

ENSINO DE JUROS COMPOSTOS E FINANCIAMENTOS COM HP12C: UMA PESQUISA-AÇÃO EM SALA DE AULA COM ESTUDANTES DE MANUTENÇÃO DE INFORMÁTICA**TEACHING COMPOUND INTEREST AND FINANCING WITH HP12C: AN ACTION RESEARCH PROJECT IN THE CLASSROOM WITH COMPUTER MAINTENANCE STUDENTS** <https://doi.org/10.63330/aurumpub.002-005>**Gustavo Souza de Melo**

Professor Mestre Matemática pelo PROFMAT-UESC

E-mail: gustavo.melo@enova.educacao.ba.gov.brORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2792-1905>**RESUMO**

A integração da matemática financeira nos cursos técnicos enfrenta desafios como a abstração de conceitos e a falta de contextualização prática, dificultando o engajamento e a compreensão dos alunos. Para superar essas barreiras, a pesquisa tem como objetivo geral investigar como a calculadora HP12C pode contribuir para o ensino de juros compostos e financiamentos em uma turma de Ensino Médio técnico em Manutenção de Informática, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. A questão de pesquisa orientadora foi: Como o uso da HP12C pode facilitar a aprendizagem de juros compostos e financiamentos em um contexto técnico, tornando os conceitos mais acessíveis e aplicáveis para estudantes de um curso de manutenção em informática? Para atingir o objetivo proposto, utilizou-se a metodologia de pesquisa-ação combinada com a engenharia didática em matemática. A pesquisa foi aplicada a uma turma do segundo ano do Ensino Médio profissionalizante, composta por 36 estudantes, em Itamaraju, Bahia. As etapas da engenharia didática incluíram a análise preliminar (identificação das dificuldades dos estudantes e revisão bibliográfica), concepção e planejamento (atividades práticas vinculadas a situações reais, como financiamentos e investimentos), experimentação (execução das atividades em sala com suporte da HP12C) e avaliação (análise do impacto das atividades por meio de questionários, observações e dados de desempenho). A calculadora financeira HP12C mostrou-se uma ferramenta eficaz para simular situações reais, facilitar o cálculo de fórmulas complexas e conectar os conceitos matemáticos ao cotidiano dos estudantes, como empréstimos e investimentos. Essa abordagem promoveu não apenas uma maior compreensão dos temas abordados, mas também um aumento no interesse dos alunos, contribuindo para uma formação técnica e cidadã mais contextualizada e significativa. Dessa forma, a pesquisa reforça a relevância do uso de tecnologias pedagógicas no ensino de matemática financeira em cursos técnicos, destacando o papel da HP12C como recurso que facilita a aprendizagem ativa e contextualizada, alinhada às demandas técnicas e profissionais dos estudantes.

Palavras-chave: Educação Financeira; Engenharia Didática; HP12C.**ABSTRACT**

The integration of financial mathematics into technical courses faces challenges such as the abstraction of concepts and the lack of practical contextualization, making it difficult for students to engage and understand. In order to overcome these barriers, the research aims to investigate how the HP12C calculator can contribute to the teaching of compound interest and financing in a high school class in Computer Maintenance, promoting more meaningful and contextualized learning. The guiding research question was: How can the use of HP12C facilitate the learning of compound interest and financing in a technical context, making the concepts more accessible and applicable to students on a computer maintenance course? In order to achieve the proposed objective, the action-research methodology combined with didactic



engineering in mathematics was used. The research was applied to a second-year vocational high school class of 36 students in Itamaraju, Bahia. The stages of didactic engineering included preliminary analysis (identifying students' difficulties and reviewing the literature), conception and planning (practical activities linked to real-life situations, such as financing and investments), experimentation (carrying out the activities in class with the support of HP12C) and evaluation (analyzing the impact of the activities using questionnaires, observations and performance data). The HP12C financial calculator proved to be an effective tool for simulating real situations, making it easier to calculate complex formulas and connecting mathematical concepts to students' everyday lives, such as loans and investments. This approach promoted not only a greater understanding of the topics covered, but also an increase in student interest, contributing to a more contextualized and meaningful technical and civic education. In this way, the research reinforces the relevance of using pedagogical technologies to teach financial mathematics in technical courses, highlighting the role of HP12C as a resource that facilitates active and contextualized learning, in line with the technical and professional demands of students.

