REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

FINANCEASY: UMA APLICAÇÃO WEB PARA SIMULAÇÃO E EDUCAÇÃO FINANCEIRA

FINANCEASY: A WEB APPLICATION FOR FINANCIAL SIMULATION AND EDUCATION

FINANCEASY: UNA APLICACIÓN WEB PARA SIMULACIÓN Y EDUCACIÓN FINANCIERA

Matheus Henrique Sudati do Amaral[1], Felipe Diniz Dallilo[2], Fabiana Florian[3]

https://doi.org/10.47820/recima21.v7i12.9656

PUBLICADO: 12/2026

RESUMO

A educação financeira é considerada um fator determinante para o desenvolvimento socioeconômico da população, porém pesquisas indicam que grande parte dos brasileiros tem dificuldade em realizar cálculos básicos de juros. Diante dessa lacuna, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver e documentar o Financeasy, uma aplicação web de página única voltada à simulação de operações financeiras. A ferramenta reúne quinze fórmulas, entre elas juros simples e compostos, valor presente e futuro, parcela (PMT), amortização SAC, VPL, TIR, *payback*, ROI e taxa real, em uma interface responsiva com visualização gráfica e histórico gravado no próprio navegador. A implementação utilizou exclusivamente HTML5, CSS3 e JavaScript, sem servidor, estrutura de desenvolvimento ou banco de dados externo. Trata-se de pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, apoiada em revisão bibliográfica e conduzida pelo ciclo incremental de desenvolvimento de *software*: levantamento de requisitos, modelagem em diagramas de arquitetura, de casos de uso e de modelo de dados, implementação modular e verificação funcional. Em 45 cenários de teste, todas as fórmulas retornaram resultado com entradas válidas e bloquearam as inválidas; o caso de juros compostos conferido com o cálculo analítico apresentou valor idêntico, o histórico foi preservado após o recarregamento da página e o leiaute adaptou-se a quatro larguras de tela. O efeito da ferramenta sobre a aprendizagem não foi avaliado com usuários. Conclui-se que o Financeasy é tecnicamente viável como recurso gratuito de simulação financeira e que sua contribuição para o letramento financeiro deve ser investigada em estudos com usuários.

PALAVRAS-CHAVE: Calculadora financeira. Desenvolvimento web. Educação financeira. JavaScript. Matemática financeira. Simulação.

ABSTRACT

Financial education is considered a determining factor for the socioeconomic development of the population; however, research indicates that a large portion of Brazilians struggle with basic interest calculations. Given this gap, this study aimed to develop and document Financeasy, a single-page web application designed for simulating financial operations. The tool brings together fifteen formulas, including simple and compound interest, present and future value, installment payment (PMT), SAC amortization, NPV, IRR, payback, ROI, and real interest rate, within a responsive interface featuring charts and a calculation history stored in the browser itself. The implementation relied exclusively on HTML5, CSS3, and JavaScript, with no server, framework, or external database.

[1] Graduando em Sistemas de Informação pela Universidade de Araraquara (UNIARA).
[2] Doutor em Engenharia de Software pela Universidade de São Paulo (USP) e professor da Universidade de Araraquara (UNIARA) na área de Tecnologia da Informação.
[3] Doutora em Alimentos e Nutrição pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) e professora da Universidade de Araraquara (UNIARA) na área de Metodologia Científica.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

This is an applied, exploratory study with a qualitative approach, supported by a literature review and conducted through the incremental software development cycle: requirements gathering, modeling with architecture, use case, and data model diagrams, modular implementation, and functional verification. In 45 test scenarios, all formulas returned a result for valid inputs and blocked invalid ones; the compound interest case checked against the analytical calculation produced an identical value, the history was preserved after the page was reloaded, and the layout adapted to four screen widths. The effect of the tool on learning was not evaluated with users. It is concluded that Financeasy is technically feasible as a free financial simulation resource and that its contribution to financial literacy should be investigated in user studies.

KEYWORDS: *Financial calculator. Web development. Financial education. JavaScript. Financial mathematics. Simulation.*

RESUMEN
La educación financiera se considera un factor determinante para el desarrollo socioeconómico de la población; sin embargo, las investigaciones indican que gran parte de los brasileños tiene dificultad para realizar cálculos básicos de intereses. Ante esta brecha, este trabajo tuvo como objetivo desarrollar y documentar Financeasy, una aplicación web de página única orientada a la simulación de operaciones financieras. La herramienta reúne quince fórmulas, entre ellas interés simple y compuesto, valor presente y futuro, cuota (PMT), amortización SAC, VAN, TIR, payback, ROI y tasa real, en una interfaz responsiva con visualización gráfica e historial guardado en el propio navegador. La implementación utilizó exclusivamente HTML5, CSS3 y JavaScript, sin servidor, marco de desarrollo ni base de datos externa. Se trata de una investigación aplicada, de enfoque cualitativo y carácter exploratorio, apoyada en revisión bibliográfica y conducida según el ciclo incremental de desarrollo de software: requisitos, modelado en diagramas, implementación modular y verificación funcional. En 45 escenarios de prueba, todas las fórmulas devolvieron resultado con entradas válidas y bloquearon las inválidas; el caso de interés compuesto verificado con el cálculo analítico presentó valor idéntico, el historial se conservó tras recargar la página y el diseño se adaptó a cuatro anchos de pantalla. El efecto de la herramienta sobre el aprendizaje no se evaluó con usuarios. Se concluye que Financeasy es técnicamente viable como recurso gratuito de simulación financiera y que su contribución a la alfabetización financiera debe investigarse en estudios con usuarios.

