Teclas	Visor
625	625,
	625,00
4	4,
	0,25
	5,00

Resposta: 5



4. Matemática Financeira

Nos primórdios da humanidade não havia unidade monetária, não havia moeda e a forma de realizar transações era por troca de mercadoria. Essa troca, chamada escambo, foi muito importante para o desenvolvimento do comércio, principalmente da agricultura, antes das moedas e dinheiro em papel.

Conforme AREF (2007):

Escambo, permuta, troca direta ou, simplesmente, troca é a transação ou contrato em que cada uma das partes entrega um bem ou presta um serviço para receber da outra parte um bem ou serviço em retorno em forma de Crédito, sem que um dos bens seja moeda. Isto é, sem envolver dinheiro ou qualquer aplicação monetária aceita ou em circulação. Por exemplo, um agricultor com um marceneiro pratica escambo trocando dois cestos de frutas por uma cadeira, ou pela instalação de uma cerca em seu terreno (AREF, 2007, p. 01)

Era dessa forma que no início da civilização ocorriam transações comerciais. As pessoas produziam bens de consumo e o excesso da produção era colocado em pontos estratégicos para a prática do escambo. Os fabricantes e vendedores se constituíam como pessoas de alto poder econômico.

Atualmente pode-se dizer que a abordagem da educação financeira tem sido tratada como um dos temas centrais das grandes discussões internacionais. Organismos representantes de diferentes nações, autoridades governamentais, segmentos da iniciativa privada e organizações não governamentais (ONGs) têm sempre enfatizado a necessidade, do ponto de vista prudencial, de instruir financeiramente cada vez mais todos os cidadãos, indivíduos-consumidores de bens e serviços ativos ou não economicamente (CAMPOS, 2015).

5. Aplicação e análise das atividades de ensino

A aplicação das atividades de ensino ocorreu em forma de oficinas e para sua realização foram definidos seis encontros. No primeiro encontro, realizado em 07 de outubro de 2019, o professor pesquisador aplicou um questionário aos alunos com o objetivo de analisar sua habilidade no uso da calculadora na resolução de problemas. Nesse encontro o professor baixou o aplicativo da calculadora HP 12 C, a Touch RPN Calculadora, e apresentou suas funções básicas e algumas aplicações.

Os cálculos matemáticos aplicados à área financeira ganharam muito em agilidade com o advento das calculadoras financeiras cujas funções, desenvolvidas especialmente nessa área, deixaram para trás as tão conhecidas tabelas financeiras (VANNUCCI, 2003).

Situação problema 1 - Um cliente foi a um restaurante e seu consumo ficou em R\$ 150,00. Foi cobrada uma taxa adicional de 10% sobre o consumo, referente aos serviços de atendimento ao cliente. Qual é o valor dessa taxa adicional? Qual é o valor que o cliente realmente pagará?

- Cálculo do valor da taxa adicional: $10\% \text{ de } 150 = 0,1 * 150 = 15$. O valor da taxa adicional é de R\$ 15,00.
- Valor pago pelo cliente: $150 + 15 = 165$. O valor realmente pago pelo cliente foi R\$ 165,00.

Uma outra maneira de calcular o valor realmente pago pelo cliente é calcular diretamente 110% ($100\% + 10\%$) de 150.

- $110\% \text{ de } 150 = 1,1 * 150 = 165$. Logo, o valor realmente pago pelo cliente foi



de R\$ 165,00.

Para calcular a taxa adicional e o valor realmente pago pelo cliente no restaurante utilizando a HP 12 C tem-se:

Tecla	Visor
150	150,
	150,0
10	10,
	15,00 (Valor da taxa
	165,0 (Valor realmente pago pelo

Há outra maneira de calcular o valor pago pelo cliente: seguem os comandos:

Teclas	Visor
150	150,
	150,00
110	110,
	165,00 (Valor realmente pago pelo cliente)

Situação problema 2 - Calcule o montante e o juro produzido por um capital de R\$ 100.000,00 a uma taxa de juro composto de 25% ao ano, em dois anos.