Keywords: Financial Education; Didactic Engineering; HP12C.



1 INTRODUÇÃO

A integração da matemática financeira em cursos técnicos enfrenta desafios significativos, como a abstração de conceitos e a falta de contextualização prática, o que pode dificultar o engajamento e a compreensão dos estudantes. Essas barreiras tornam essencial a adoção de estratégias pedagógicas que aproximem os conteúdos da realidade dos alunos, especialmente em temas como juros compostos e financiamentos, fundamentais para a formação técnica e cidadã.

Nesse contexto, o uso de recursos tecnológicos, como a calculadora financeira HP12C, surge como uma ferramenta eficaz para dinamizar o processo de ensino-aprendizagem, permitindo a simulação de situações reais e a aplicação imediata de fórmulas complexas. Essa abordagem não apenas facilita a assimilação de conceitos matemáticos, mas também os relaciona diretamente com problemas cotidianos, como empréstimos e investimentos.

A pesquisa foi desenvolvida com uma turma do segundo ano do Ensino Médio profissionalizante em Manutenção de Computadores e Informática, composta por 36 estudantes, em Itamaraju, interior da Bahia. A escolha desse público justifica-se pela necessidade de aproximar a matemática financeira de um contexto técnico, demonstrando sua relevância mesmo em áreas aparentemente distantes, como a informática.

Partindo da questão problema; Como o uso da HP12C pode facilitar a aprendizagem de juros compostos e financiamentos em um contexto técnico, tornando os conceitos mais acessíveis e aplicáveis para estudantes de um curso de manutenção em informática? A pesquisa se desenvolveu por meio de uma sequência didática com base na metodologia de engenharia didática em Matemática.

Tendo como objetivo geral, investigar como a calculadora HP12C pode contribuir para o ensino de juros compostos e financiamentos em uma turma de Ensino Médio técnico em Manutenção de Informática, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. E os objetivos específicos de analisar as dificuldades prévias dos estudantes em relação aos conceitos de juros compostos e financiamentos antes da intervenção com a HP12C, desenvolver e aplicar atividades práticas com a calculadora financeira, relacionando-as a situações reais do cotidiano e do mercado, avaliar o impacto da utilização da HP12C na compreensão e no interesse dos alunos pelos temas abordados, por meio de avaliações e resultados quantitativos.

Esta pesquisa adotou a metodologia de pesquisa-ação, articulada com a engenharia didática da matemática, a fim de desenvolver e aplicar uma sequência didática que integrasse o uso da calculadora HP12C no ensino de juros compostos e financiamentos. A engenharia didática, enquanto abordagem metodológica, foi estruturada em quatro fases principais: análise preliminar (diagnóstico das dificuldades dos alunos e revisão bibliográfica), concepção e planejamento (elaboração de atividades contextualizadas com situações reais, como financiamento de equipamentos e análise de investimentos), experimentação



(aplicação das atividades em sala de aula com o apoio da HP12C para resolução de problemas) e avaliação (coleta de dados por meio de questionários, observações e análise de desempenho). A pesquisa permitiu um ciclo reflexivo, no qual os resultados das etapas foram constantemente reavaliados e ajustados, garantindo uma abordagem dinâmica e adaptada às necessidades dos estudantes. Dessa forma, buscou-se não apenas verificar a eficácia da calculadora financeira como recurso pedagógico, mas também promover uma aprendizagem ativa e significativa, alinhada ao contexto técnico-profissional dos alunos.

Assim, esta pesquisa busca demonstrar como a calculadora HP12C, integrada a uma sequência didática fundamentada na engenharia didática, pode tornar o ensino de juros compostos e financiamentos mais acessível e contextualizado para estudantes de um curso técnico em informática, contribuindo para uma aprendizagem significativa e aplicável à realidade profissional e pessoal dos discentes.

2 METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa segue a abordagem da pesquisa-ação, na qual o professor, atuando como pesquisador, planeja, implementa e avalia uma intervenção pedagógica com o objetivo de melhorar a aprendizagem dos estudantes. O estudo foi desenvolvido com base nos princípios da engenharia didática, que orienta a construção de situações de ensino a partir da análise dos conceitos matemáticos envolvidos, das dificuldades dos alunos e das estratégias mais eficazes para superá-las.