PALABRAS CLAVE: *Calculadora financiera. Desarrollo web. Educación financiera. JavaScript. Matemática financiera. Simulación.*

1. INTRODUÇÃO

A educação financeira é reconhecida como pilar essencial para o desenvolvimento socioeconômico. Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2005), o letramento financeiro (*financial literacy*) combina consciência, conhecimento, habilidade, atitude e comportamento para decisões financeiras sólidas. No Brasil, contudo, pesquisa do Banco Central do Brasil (2023) mostrou que apenas 14,3% dos entrevistados realizaram corretamente um cálculo de juros simples, e o Índice de Saúde Financeira do Brasileiro (I-SFB), da Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN, 2024), registrou média de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

56,7 pontos em uma escala de 0 a 100. O domínio desses cálculos é fundamental para decisões de consumo, poupança e endividamento.

Paralelamente, o avanço das tecnologias web ampliou o acesso a ferramentas antes restritas a *softwares* pagos ou planilhas complexas. Aplicações executadas no navegador dispensam instalação (FLANAGAN, 2011) e podem atuar como instrumentos complementares ao ensino formal. Nesse cenário, este trabalho apresenta o Financeasy, calculadora financeira construída como aplicação web de página única, que reúne quinze fórmulas em interface responsiva, com gráficos e histórico gravado no próprio navegador.

O objetivo geral é desenvolver e documentar uma aplicação web voltada à educação financeira, que permita realizar simulações de operações financeiras de forma intuitiva. Os objetivos específicos são: (a) identificar as principais fórmulas da matemática financeira do cotidiano; (b) projetar uma interface orientada por heurísticas de usabilidade, com validação de entradas e gráficos interativos; (c) implementar a aplicação apenas com tecnologias nativas do navegador, sem servidor ou estrutura de desenvolvimento; (d) comparar os sistemas de amortização SAC e Price; e (e) modelar a solução em diagramas de arquitetura, casos de uso e modelo de dados.

A justificativa reside na carência de ferramentas gratuitas em português que concentrem múltiplas fórmulas em uma única interface (seção 2.5) e na contribuição acadêmica de documentar a concepção, a arquitetura e as práticas de validação de uma aplicação real. A questão de pesquisa é: como uma aplicação web de página única, construída com tecnologias nativas do navegador, pode contribuir para a democratização do acesso a simulações financeiras? A hipótese é que a combinação de interface intuitiva, validação de dados, gráficos e histórico local reduz as barreiras de uso e favorece o aprendizado prático.

Quanto à metodologia, trata-se de pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, apoiada em revisão bibliográfica e conduzida pelo ciclo incremental de desenvolvimento de *software* (requisitos, modelagem, implementação modular e verificação funcional), detalhado na seção 3.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção reúne os fundamentos que sustentam o desenvolvimento do Financeasy: educação financeira, matemática financeira, tecnologias web nativas e experiência do usuário.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

2.1. Educação financeira no contexto brasileiro

Após a crise de 2008, ficou evidente que a falta de conhecimento financeiro contribui para decisões de crédito insustentáveis (LUSARDI; MITCHELL, 2014). No Brasil, a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF), instituída pelo Decreto nº 7.397/2010 (BRASIL, 2010) e reformulada pelo Decreto nº 10.393/2020 (BRASIL, 2020), tem a finalidade de promover a educação financeira, securitária, previdenciária e fiscal no País.

Segundo Lusardi e Mitchell (2014), o letramento financeiro pode ser mensurado por três conceitos: a compreensão de juros compostos, a percepção do efeito da inflação sobre o poder de compra e a diversificação de risco. No levantamento do Banco Central do Brasil (2023), realizado com 2.000 entrevistados segundo a metodologia da OCDE, 46,6% acertaram a questão sobre juros compostos. Ao diagnosticar o letramento financeiro de 161 professores de Matemática do ensino médio, Coutinho e Teixeira (2015) observaram que a matemática financeira tende a ser tratada como sinônimo de educação financeira, o que dificulta a discussão crítica do contexto dos problemas. Nesse cenário, ferramentas que permitam simular situações reais podem atuar como instrumentos complementares à educação formal.

2.2. Fundamentos de matemática financeira

Nos juros simples, a remuneração incide apenas sobre o capital inicial ($J = C \times i \times t$); nos compostos, os juros de cada período são incorporados ao montante ($M = C \times (1 + i)^t$), regime predominante no mercado financeiro brasileiro (ASSAF NETO, 2019). O valor presente (PV) é o montante que, aplicado hoje a determinada taxa, resulta em um valor futuro (FV) após n períodos: $PV = FV / (1 + i)^n$ (GITMAN, 2017).

No Sistema de Amortização Constante (SAC), a amortização é fixa e as prestações decrescem; no Sistema Price, a prestação é fixa, com amortização crescente e juros decrescentes. A comparação entre eles permite ao tomador compreender o custo total de cada alternativa (SAMANEZ, 2010).

Entre os indicadores de viabilidade, o Valor Presente Líquido (VPL) desconta os fluxos de caixa futuros a uma taxa mínima de atratividade, a Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa que anula o VPL e o *payback* mede o tempo de recuperação do investimento (GITMAN, 2017). O retorno sobre o investimento (ROI) expressa o ganho percentual sobre o capital aplicado, e a taxa real desconta a inflação da taxa nominal pela fórmula de Fisher: $(1 + i_{real}) = (1 + i_{nominal}) / (1 + i_{inflação})$ (ASSAF NETO, 2019).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

2.3. Desenvolvimento web com tecnologias nativas do navegador

A opção por HTML5, CSS3 e JavaScript, sem estruturas de desenvolvimento (*frameworks*) como React, Angular ou Vue, apoia-se no argumento de Flanagan (2011) de que o domínio das tecnologias nativas é pré-requisito para o uso consciente de abstrações de nível superior, já que toda estrutura de desenvolvimento é executada sobre as mesmas APIs do navegador. O código adota o padrão modular baseado em *namespaces*: um objeto global (FE) agrupa os submódulos de formatação, validação, fórmulas e interface, de acordo com o princípio da coesão funcional (PRESSMAN; MAXIM, 2021).