Dados do problema:

$$C = 100000 \quad i = 25\% \text{ a.a.} = 0,25 \quad n = 2 \text{ anos} \quad M = ? \quad J = ?$$

- Para calcular o valor do montante a juros compostos utiliza-se a fórmula: $M = C * (1 + i)^n$

$$M = C * (1 + i)^n$$

$$M = 100000 * (1 + 0,25)^2$$

$$M = 100000 * 1,25^2$$

$$M = 156250$$

O valor do montante produzido é de R\$ 156.250,00. Sabe-se que o montante é o capital acrescido de juros, ou seja, $M = C + J$. Para calcular o valor do juro produzido basta fazer $J = M - C$. Logo:

$$J = M - C$$

$$J = 156250 - 100000$$

$$J = 56250$$

O valor do juro produzido é de R\$ 56.250,00, e resolvendo o mesmo problema utilizando a HP 12 C tem-se:



TECLAS	VISOR
100000	100.000,
	-100.000,
	-100.000,00
25	25,
	25,00
2	2,
	2,00
	156.250,00 (Valor do montante)
100000	100.000,
	5.250,00 (Valor do Juros)

Situação problema 3 – Em uma compra à vista, o cliente tem direito a um desconto de 12%, sabendo que o valor inicial do objeto adquirido pelo cliente foi R\$ 800,00. Qual é o valor que o cliente realmente pagará?

- Cálculo do valor do desconto: 12% de $800 = 0,12 * 800 = 96$. O valor do desconto é de R\$ 96,00.
- Valor pago pelo cliente: $800 - 96 = 704$. O valor realmente pago pelo cliente foi R\$ 704,00.

Uma outra maneira de calcular o valor realmente pago pelo cliente é calcular diretamente 88% ($100\% - 12\%$) de 800 .

- 88% de $800 = 0,88 * 800 = 704$. Logo, o valor realmente pago pelo cliente foi de R\$ 704,00.

Para calcular a taxa adicional e o valor realmente pago pelo cliente no restaurante utilizando a HP 12 C tem-se:



Teclas	Visor
800	800,
	800,00
12	12,
	96,00 (Valor do desconto)
	704,00 (Valor pago pelo cliente)

Há outra maneira de calcular o valor pago pelo cliente: seguem os comandos:

Teclas	Visor
800	800,
	800,00
88	88,
	704,00 (Valor pago pelo cliente)

Situação problema 4 - Deseja-se resgatar um título com valor nominal de R\$ 5000,00, antecipado em 2 meses para o seu vencimento. Qual o valor será resgatado, sabendo que a taxa de desconto é igual a 3% ao mês.

Dados do problema:

$$N = 5000 \quad i = 3 \text{ a.m.} = 0,03 \quad n = 2 \text{ meses} \quad A = ?$$

- Para calcular o valor atual do título utiliza-se a fórmula: $A = N * (1 + i)^{-n}$

$$A = N * (1 + i)^{-n}$$

$$M = 5000 * (1 + 0,03)^{-2}$$

$$M = 5000 * 1,03^{-2}$$

$$M = 4712,98$$



TECLAS	VISOR
5000	5.000,
	-5.000,
	-5.000,00
3	3,
	3,00
2	2,
	2,00
	4.712,98 (Valor resgatado)

Considerações finais

A questão de pesquisa que norteou este estudo era conhecer como a calculadora HP 12 C contribui para o processo de ensino aprendizagem e identificar as dificuldades encontradas pelos alunos do 3º ano do ensino médio ao utilizá-la na resolução de problemas de matemática financeira.

Fez parte da pesquisa de intervenção de ensino os seguintes conteúdos: porcentagem, juros simples e compostos, descontos simples e compostos e o sistema de amortização com a utilização da calculadora HP 12 C. As atividades foram realizadas com um grupo de alunos do 3º ano do ensino médio da escola pública estadual Centro de Ensino São José Operário.

As reflexões geradas a partir das análises das atividades de ensino, a percepção dos alunos, corroboradas com a opinião dos professores de matemática da escola, permitiram observar que a utilização da HP 12 C no ensino e na aprendizagem de tópicos de matemática financeira é considerada muito importante, pois permite a resolução de problemas de forma rápida e segura.