A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos, mas mesmo no interior da pesquisa-ação educacional surgiram variedades distintas. Stephen Corey defendia, nos EUA, uma forma vigorosamente técnica e duas outras tendências principais são uma forma britânica, mais orientada para o desenvolvimento do julgamento profissional do professor (Elliott; Adleman, 1976; Elliott, 1991) e uma variedade na Austrália (Carr; Kemmis, 1986) de orientação emancipatória e de crítica social. Outras variedades correlatas acrescentaram-se desde então e, talvez mais recentemente, a noção de Sachs (2003) de “profissional ativista”. Foi esse tipo de diversidade que levou a pesquisa-ação educacional a ser descrita como “uma família de atividades” (Grundy; Kemmis, 1982), pois, como concluíram Heikkinen, Kakkori e Huttunen (2001, p. 22), “parece existir uma situação multiparadigmática entre os que fazem pesquisa-ação” (Tripe, p. 445, 2005)

O processo iniciou-se com um diagnóstico das dificuldades dos estudantes em relação aos conceitos de juros compostos, financiamentos e progressão geométrica. Em seguida, o professor elaborou uma sequência didática que integrou o uso da calculadora HP12C, disponibilizada por meio de emuladores online acessíveis nos Chromebooks da escola. Essa escolha permitiu que os alunos, mesmo sem terem o dispositivo físico, pudessem interagir com a ferramenta e explorar suas funções de forma prática.

Na segunda etapa, denominada de concepção e planejamento, o professor elaborou uma sequência didática que incorpora o uso de emuladores da calculadora HP12C disponíveis na internet. Esse recurso tecnológico permite que os estudantes, utilizando chromebooks, acessem a calculadora virtualmente e se



familiarizem com suas funcionalidades. As atividades são planejadas de forma a contextualizar os conceitos de juros compostos, financiamento e progressão geométrica em situações reais, como simulações de financiamento de equipamentos e análise de investimentos. As tarefas são estruturadas para promover a interação dos estudantes com o emulador, incentivando o uso prático das ferramentas da HP12C para resolver problemas matemáticos complexos.

A etapa de experimentação consiste na aplicação das atividades em sala de aula. O professor apresenta a calculadora HP12C por meio dos emuladores, explicando suas funções principais e demonstrando sua aplicação na resolução de problemas cotidianos. Os estudantes são incentivados a explorar o emulador, realizar cálculos relacionados a juros compostos e financiamentos, e compreender a relação entre esses conceitos e a progressão geométrica. Durante essa etapa, o professor assume um papel de facilitador, orientando os alunos na utilização do emulador e promovendo discussões sobre os resultados obtidos e suas implicações no contexto técnico e profissional.

A última etapa corresponde à avaliação, que inclui a coleta de dados qualitativos e quantitativos para analisar o impacto da sequência didática na compreensão e interesse dos estudantes. O professor utiliza questionários, observações e análises de desempenho para avaliar como o uso do emulador da HP12C contribuiu para o aprendizado dos conceitos abordados. Essa avaliação é reflexiva e adaptativa, permitindo ajustes na metodologia e no planejamento das atividades conforme as necessidades dos alunos.

Essa metodologia busca não apenas facilitar a assimilação dos conceitos matemáticos, mas também promover uma aprendizagem ativa e contextualizada, alinhada às demandas do ensino médio profissionalizante. Ao integrar tecnologia e prática pedagógica, o uso de emuladores da HP12C se apresenta como um recurso eficaz para tornar o ensino mais dinâmico e significativo para os estudantes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ENGENHARIA DIDÁTICA

A Engenharia Didática surgiu no campo da Didática da Matemática no início dos anos 1980, dentro da abordagem da didática francesa. Conforme Artigue (1988), essa metodologia assemelha-se ao trabalho de um engenheiro, que se apoia em conhecimentos científicos para desenvolver projetos, mas lida com objetos mais complexos do que aqueles estudados pela ciência pura. Como metodologia de pesquisa, caracteriza-se por um esquema experimental baseado na criação, aplicação, observação e análise de situações de ensino em sala de aula. Sua validação ocorre por meio da comparação entre análises prévias e posteriores, dispensando a necessidade de testes formais prévios ou posteriores.