A persistência utiliza a API *localStorage*, que guarda pares chave-valor no próprio navegador, sem servidor ou banco de dados, o que preserva a privacidade e simplifica a implantação (MDN WEB DOCS, 2024). Os gráficos são gerados com a biblioteca de código aberto Chart.js (CHART.JS, 2024).

2.4. Experiência do usuário em aplicações financeiras

Em ferramentas financeiras, erros de interpretação podem gerar decisões com impacto patrimonial. Das heurísticas de usabilidade propostas por Nielsen (1994), três orientaram este projeto: visibilidade do estado do sistema, pois a aplicação exibe a fórmula selecionada, diferencia campos obrigatórios e opcionais e apresenta mensagens de validação imediatas; prevenção de erros, pois campos em branco, valores negativos ou não numéricos e listas mal formatadas são bloqueados antes do cálculo; e reconhecimento em vez de memorização, pois as fórmulas aparecem em cartões com ícone e nome, e a seção “Como usar?” oferece explicação contextual. Além disso, o leiaute adapta-se a celular, *tablet* e *desktop*, e os gráficos complementam o resultado numérico ao mostrar a evolução dos valores ao longo do tempo.

2.5. Trabalhos correlatos

A Calculadora do Cidadão, do Banco Central do Brasil, é uma ferramenta oficial e gratuita, mas restringe-se a um conjunto reduzido de operações e não oferece visualização gráfica nem histórico de simulações (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2026). Os simuladores bancários costumam ser direcionados aos produtos da própria instituição, o que limita a imparcialidade, e as planilhas eletrônicas, embora flexíveis, exigem conhecimento prévio das fórmulas e do *software*. O Financeasy diferencia-se ao abstrair a formulação matemática em uma interface guiada, na qual o usuário preenche os campos e obtém o resultado em moeda nacional, acompanhado de gráfico e explicação contextual.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

3. METODOLOGIA

Quanto à natureza, a pesquisa é aplicada, pois resulta em um produto tecnológico; quanto à abordagem, é qualitativa, pois os resultados são analisados de forma descritiva, sem tratamento estatístico; e, quanto aos objetivos, é exploratória, por investigar a viabilidade de uma solução ainda pouco documentada. Os procedimentos combinaram a revisão bibliográfica, que fundamentou as fórmulas e os critérios de usabilidade, e o desenvolvimento de *software* pelo ciclo incremental, em quatro etapas: (1) levantamento dos requisitos; (2) modelagem; (3) implementação em HTML5, CSS3 e JavaScript; e (4) verificação funcional.

A verificação funcional foi realizada em navegador baseado em Chromium, controlado de forma automatizada, com a aplicação servida localmente. Para cada uma das quinze fórmulas foram definidos três cenários de teste: valores típicos, valores extremos e entradas inválidas. A exatidão numérica foi conferida por comparação com o cálculo analítico no caso de juros compostos; no módulo SAC vs Price, conferiram-se os totais de juros do cenário de referência (R$ 300.000,00, 0,99% ao mês e 360 parcelas). Verificaram-se também a persistência do histórico após o recarregamento da página e a adaptação do leiaute a quatro larguras de tela (360, 768, 1280 e 1920 px). Os resultados são apresentados na seção 4.3.

3.1. Requisitos e arquitetura

Os objetivos foram traduzidos em requisitos funcionais (as quinze fórmulas, a pesquisa no catálogo, a comparação SAC vs Price, a validação, os gráficos, o histórico e a exportação) e não funcionais (responsividade, funcionamento sem servidor ou cadastro, privacidade, formatação no padrão brasileiro e acessibilidade básica). A aplicação foi planejada como página única com três abas: Calculadora, SAC vs Price e Histórico. A arquitetura foi organizada em camadas, para isolar responsabilidades (SOMMERVILLE, 2019), e consiste em arquivos estáticos executados no navegador, sem servidor, banco de dados ou processo de compilação (Figura 1).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 1. Arquitetura em camadas do Financeasy.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A camada de apresentação reúne index.html e style.css; a de aplicação, app.js e ui.js, que respondem às interações, montam formulários e gráficos e administram o histórico; a de domínio, formulas.js, com as quinze fórmulas, sem dependência da interface; a de serviços transversais, validators.js e formatters.js; e a de persistência, o *localStorage*. Assim, alterações nas fórmulas não exigem mudanças na interface, e ajustes visuais não interferem nos cálculos (PRESSMAN; MAXIM, 2021).

3.2. Casos de uso e modelo de dados

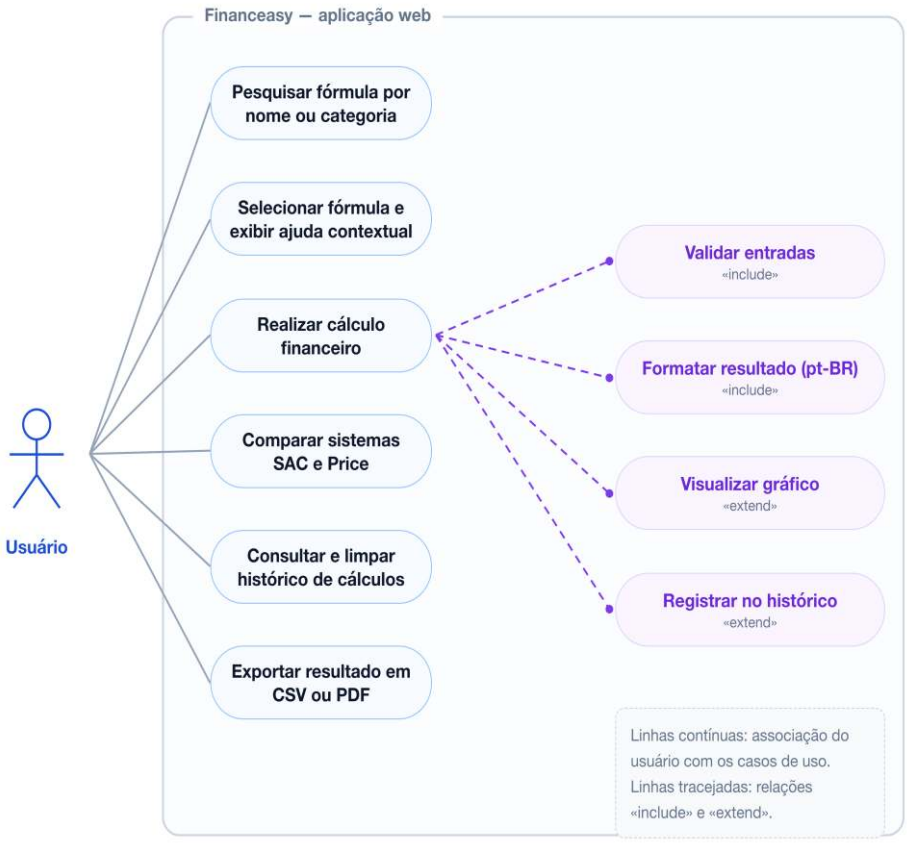
O comportamento externo foi modelado em diagrama de casos de uso (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2006), com um único ator, o usuário final, que não precisa autenticar-