Dentro da temática aqui abordada há muito há para se estudar, muito há para se conhecer, muito há para se aprofundar. Acredita-se, com este estudo, deixar uma contribuição que estimulará outras pessoas a se interessarem pelo assunto. Desse modo, ter-se-á nas universidades trabalhos da mesma área de estudo que enriqueçam o processo de ensino e aprendizagem da matemática a partir do uso de ferramentas tecnológicas.



Referências

- AREF, Jamel. **Escambo e permuta**: troca direta ao consumidor. 2007. Disponível em: <http://escamboepermuta.blogspot.com.br/2012/05/troca-direta.html>. Acesso em: 19 nov. 2019.
- ASSAF NETO, Alexandre. **Matemática financeira e suas aplicações**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- BAIRRAL, M.; ASSIS, A. R.; SILVA, B. C. D. Mãos em ação em dispositivos touchscreen na educação matemática. Seropédica: Edur, 2015.
- BICUDO, Maria Aparecida V.; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- BRANDÃO, Hugo Pena. Aprendizagem, contexto, competência e desempenho: um estudo multinível. 2009. xi, 345., il. Tese (Doutorado em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações)-Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática, primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília, 2018.
- BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **Matemática Financeira com HP 12 C e Excel**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- BÚRIGO. et. al. **A matemática na escola**: novos conteúdos, novas abordagens. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.
- CAMPOS, Adilson Rodrigues. **Educação Financeira em um curso de Orçamento e Economia Doméstica para professores**: uma leitura da produção de significados Financeiro-Econômicos de indivíduos-consumidores. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora-MG, 2015.
- CASTANHEIRA, N.P; MACEDO, L.R. **Matemática Financeira Aplicada**. 3. ed. Curitiba-PR: IBPEX, 2010.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. O uso da calculadora. 2001. Disponível em: www.ima.mat.br/ubi/pdf/uda_006.pdf. Acesso em: 10 fev. 2020.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Informática, Ciências e Matemática. Disponível em: Acesso em: 10 fev. 2020.



DANTE, Luiz Roberto. Didática da Resolução de Problemas de Matemática. 12. ed. São Paulo: Editora Ática. 2007.

DULLIUS, Maria Madalena et al. **Professores de Matemática e o Uso de Tecnologias**. UNIVATES. s/ data. 2009. Disponível em: <http://ensino.univates.br/~chaet/Materiais/EURE09.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2020.

ECHEVERRÍA, Maria Del Puy Pérez; POZO, Juan Ignacio. Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender. In: POZO, Juan Ignacio (org.). **A solução de problemas**: Aprender a resolver, resolver para aprender. Traduzido por Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Art Med, 1998.

FRANCISCO, Walter de. **Matemática Financeira**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1984.

GARNICA, Antônio Vicente Marafiot; SOUZA, Luzia Aparecida de. **Elementos de História da Educação Matemática**. Souza. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

GODOY, Arida S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. In: **Revista de Administração de Empresas**, v.35, n.2, Mar./Abr. 1995.

GUINTEHER, A. **O uso das calculadoras nas aulas de matemática**: concepções de professores, alunos e mães de alunos. 2008. Disponível em: http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebiapem2008/upload/23-1-A-gt6_ariovaldo_ta.pdf. Acesso em: 15 out. 2019.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: O novo ritmo da informação. 2. ed. Campinas – SP: Papyrus, 2007.

KUHNEN, O. L.; BAUER, U. R. **Matemática financeira aplicada e análises de investimentos**. 2. ed. São Paulo, Atlas, 1996. LAPPONI, J. C. Matemática financeira. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

MADEIRA MARTINS, Iomara de Albuquerque; MARTINS, Silvana Neumann.; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp. **Principais funções e aplicações da calculadora HP 12C na Matemática Financeira para o Curso de Ciências Contábeis**. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas (Mestrado) Centro Universitário UNIVATES, LAJEADO-RS Lajeado-RS, 2016.