Essa abordagem é particularmente útil para investigar processos de ensino e aprendizagem de conceitos específicos, especialmente na construção de trajetórias didáticas para determinado conteúdo. Diferente de pesquisas transversais, a Engenharia Didática concentra-se no estudo aprofundado de um



objeto matemático, considerando tanto os saberes quanto as habilidades envolvidas. Sua aplicação ocorre em fases interligadas, começando pelas análises preliminares, que abrangem aspectos epistemológicos, dificuldades dos alunos, condições de ensino e objetivos da pesquisa. Essas análises não são estanques, mas são revisitadas ao longo do estudo, ajustando-se conforme as necessidades que surgem durante a investigação.

A segunda fase consiste na construção e análise a priori, na qual o pesquisador define variáveis didáticas que serão manipuladas no processo de ensino. Essas variáveis podem ser macro didáticas, relacionadas à estrutura geral da sequência, ou micro didáticas, ligadas a atividades específicas. A análise a priori busca prever como essas escolhas influenciarão o comportamento dos alunos, considerando dimensões epistemológicas, cognitivas e didáticas. O objetivo é antecipar possíveis estratégias dos estudantes, garantindo que as situações propostas favoreçam a construção do conhecimento desejado, com o mínimo de interferência direta do professor.

A fase de experimentação envolve a aplicação da sequência didática em sala de aula, seguida de uma análise a posteriori baseada nos dados coletados durante as aulas, como observações e produções dos alunos. Essa análise não se limita a descrever os acontecimentos, mas interpreta-os à luz dos pressupostos teóricos e das hipóteses iniciais, confrontando-os com os resultados obtidos. O processo é cíclico, permitindo ajustes contínuos na proposta didática. A validação ocorre internamente, pela consistência entre as previsões e os fenômenos observados, contribuindo tanto para a prática pedagógica quanto para o avanço do conhecimento em didática da Matemática.

A citação de Artigue (1996) destaca a complexidade inerente ao trabalho do engenheiro, que, embora fundamente seus projetos em conhecimentos científicos e os submeta a rigorosos controles, frequentemente se depara com desafios práticos e objetos mais intrincados do que aqueles estudados pela ciência em sua forma pura, enfrentando questões que esta não aborda diretamente.

“[...] ofício do engenheiro que, para realizar um projeto preciso, se apoia sobre conhecimentos científicos de seu domínio, aceita submeter-se a um controle de tipo científico, mas, ao mesmo tempo, se vê obrigado a trabalhar sobre objetos bem mais complexos que os objetos depurados na ciência e, portanto, a enfrentar [...] problemas que a ciência não quer ou não pode levar em conta” (ARTIGUE, 1996, p. 193).

Segundo Artigue (1996), a Engenharia Didática é caracterizada como um processo empírico voltado para a concepção, realização, observação e análise de situações didáticas. Além disso, desempenha uma dupla função ao ser considerada tanto como uma metodologia de pesquisa qualitativa, quanto como uma forma de produção direcionada ao ensino, ampliando sua aplicação no desenvolvimento de práticas pedagógicas



[...] uma sequência de aula(s) concebida(s), organizada(s) e articulada(s) no tempo, de forma constante, por um professor-engenheiro para realizar um projeto de aprendizagem para certa população de alunos. No decurso das trocas entre professor e alunos, o projeto evolui sob as reações dos alunos e em função das escolhas e decisões do professor (MACHADO, 2002, p. 198, apud DOUADY, 1993, p. 2).

A elaboração de situações de ensino que possibilitem ao aluno reconstruir parte do processo de criação do conhecimento é essencial para promover a autonomia no aprendizado. Esse método permite que o estudante se sinta ativo na construção de seu próprio saber, o que enriquece significativamente sua experiência educacional. Nesse contexto, a Teoria das Situações Didáticas, aliada à Engenharia Didática, surge como uma abordagem poderosa para o ensino da matemática, conectando conceitos abstratos à prática e proporcionando uma aprendizagem mais envolvente e significativa.

Contudo, os elementos apresentados representam apenas uma introdução à vasta gama de aspectos que compõem essas teorias. A Teoria das Situações Didáticas e a Engenharia Didática oferecem um campo extenso para investigações mais aprofundadas, e estudos futuros são fundamentais para explorar todo o potencial dessas metodologias. Essa ampliação de conhecimento pode fortalecer ainda mais sua aplicação, contribuindo para inovações no ensino e aprendizado em diferentes contextos educacionais.