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

se (Figura 2). Foram identificados seis casos de uso: pesquisar fórmula; selecionar fórmula e exibir a ajuda contextual; realizar cálculo financeiro, que inclui a validação das entradas e a formatação do resultado («*include*») e pode ser estendido pelo gráfico e pelo registro no histórico («*extend*»); comparar SAC e Price; consultar e limpar o histórico; e exportar o resultado em CSV ou PDF.

Figura 2. Diagrama de casos de uso do Financeasy.



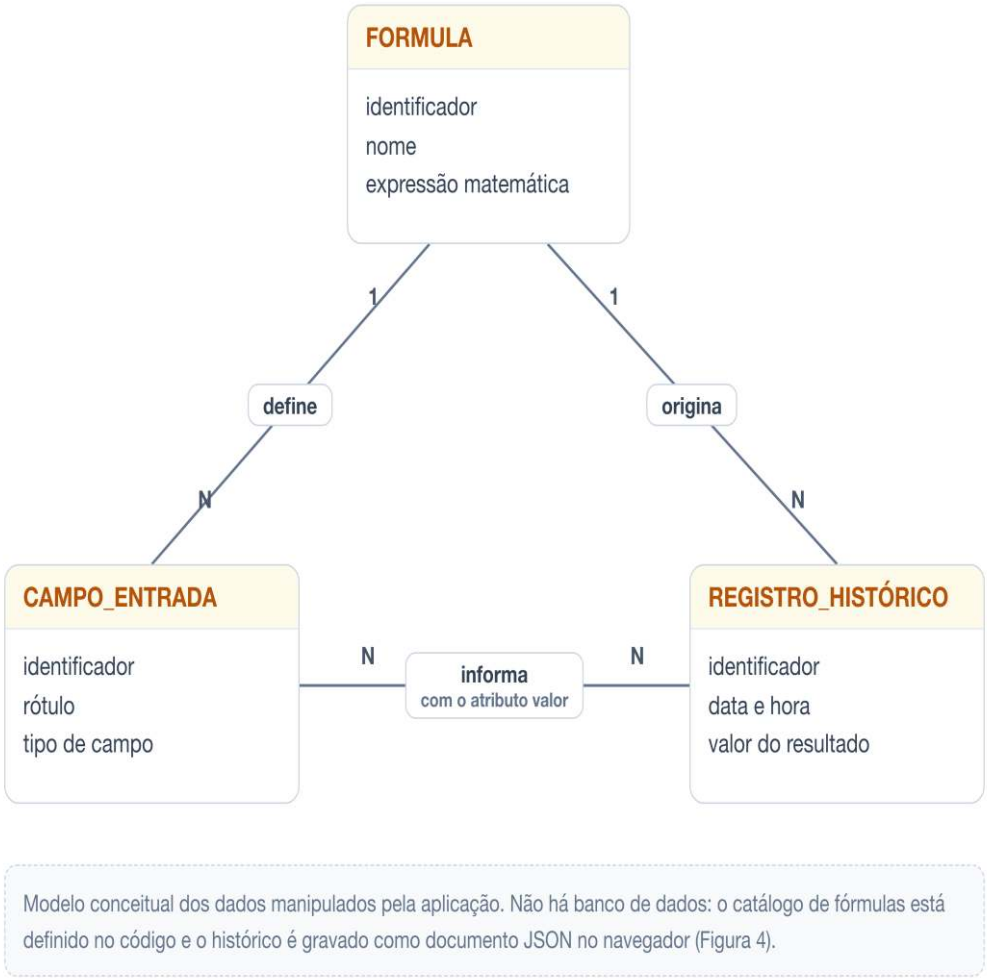
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Embora a persistência seja feita pelo *localStorage*, o modelo de dados foi documentado para explicitar a estrutura das informações e preparar uma eventual migração para banco relacional (ELMASRI; NAVATHE, 2019). O DER (Figura 3) identifica três entidades: FORMULA, CAMPO_ENTRADA e REGISTRO_HISTÓRICO; a relação “informa”, muitos para muitos, carrega o valor digitado pelo usuário.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 3. Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) do Financeasy.



