

A Heuristics-Based Framework for User Satisfaction Evaluation Across the Lifecycle of Information Systems Projects

Keslley W. C. Guimarães¹, Gabriele P. da Silva¹, Nilton Takagi¹,
Patricia C. Souza¹

¹ Instituto de Computação – Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)
Cuiabá-MT – Brasil

{keslleywillian, gabrieleps1305}@gmail.com,

{patricia, nilton}@ic.ufmt.br

Abstract. Research Context: User satisfaction is recognized as a key success criterion in Information Systems (IS) projects. In the IS project context, continuously monitoring this criterion throughout the project lifecycle can reduce training and rework costs, enhance user experience, and prevent client loss. **Scientific and/or Practical Problem:** Despite its relevance, there is a lack of methods in the IS project management literature to evaluate user satisfaction during the development cycle. Existing approaches focus mainly on end-stage evaluations, limiting timely adjustments and evidence-based decision-making during project execution. **Proposed Solution and/or Analysis:** This paper proposes a framework for assessing user satisfaction in IS projects through three stages: expectation elicitation, expert inspection, and post-use verification. All stages are supported by questionnaires derived from usability heuristics to guide structured evaluation and comparison. **Related IS Theory:** The study is grounded in the Information Systems Success Model, which identifies user satisfaction as an essential dimension of project success, and integrates principles from Human–Computer Interaction (HCI). **Research Method:** An exploratory review of relevant literature was conducted, followed by the design of the proposed framework and its validation through three instrumental case studies across different organizational domains. **Summary of Results:** The results indicate that the proposed framework enables the evaluation of user satisfaction during system development, allowing early identification of usability issues and improvement opportunities. **Contributions and Impact to the IS Area:** This work contributes to IS project success management by operationalizing user satisfaction as a continuous and measurable criterion, ensuring its systematic verification throughout the project lifecycle and providing managers with a practical tool for evidence-based decision support.

1. Introdução

Para empresas que desenvolvem sistemas de informação, investir corretamente em soluções que otimizem a experiência do usuário com o sistema, pode significar redução de custo com treinamento de usuários, queda da insatisfação, minimização de correção de

erros causados pelo uso incorreto do sistema e até evitar a perda de um cliente [Barbosa et al., 2021].

Na literatura de Sistemas de Informação, a satisfação do usuário é identificada como um critério pelo qual o sucesso é avaliado [DeLone and McLean, 1992; Lobato, 2021]. Embora exista grande foco na literatura em entender o que contribui para o sucesso de um projeto ou os critérios utilizados, Varajão [2016] observa que são escassos os estudos que orientem como estruturar e conduzir esse processo de avaliação. Essa avaliação depende de como os resultados são percebidos pelas partes interessadas e deve ser realizada durante todo o projeto, não apenas ao final [Varajão et al., 2022; Takagi and Ventura, 2024]. Tal percepção varia conforme critérios, contextos e características específicas de cada tipo de projeto [Lobato, 2021].

No caso de sistemas de informação, avaliar o sucesso é ainda mais complexo, dada a diversidade de propósitos e usos. Este trabalho adota a definição de Carvalho [1998, 2000], que os descreve como aplicações de software voltadas ao processamento de informações gerenciais, com foco no apoio ou automação de atividades organizacionais. São, portanto, artefatos que capturam, armazenam, processam, transmitem, recuperam e apresentam informações.

Sob a ótica da Interação Humano-Computador (IHC), a usabilidade é o critério de qualidade mais frequentemente considerado e relaciona-se à maneira como o uso de um sistema é afetado por características do usuário, tais como sua cognição, destreza e percepção [Barbosa et al., 2021]. A usabilidade é composta por cinco atributos que indicam o quanto um usuário pode interagir com o sistema: facilidade de aprendizado, facilidade de recordação, eficiência, segurança no uso e satisfação do usuário [Nielsen, 1994]. Dentre esses, a satisfação, relacionada com os efeitos do sistema sobre as emoções e sentimentos do usuário, até pouco tempo recebia menor atenção [Barbosa et al., 2021].