3.2 EDUCAÇÃO FINANCEIRA E O DCRB-BA

O Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB) estabelece a educação financeira como um eixo fundamental no Ensino Médio, destacando seu papel na formação de cidadãos conscientes e preparados para lidar com desafios econômicos. Conforme o documento:

O desenvolvimento da educação financeira no Ensino Médio deve possibilitar aos estudantes a construção de competências que lhes permitam compreender e atuar de forma crítica e responsável no mundo financeiro. Isso envolve não apenas o domínio de conceitos matemáticos básicos, mas também a capacidade de aplicá-los em situações reais, como planejamento orçamentário, análise de investimentos e consumo sustentável. A abordagem deve ser contextualizada, relacionando-se com a realidade dos alunos e promovendo uma reflexão sobre hábitos financeiros pessoais e coletivos. (DCRB, 2020, p. 145).

Essa perspectiva revela a preocupação em ir além do ensino tradicional de matemática financeira, integrando aspectos comportamentais e éticos à formação dos estudantes. O DCRB enfatiza que a educação financeira não deve se limitar ao cálculo de juros ou taxas, mas sim desenvolver uma compreensão ampla sobre gestão de recursos, riscos financeiros e tomada de decisões conscientes. A proposta busca articular conhecimentos matemáticos com questões do cotidiano, como análise de contratos, comparação de opções de crédito e entendimento de mecanismos econômicos que afetam a vida pessoal e coletiva.

O documento ressalta que essa formação contribui para a construção de uma sociedade mais equilibrada, onde os jovens possam exercer sua cidadania de forma plena, inclusive nas dimensões



econômicas. Ao desenvolver habilidades como planejamento a longo prazo e análise crítica do consumo, a escola prepara os estudantes não apenas para desafios individuais, mas para atuarem como agentes de transformação em suas comunidades. Essa visão alinha-se às demandas contemporâneas por uma educação que combine conhecimentos técnicos com valores éticos e responsabilidade social.

A educação financeira, conforme orientações da DCRB, assume um papel central na formação dos estudantes do ensino médio da Bahia, promovendo uma visão mais crítica e consciente sobre o consumo e a gestão de recursos. Ao integrar essa disciplina ao currículo escolar, o documento busca estimular a autonomia dos jovens, ajudando-os a entender a importância do equilíbrio entre gastos, investimentos e poupança para uma vida mais estável. Além disso, enfatiza a necessidade de refletir sobre os impactos sociais e ambientais das escolhas financeiras, incentivando práticas responsáveis que levem em conta a sustentabilidade e o bem-estar coletivo.

Essa abordagem não se limita apenas à aquisição de conhecimentos técnicos sobre finanças, mas propõe uma formação ampla, voltada para a construção de cidadãos críticos e participativos. Ao estimular o debate sobre o que consumimos e por que consumimos, a DCRB reforça que a educação financeira deve capacitar os estudantes para tomarem decisões mais informadas e conscientes. Dessa maneira, a escola passa a ser um espaço fundamental para o desenvolvimento de habilidades que permitirão aos jovens uma relação mais equilibrada e estratégica com o dinheiro, preparando-os para enfrentar desafios financeiros ao longo da vida.

3.3 JUROS COMPOSTOS E CRESCIMENTO EXPONENCIAL

Os juros compostos representam um dos conceitos mais importantes da matemática financeira, caracterizando-se pelo efeito de "juros sobre juros". Diferentemente dos juros simples, onde o crescimento é linear, os juros compostos seguem um padrão exponencial, fazendo com que o valor cresça cada vez mais rapidamente ao longo do tempo. Esse comportamento é modelado pela fórmula $FV = PV(1 + i)^n$, onde FV é o valor futuro, PV o valor presente, i a taxa de juros por período e n o número de períodos. O termo $(1 + i)^n$ evidencia o crescimento exponencial, pois a base elevada a um expoente crescente amplifica o resultado de forma não linear.