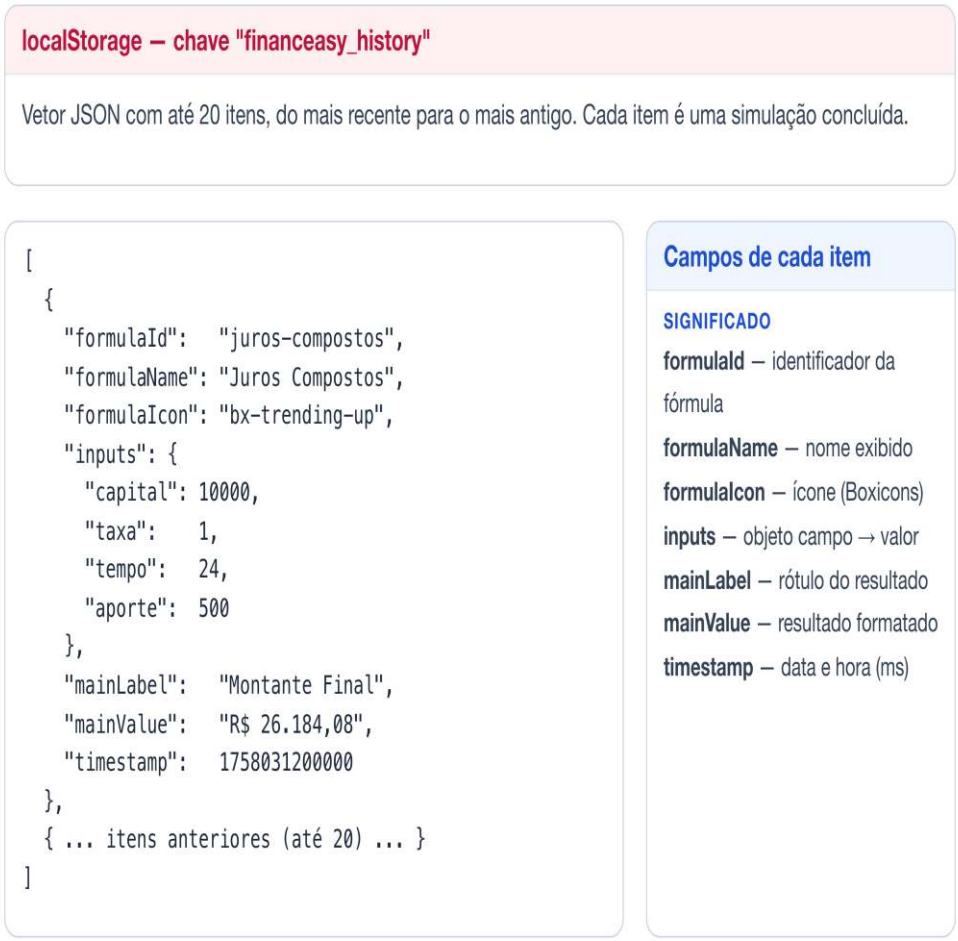
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Na implementação, esse modelo assume a forma de um único documento JSON, gravado na chave *financeasy_history*: um vetor de até vinte itens, cada um com a fórmula, os valores digitados (campo *inputs*, que materializa a relação “informa”), o resultado e o instante da execução (Figura 4). A normalização em esquema relacional não foi implementada, pois exigiria servidor e sistema gerenciador de banco de dados.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 4. Estrutura do documento JSON persistido no localStorage.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