MARTINS, Madeira. MARTINS, Silvana Neumann. REHFELDT, Márcia Jussara Hepp. **Principais funções e aplicações da calculadora HP 12C na Matemática Financeira para o Curso de Ciências Contábeis**. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas (Mestrado) Centro Universitário UNIVATES, Lajeado-RS, 2017.

MEDEIROS, Cleide Farias. **Por uma educação matemática como intersubjetividade**. São Paulo: Editora Moraes, 1994.

NATIONAL Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar. (Tradução portuguesa do original em inglês de 1989). Lisboa: APM & IIE., 1991.



OLIVEIRA, Sandra Alves. O lúdico como motivação nas aulas de Matemática. Artigo publicado na edição nº 377. **Jornal Mundo Jovem**, 2007.

PARANÁ. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE - Volume II** (PARANÁ, 2014).

PARANÁ. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE - Volume II** (PARANÁ, 2016).

PARRA, C. SAIZ, I. **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas**. Porto Alegre, Artmed (Artes Médicas). 1996.

PAVANELO, A. M. **A utilização da calculadora como recurso de investigação matemática e resolução de problemas no 6º ano do Ensino Fundamental**. OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE Produções Didático-Pedagógicas. Governo do Estado do Paraná, Curitiba, 2014.

PÓLYA, G. 10. **Mandamentos para professores de Matemática**. University of British Columbia, Vancouver and Victoria (3) 1959, p. 61-69.

PÓLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

PÓLYA, G.. **Como resolver problemas** (Tradução do original inglês de 1945). Lisboa: Gradiva, 2003.

POZO, J. I.; ANGÓN, Y. P. A solução de problemas como conteúdo Procedimental da Educação Básica. In: POZO, J. I. (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 139-165.

POZO, J.I & ECHEVERRÍA, M.D.P.P. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver a aprender**. Juan Ignacio Pozo. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PUCCINI, Ernesto Coutinho. **Matemática financeira e análise de investimentos** .3. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração. UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2016.

RABELO, Edmar H. **Textos matemáticos: produção, interpretação e resolução de problemas**. 3. ed. Petrópolis, RJ, Ed. Vozes, 2002.

RODRIGUES, L. L. **A matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano**. Universidade Católica de Brasília, 2004.

ROMAN, Maria Janeth; SANTOS, Margarete A. dos. **O uso da matemática financeira na gestão do orçamento familiar**. Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor. PDE. Curitiba - Paraná, 2016.



SAADI, Alessandro da Silva, SILVA, Felipe Morais da. **Matemática Financeira com Uso da HP-12C**. Rio Grande: Editora da FURG, 2016. Disponível em: <https://prima.furg.br/images/livromfhp12c.pdf>. Acesso em: 28 de out. de 2019.

SADOVSKY, P. **Falta Fundamentação Didática no Ensino da Matemática**. Nova Escola. São Paulo: Abril, Jan./Fev. 2007.

SHINODA, Carlos. **Matemática Financeira para usuários do Excel**. São Paulo: Atlas, 1998.

SILVA, Gisely Fernandes. **A Matemática Financeira para além da escola**. (Dissertação de Mestrado) UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS CÂMPUS PROF. DR. SÉRGIO JACINTHO LEONOR MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA Arraias, TO, 2018.

SOISTAK, Maria Marilei; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **Memorização: atual ou ultrapassada no ensino-aprendizagem da matemática?** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (SINECT), 1, 2009, Ponta Grossa (PR). Anais... Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-Graduação e Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009, p. 971-983

THEODORO, F. R. F. **A educação econômico-financeira na formação profissional: uma análise diagnóstico: produtiva**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia), São Paulo, 2011.

VALENTE, José Armando. A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. In: JOLY, Maria Cristina Rodrigues Azevedo. (Ed.) **Tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo Editora, 2002, p. 15-37.

VANNUCCI, L. R. **Cálculos Financeiros aplicados e avaliação econômica de projetos de investimento**. São Paulo: Texto Novo, 2003.

VERGARA, S. C. **Método de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2. ed. Piracicaba. São Paulo: UNIMEP. 1999.