Progressão Geométrica e Aplicação Financeira, matematicamente, os juros compostos são um exemplo clássico de progressão geométrica, onde cada termo subsequente é obtido multiplicando-se o anterior por uma razão constante $(1 + i)$. Por exemplo, um investimento de R\$1.000,00 a uma taxa de 10% ao ano gera um montante que segue a sequência: R\$1.100,00 (ano 1), R\$1.210,00 (ano 2), R\$1.331,00 (ano 3), e assim por diante. Essa progressão ilustra como pequenas taxas de juros, aplicadas continuamente, podem gerar grandes diferenças no longo prazo, destacando a importância de começar a investir cedo e aproveitar o poder da capitalização.



Dois fatores críticos influenciam o crescimento exponencial nos juros compostos: o tempo e a taxa de juros. Quanto maior o prazo (n), mais pronunciado se torna o efeito da exponencialização. Da mesma forma, mesmo pequenos aumentos na taxa (i) podem resultar em diferenças significativas no valor final. Por exemplo, R\$1.000,00 investidos a 5% ao ano em 20 anos gera R\$2.653,30, enquanto a 10% sobem para R\$6.727,50 – mais que o dobro do montante. Isso explica por que investimentos de longo prazo, como previdência privada, se beneficiam tanto com os juros compostos.

A frequência de capitalização também altera drasticamente o resultado. Se a taxa de 10% ao ano for capitalizada mensalmente (dividindo-se a taxa por 12 e aplicando-a 12 vezes), o montante final será ainda maior devido ao efeito dos juros sendo reinvestidos com maior frequência. A fórmula ajustada para $PV = PV(1 + \frac{i}{k})^{n \cdot k}$ (onde (k) é o número de capitalizações por período) demonstra como a capitalização contínua potencializa o crescimento exponencial, um princípio usado em produtos financeiros como títulos de capitalização e fundos de investimento.

Um exemplo prático: Financiamento com Período de Carência; Suponha um empréstimo de R\$10.000,00 para a compra de equipamentos de informática, com taxa de 2% ao mês e prazo de 12 meses, mas com 3 meses de carência (período sem pagamentos). Durante a carência, os juros compostos incidem sobre o valor principal:

$$\text{- Mês 1: } 10.000 \cdot 1,02 = 10.200,00$$

$$\text{- Mês 2: } 10.200 \cdot 1,02 = 10.404,00$$

$$\text{- Mês 3: } 10.404 \cdot 1,02 = 10.612,08$$

A partir do 4º mês, iniciam-se as parcelas, calculadas sobre o novo valor (R\$10.612,08). Esse exemplo mostra como a carência, embora adie os pagamentos, aumenta o custo total do financiamento devido ao crescimento exponencial dos juros não amortizados, um detalhe crucial para estudantes de cursos técnicos que futuramente lidarão com compras financiadas de equipamentos.

4 DESENVOLVIMENTO

Esta pesquisa adotou a metodologia de pesquisa-ação, combinando abordagens qualitativas e quantitativas para investigar o impacto do uso da calculadora HP12C no ensino de matemática financeira. O método permitiu não apenas observar os resultados de aprendizagem, mas também intervir ativamente no processo pedagógico, ajustando estratégias conforme as necessidades identificadas durante a aplicação. A pesquisa-ação foi escolhida por seu caráter cíclico, que integra planejamento, ação, observação e reflexão, garantindo uma análise contínua e aprimoramento da prática educativa.

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa-ação de natureza mista, articulando dados quantitativos (como desempenho em testes) e qualitativos (como percepções dos alunos). Essa dualidade permitiu uma



avaliação abrangente, capturando tanto os aspectos objetivos da aprendizagem quanto às experiências subjetivas dos participantes. A abordagem qualitativa prioriza a compreensão dos desafios enfrentados pelos alunos, enquanto a quantitativa mensurou o progresso no domínio dos conceitos de juros compostos e financiamentos.

A pesquisa envolveu 36 estudantes do curso técnico em Manutenção de Informática, com idade média de 17 anos, em uma escola pública do interior da Bahia. A escolha desse público justificou-se pela necessidade de explorar como as ferramentas financeiras podem ser integradas a cursos técnicos tradicionalmente distantes da matemática aplicada. O grupo representou uma diversidade de perfis de aprendizagem, possibilitando a análise de diferentes respostas à intervenção pedagógica.