3.3. Catálogo de fórmulas, validação e cálculos

As quinze fórmulas foram cadastradas em uma estrutura declarativa, na qual cada item descreve seus metadados e as funções de validação e de cálculo (Código 1). A interface monta o formulário a partir desses metadados, sem conhecer as fórmulas individualmente, e incluir uma nova fórmula exige apenas acrescentar um objeto ao catálogo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Código 1. Definição de uma fórmula no catálogo (versão reduzida).

```
{
 id: 'juros-simples',
 formula: 'J = C × i × t',
 inputs: [ { id: 'capital', label: 'Capital (C)' },
     { id: 'taxa', label: 'Taxa de juros (i) % ao mês' },
     { id: 'tempo', label: 'Período (t) em meses' } ],
 validate: function (v) {
  return V.run([V.positive(v.capital, 'Capital'),
   V.positive(v.taxa, 'Taxa'), V.positive(v.tempo, 'Período')]);
 },
 calc: function (v) {
  var C = v.capital, i = v.taxa / 100, t = v.tempo;
  var J = C * i * t;
  return { main: { label: 'Juros Total', value: fmt(J) } };
 }
}
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A validação ocorre antes de qualquer cálculo, por meio de funções que verificam o preenchimento obrigatório, os valores maiores que zero ou não negativos, os limites cruzados entre campos e as listas de números separados por vírgula; cada função devolve uma mensagem legível ou *null*, e a função *run* interrompe a verificação no primeiro problema encontrado. A formatação converte os resultados para o padrão monetário brasileiro. Quanto à acessibilidade, adotaram-se dois cuidados básicos (W3C, 2018): cada campo tem rótulo (*label*) associado, e o foco é evidenciado por estilo próprio.

O módulo SAC vs Price calcula simultaneamente duas séries: a parcela constante do Price (fórmula de PMT) e a do SAC, recalculada mês a mês sobre o saldo devedor. A TIR, única fórmula sem solução algébrica direta, é obtida pelo método da bisseção; não havendo mudança de sinal no intervalo inicial, a aplicação informa que não foi possível calculá-la.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação desenvolvida implementa os requisitos descritos na seção 3.1. Esta seção apresenta a interface, o módulo de comparação SAC vs Price, os resultados da verificação funcional e o comparativo com ferramentas correlatas.

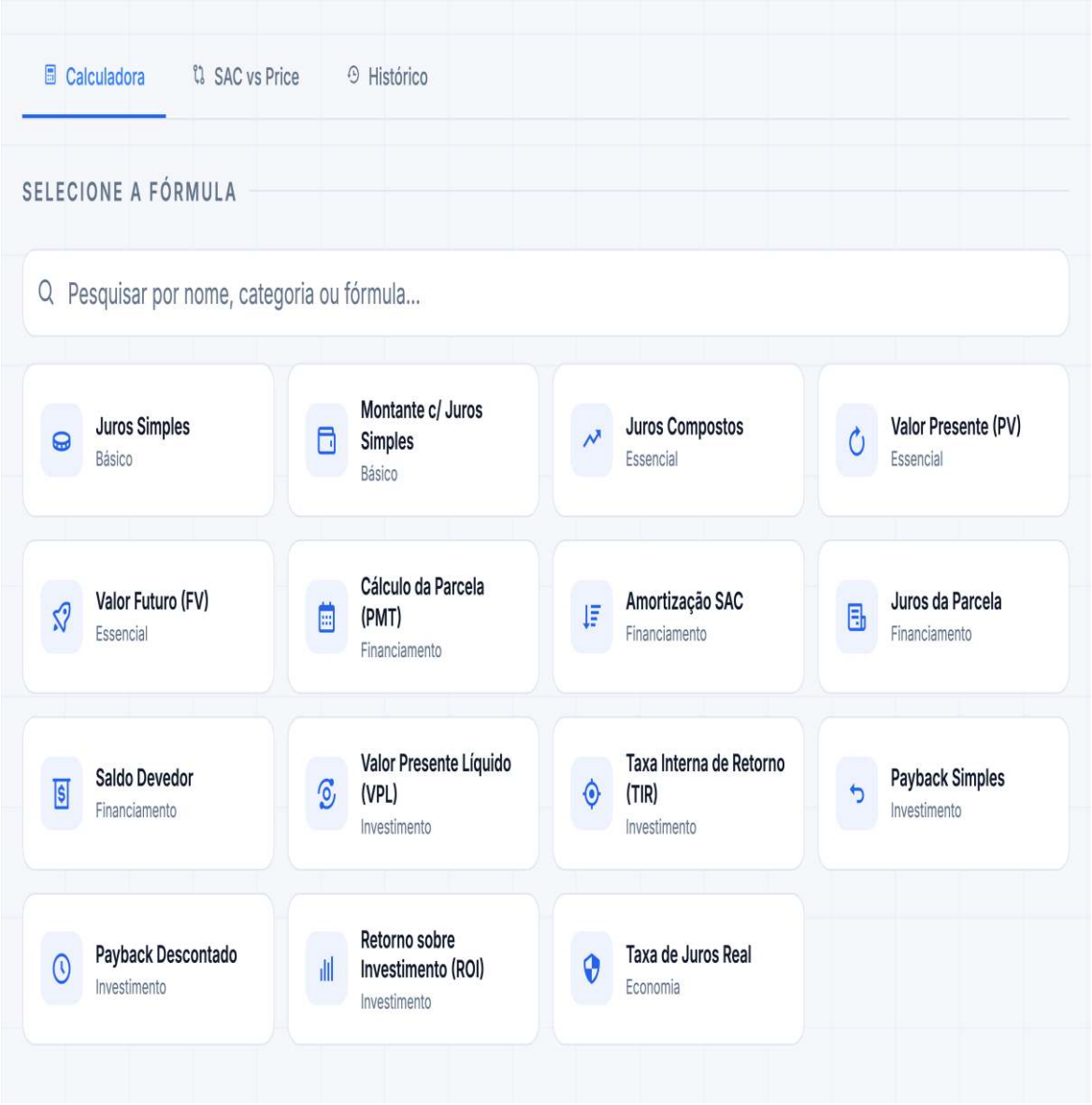
4.1. Interface e visualização dos resultados

A tela inicial reúne as três abas e o catálogo das quinze fórmulas em cartões, com campo de pesquisa por nome, categoria ou expressão matemática (Figura 5).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 5. Tela inicial com o catálogo das quinze fórmulas.



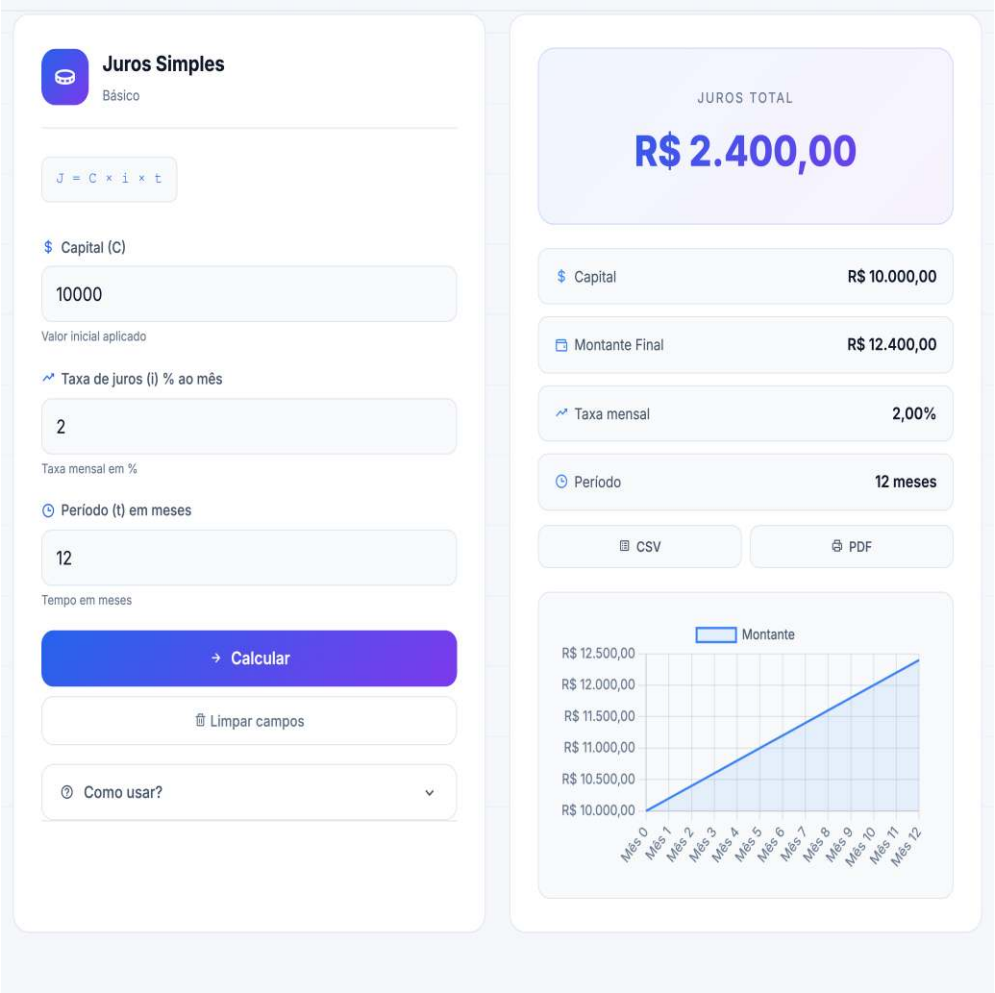
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Ao selecionar um cartão, o sistema monta o formulário com a expressão matemática, os campos de entrada e a seção expansível “Como usar?”; o resultado é exibido ao lado, com gráfico de evolução (Figura 6). Sete das quinze fórmulas e o módulo SAC vs Price exibem gráficos que mostram a trajetória do cálculo, como o crescimento exponencial do montante em juros compostos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 6. Formulário e resultado da simulação de juros simples, com gráfico de evolução.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

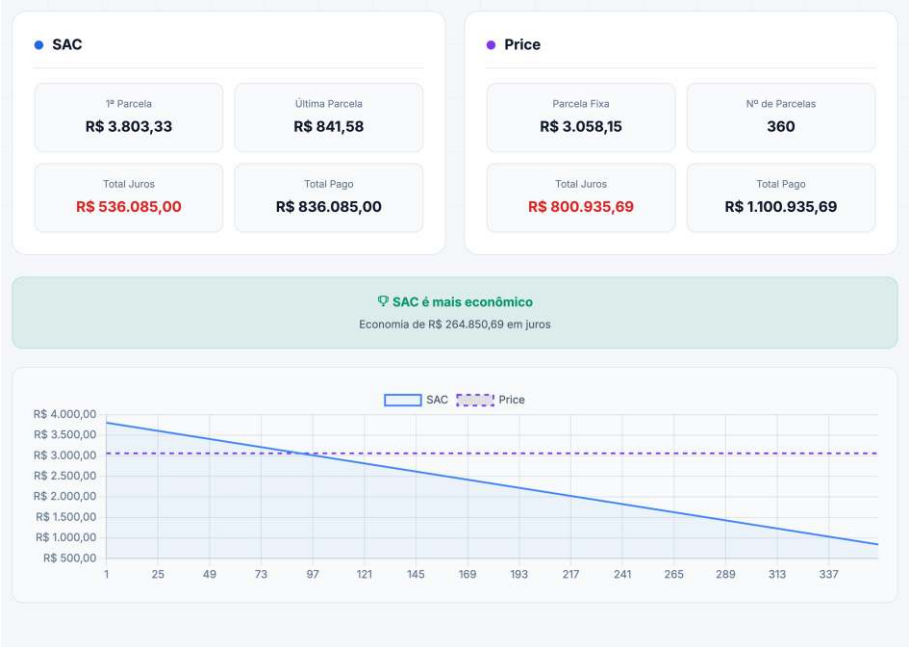
4.2. Módulo de comparação SAC vs Price

O usuário informa valor financiado, taxa mensal e número de parcelas, e a aplicação apresenta, lado a lado, a primeira e a última parcela do SAC, a parcela fixa do Price, além do total de juros e do total pago em cada alternativa (Figura 7). Na simulação com R$ 300.000,00, taxa de 0,99% ao mês e 360 parcelas, o SAC gerou economia de R$ 264.850,69, cerca de 33% do total de juros do Price, resultado coerente com a literatura, segundo a qual o SAC acumula menos juros por amortizar o saldo devedor mais rapidamente (SAMANEZ, 2010).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Figura 7. Comparação entre os sistemas SAC e Price para financiamento imobiliário.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

4.3. Verificação funcional

O Quadro 1 sintetiza os procedimentos e os resultados da verificação funcional descrita na seção 3.

Quadro 1. Procedimentos e resultados da verificação funcional.