Para coleta de dados, foram utilizados quatro instrumentos principais:

1. Pré-teste e pós-teste: Avaliaram os conhecimentos prévios e a evolução dos alunos após a intervenção com a HP12C, comparando resultados para medir ganhos de aprendizagem.
2. Observação participante: Registrou interações, dificuldades e engajamento durante as aulas, enriquecendo a análise da compreensão sobre o processo em tempo real.
3. Questionário de percepção: Coletou informações sobre a usabilidade da HP12C e sua contribuição para a compreensão dos conceitos, revelando aspectos como motivação e facilidade de uso.
4. Análise de projetos finais: Planos de financiamento elaborados pelos alunos serviram como avaliação prática, demonstrando a aplicação dos conhecimentos em contextos reais e a capacidade de resolver problemas complexos.

As aulas baseadas na Engenharia Didática da Matemática mostraram-se uma abordagem eficaz e inovadora para ensinar conceitos de juros compostos e o uso da calculadora HP12C aos alunos. O diagnóstico inicial, realizado pelo professor, indicou que 90% dos estudantes não tinham qualquer conhecimento prévio sobre o tema e 100% desconheciam a utilização da calculadora. Essa avaliação prévia foi fundamental para planejar uma estratégia didática que atendesse às necessidades específicas da turma, fornecendo uma base sólida para a introdução dos conteúdos matemáticos e tecnológicos.

Na etapa de introdução conceitual, o professor utilizou a progressão geométrica como alicerce teórico para explicar os juros compostos. Com um emulador da HP12C, ele apresentou a ferramenta tecnológica de forma interativa, permitindo que os alunos experimentassem e manipulassem a calculadora por meio de Chromebooks. Essa abordagem prática não apenas facilitou o entendimento dos conceitos teóricos, mas também engajou os alunos ao introduzir um elemento tecnológico dinâmico e acessível ao aprendizado.

No aprofundamento e aplicação prática, a metodologia destacou-se ao promover a comparação entre os resultados obtidos por meio das fórmulas matemáticas e da HP12C. O professor desafiou os estudantes



a resolverem um problema de financiamento com carência utilizando a calculadora, estimulando a aplicação dos conceitos aprendidos em situações contextualizadas. Essa etapa foi crucial para consolidar o aprendizado e desenvolver a autonomia dos alunos na resolução de problemas matemáticos reais.

Os resultados demonstraram o sucesso da estratégia didática: 20 estudantes conseguiram resolver o problema proposto com êxito, enquanto 10 apresentaram dificuldades pontuais no uso da calculadora, e apenas 2 não conseguiram operar a HP12C. Ainda assim, 4 alunos não se engajaram no processo, evidenciando a importância de estratégias para motivação em aulas futuras. Em geral, a combinação de conceitos matemáticos sólidos, uma ferramenta tecnológica avançada e desafios contextualizados possibilitou a maioria dos alunos a dominar os conteúdos abordados, consolidando uma experiência de aprendizagem enriquecedora e eficaz.

4.1 DESENVOLVIMENTO DE UMA ATIVIDADE

4.1.1 Cálculo de Juros Compostos na HP 12C: Notação e Procedimentos

A calculadora financeira HP 12C utiliza uma notação específica para operações envolvendo juros compostos, adotando as seguintes convenções:

- PV (Present Value) representa o valor presente ou capital inicial;
- FV (Future Value) indica o valor futuro ou montante acumulado;
- n refere-se ao prazo ou número de períodos da capitalização;
- i corresponde à taxa de juros periódica.

A fórmula matemática para a capitalização composta é expressa por:

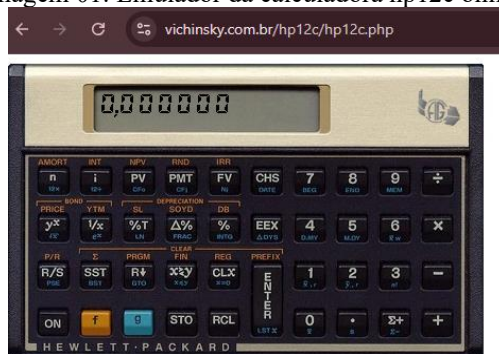
$$FV = PV \cdot (1 + i)^n$$

4.1.2 Passo a Passo para Cálculo do Valor Futuro

Siga os seguintes comandos na HP 12C:

1. Zerar os Registros: Pressione [f] [REG/CLX] para limpar os registros financeiros.
2. Inserir a Taxa de Juros: Digite a taxa periódica (em %) e pressione [i]
3. Inserir o Valor Presente: Digite o valor presente e pressione [CHS] [PV] (o comando CHS garante que o valor seja interpretado como saída de caixa).
4. Definir o Prazo: Informe o número de períodos com [n].
5. Calcular o Valor Futuro: Pressione [FV] para obter o resultado.