Item verificado	Procedimento	Resultado
Fórmulas (15)	Três cenários por fórmula: valores típicos, valores extremos (até R$ 1 trilhão, taxa de 50% e prazo de 1.200 meses) e entradas inválidas, em 45 verificações.	Valores típicos e extremos: 30 de 30 retornaram resultado, sem exceção. Entradas inválidas: 15 de 15 bloqueadas.
Exatidão numérica	Juros compostos (R$ 10.000,00, 1% ao mês, 24 meses) comparado ao cálculo analítico; totais de juros do SAC vs Price (R$ 300.000,00, 0,99% ao mês, 360 parcelas) conferidos no cenário de referência.	Juros compostos: R$ 12.697,35, idêntico ao esperado. SAC vs Price: R$ 536.085,00 (SAC) e R$ 800.935,69 (Price), coerentes com a simulação de referência.
Validação de entradas	Valores negativos, campos em branco, caracteres não numéricos e listas mal formatadas.	Cálculo bloqueado, com mensagem descritiva e sem exceções não tratadas.
Histórico	Gravação de simulação, recarregamento da página e gravação com 30 itens prévios.	Registros recuperados; histórico limitado a 20 itens.
Responsividade	Larguras de 360, 768, 1280 e 1920 px.	Catálogo em 1, 3, 5 e 5 colunas, sem rolagem horizontal nem elementos fora da área visível.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Os resultados indicam que as fórmulas executam sem falhas em toda a faixa de valores testada e que a validação impede cálculos com dados inconsistentes, comportamento coerente com a heurística de prevenção de erros (NIELSEN, 1994). Além disso, os registros do histórico permanecem apenas no navegador, e a aplicação, com cerca de 104 KB, funciona sem servidor de aplicação. A verificação tem, porém, alcance limitado: a exatidão numérica foi conferida com o cálculo analítico apenas em juros compostos; no módulo SAC vs Price, conferiram-se os totais do cenário de referência; os testes foram executados em um único navegador; e não houve testes com usuários, de modo que a usabilidade percebida e a acessibilidade não foram avaliadas.

4.4. Comparativo com ferramentas existentes

O Quadro 2 compara o Financeasy às ferramentas correlatas a partir das funcionalidades disponíveis em cada uma. Os diferenciais estão na concentração de quinze fórmulas em uma única interface, nos gráficos e no histórico mantido no próprio dispositivo, sem cadastro.

Quadro 2. Comparativo entre o Financeasy e ferramentas correlatas.

Característica	Financeasy	Calculadora do Cidadão (BCB)	Simuladores bancários
Quantidade de fórmulas	15	Conjunto reduzido	Variável (por produto)
Visualização gráfica	Sim	Não	Parcial
Histórico de cálculos	Sim (local)	Não	Não
Comparação SAC vs Price	Sim	Não	Parcial
Explicação didática	Sim	Não	Não
Requer cadastro	Não	Não	Geralmente sim
Imparcialidade	Total	Total	Parcial
Funciona sem internet	Parcial	Não	Não

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o desenvolvimento do Financeasy, aplicação web de página única voltada à simulação de operações financeiras. Os cinco objetivos específicos foram integralmente alcançados: as fórmulas de uso cotidiano foram identificadas e implementadas, em um total de quinze; a interface foi projetada segundo heurísticas de usabilidade, com validação de entradas e gráficos; a aplicação foi construída apenas com tecnologias nativas do navegador; o módulo de comparação SAC vs Price foi implementado; e a solução foi modelada em diagramas de arquitetura, casos de uso e modelo de dados. O objetivo geral foi, portanto, atendido no que se refere ao desenvolvimento e à documentação da ferramenta.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Foram efetivamente validados, por testes funcionais, o funcionamento das quinze fórmulas com valores típicos e extremos, o bloqueio de entradas inválidas, a exatidão do cálculo de juros compostos, a conferência dos totais do módulo SAC vs Price, a persistência e o limite do histórico e a adaptação do leiaute a quatro larguras de tela (Quadro 1). Quanto à questão de pesquisa, a aplicação reduz barreiras de acesso de natureza técnica e econômica, pois é gratuita, está em português, dispensa cadastro e instalação e reúne múltiplas simulações em uma única interface.