Imagem 01: Emulador da calculadora hp12c online.



fonte: <https://www.vichinsky.com.br/hp12c/hp12c.php>

4.1.3 Exemplo Prático

Suponha um investimento de R\$1.000,00 (PV) a uma taxa mensal de 2%, capitalizado mensalmente por 5 anos. Os passos seriam:

1. [f] [REG / CLX] para zerar a memória.
2. [2] [i] inserir os juros
3. [1000] [CHS] [PV] colocar o capital como saída de caixa
4. [60] [n] cinco anos são 60 meses.
5. [FV] → Resultado: R\$ 3.281,03 (valor futuro).

Essa sistematização demonstra a eficiência da HP 12C em simplificar cálculos financeiros complexos, garantindo precisão e agilidade.

5 CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa evidenciam que a integração da calculadora HP12C, por meio de uma sequência didática fundamentada na Engenharia Didática, foi eficaz para superar as barreiras de aprendizagem em matemática financeira. A abordagem prática, aliada ao uso de emuladores, permitiu que os estudantes relacionarem conceitos abstratos, como juros compostos e financiamentos, a situações reais, como a simulação de investimentos e compras parceladas. Apesar das dificuldades iniciais – onde 90% dos alunos desconheciam juros compostos e 100% nunca haviam usado a HP12C, a metodologia adotada demonstrou que ferramentas tecnológicas e contextualização são estratégias-chave para engajar estudantes de cursos técnicos.

A análise quantitativa e qualitativa revelou que a maioria dos alunos (20 dos 36) conseguiu resolver problemas complexos, como financiamentos com carência, utilizando a HP12C. Outros 10 apresentaram dificuldades operacionais, mas progrediram após intervenções direcionadas, enquanto apenas 2 não dominaram a ferramenta. Os 4 estudantes que não se engajaram sugerem a necessidade de estratégias adicionais de motivação, como a vinculação mais explícita dos conteúdos às suas áreas de interesse.



profissional. Esses dados reforçam que a aprendizagem ativa, combinando teoria, tecnologia e aplicação prática, é essencial para cursos profissionalizantes.

Além disso, a pesquisa destacou a importância da educação financeira no Ensino Médio técnico, alinhando-se às diretrizes do DCRB-BA. Ao trabalhar com situações reais, como financiamento de equipamentos de informática, os alunos não apenas desenvolveram habilidades matemáticas, mas também competências para decisões financeiras conscientes. A HP12C mostrou-se uma ponte eficaz entre a matemática pura e o mundo profissional, especialmente em um curso como Manutenção de Informática, onde a aplicação direta desses conhecimentos nem sempre é evidente.

O estudo demonstra que a Engenharia Didática, articulada com a pesquisa-ação, é uma metodologia promissora para o ensino de matemática financeira. A avaliação contínua e os ajustes nas estratégias permitiram uma intervenção pedagógica adaptada às necessidades dos alunos, resultando em uma aprendizagem significativa. Futuras pesquisas poderão explorar o impacto a longo prazo dessa abordagem, bem como a ampliação do uso de tecnologias digitais em outros conceitos matemáticos, consolidando um ensino técnico mais dinâmico, contextualizado e alinhado às demandas da educação integral.



REFERÊNCIAS

- ARTIGUE, M. Engenharia didática. In: BRUN, J. *Didáctica das Matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. (Horizontes Pedagógicos).
- ARTIGUE, M. Epistémologie et didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 10, n. 2-3, p. 241-286, 1990.
- ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 9, n. 3, p. 281-308, 1988.
- BROUSSEAU, G. A teoria das situações didáticas e a formação do professor. Palestra realizada na PUC São Paulo, São Paulo, 2006.
- PESQUISA-AÇÃO: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 443–466, 2005. DOI: 10.1590/S1517-97022005000300009. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27989>. Acesso em: 19 abr. 2025.
- VICHINSKY. *HP12C: Calculadora Financeira*. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.vichinsky.com.br/hp12c/hp12c.php>. Acesso em: 10 out. 2023.