Não é possível, contudo, afirmar que a ferramenta melhora o letramento financeiro ou a aprendizagem, nem que reduz as barreiras de uso percebidas pelos usuários, pois esses efeitos não foram objeto de avaliação: não houve testes com usuários, avaliação de usabilidade nem medidas de conhecimento financeiro antes e depois do uso. Também não houve auditoria de acessibilidade segundo as WCAG (W3C, 2018), a exatidão numérica das demais fórmulas não foi conferida com valores de referência e os testes se restringiram a um navegador. Assim, a hipótese formulada na introdução, de que a ferramenta reduz as barreiras de uso e favorece o aprendizado prático, ainda precisa ser verificada.

Como contribuição tecnológica, o estudo disponibiliza uma ferramenta gratuita que concentra quinze simulações financeiras e funciona sem servidor. Como contribuição científica, documenta a arquitetura em camadas, o catálogo declarativo de fórmulas e a camada de validação, que podem servir de referência a projetos educacionais semelhantes. Como trabalhos futuros, sugerem-se a avaliação com usuários, combinando a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) a testes de conhecimento financeiro; a conferência numérica de todas as fórmulas; testes em outros navegadores; a auditoria de acessibilidade; e uma versão instalável (aplicação web progressiva).

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Matemática financeira e suas aplicações**. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de letramento financeiro**. Brasília: BCB, 2023. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/content/cidadaniafinanceira/documentos_cidadania/letramento/relatorio-de-letramento-financeiro.pdf. Acesso em: 11 nov. 2026.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Calculadora do Cidadão**. Brasília: BCB, 2026. Disponível em: https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAO/. Acesso em: 11 nov. 2026.

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML**: guia do usuário. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

BRASIL. Decreto nº 7.397, de 22 de dezembro de 2010. Institui a Estratégia Nacional de Educação Financeira – ENEF, dispõe sobre a sua gestão e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7397.htm. Acesso em: 9 nov. 2026.

BRASIL. Decreto nº 10.393, de 9 de junho de 2020. Institui a nova Estratégia Nacional de Educação Financeira – ENEF e o Fórum Brasileiro de Educação Financeira – FBEF. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 10 jun. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10393.htm. Acesso em: 9 nov. 2026.

CHART.JS. **Chart.js documentation**. 2024. Disponível em: https://www.chartjs.org/docs/latest/. Acesso em: 10 abr. 2026.

COUTINHO, C. Q. S.; TEIXEIRA, J. Letramento financeiro: um diagnóstico de saberes docentes. **Revemat**: Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 1-22, 2015. DOI: https://doi.org/10.5007/1981-1322.2015v10n2p1.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de banco de dados**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2019.

FEBRABAN. **Índice de Saúde Financeira do Brasileiro (I-SFB) 2024**: a saúde financeira dos brasileiros melhorou no último ano. São Paulo: FEBRABAN, 2024. Disponível em: https://portal.febraban.org.br/noticia/4204/pt-br. Acesso em: 11 nov. 2026.

FLANAGAN, D. **JavaScript**: the definitive guide. 6th ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2017.

LUSARDI, A.; MITCHELL, O. S. The economic importance of financial literacy: theory and evidence. **Journal of Economic Literature**, v. 52, n. 1, p. 5-44, 2014.

MDN WEB DOCS. **Window.localStorage**. Mozilla, 2024. Disponível em: https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/API/Window/localStorage. Acesso em: 10 abr. 2026.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1994.

OCDE. **Improving financial literacy**: analysis of issues and policies. Paris: OECD Publishing, 2005.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de software**: uma abordagem profissional. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

SAMANEZ, C. P. **Matemática financeira**: aplicações à análise de investimentos. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2019.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1**. 2018. Disponível em: https://www.w3.org/TR/WCAG21/. Acesso em: 10 abr. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.