Uma vez que a satisfação do usuário, enquanto um critério de sucesso, deve ser avaliada de forma contínua ao longo do ciclo de desenvolvimento; e dada a escassez de métodos na gestão de projetos de sistemas de informação que busquem dar suporte a essa avaliação antes da conclusão do projeto, métodos de avaliação da IHC podem ser conduzidos ainda durante as etapas de desenvolvimento, permitindo que o gerente do projeto obtenha diagnósticos objetivos e preditivos quando necessário.

Nesse sentido, este artigo propõe e descreve um novo *framework* de avaliação da satisfação do usuário, integrando conceitos e métodos oriundos da IHC, com o objetivo de fornecer indicadores para a tomada de decisão por gerentes de projetos de sistemas de informação. Trata-se de uma estrutura organizada em três etapas, abrangendo desde os primeiros contatos com usuários-alvo até o encerramento do projeto. As avaliações baseiam-se nas heurísticas de Nielsen [2024], mas tomam a forma de questionários baseados no estudo de Choma et al. [2015] e analisados sob a perspectiva de quatro dimensões: realização do propósito, confiança, prazer e conforto [Bevan, 2010]; focados especificamente em projetos de sistemas de informação empresariais.

O artigo se alinha aos Grandes Desafios da Pesquisa em Sistemas de Informação (GranDSI-BR 2016-2026), em particular o “Perspectiva Sistêmica e Socialmente Consciente para Sistemas de Informação” [Pereira and Baranauskas, 2017]; ao deslocar o foco técnico do sucesso para o humano, compreendido pela satisfação do usuário. Nesse sen-

tido, a proposta do artigo amplia o olhar sobre a qualidade de sistemas de informação ao incorporar dimensões humanas da experiência, reconhecendo que um sistema tecnicamente adequado, mas insatisfatório para o usuário, pode não ser bem-sucedido.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta uma pesquisa exploratória e contextual da gestão do sucesso em projetos de sistemas de informação, e da satisfação do usuário tanto no domínio da gestão do sucesso, quanto na Interação Humano-Computador. Na Seção 3 o *framework* proposto é descrito e, posteriormente, validado na Seção 4 em três diferentes cenários. Por fim, conclui-se identificando limitações deste trabalho, sugestões para pesquisas futuras e considerações finais.

2. Contexto da Pesquisa

2.1. A gestão do sucesso em projetos de sistemas de informação

Projeto é, por definição, um esforço temporário empreendido para a entrega de um produto ou serviço [PMI, 2023]; podendo o resultado ser tangível, como uma construção civil, ou intangível, como um software. Não é suficiente, no entanto, a entrega de um resultado: é necessário que ele atenda a requisitos previamente definidos, respeitando primordialmente as restrições de escopo, prazo e custo, e também atendendo medidas de qualidade inerentes ao tipo de entrega produzida pelo projeto. Apesar disso, ainda que o resultado esteja de acordo com o escopo pré-definido e sem exceder o prazo e custo estabelecidos, é possível que não esteja alinhado às percepções de sucesso das partes interessadas. De fato, nota-se que projetos cuja gestão busca exclusivamente por essas restrições e atendimento de requisitos técnicos, passaram a ser considerados ineficazes [Mir and Pinnington, 2014].

Diante disso, Varajão [2016] propõe a gestão do sucesso como uma nova área de conhecimento para organização de processos, assim como gestão de integração, escopo, tempo, custo, recursos humanos, qualidade, risco, parte interessada, comunicação e aquisição. É proposta como uma Teoria para Design e Ação, isto é, explica como fazer algo; no caso, como "definir, alavancar e garantir o sucesso dos empreendimentos, adquirindo uma consciência abrangente do que é valorizado pelas partes interessadas para alcançar o sucesso e gerindo de acordo com essa compreensão"[Varajão et al., 2022].

Um dos princípios da gestão do sucesso defende que o sucesso precisa ser avaliado com critérios de mensuração apropriados, que determinem o valor, natureza, caráter ou qualidade de algo [Varajão et al., 2022]. Em seu trabalho, o autor conduziu uma sessão com a equipe para definir um conjunto de critérios de sucesso, respectivos pesos, indicadores, escala de mensuração e metas. Os trabalhos de Varajão [2016, 2022] indicam o que deve ser esperado da gestão do sucesso a respeito dos critérios de sucesso: deve haver uma relação de quais critérios serão utilizados para medir o sucesso, sabendo em que fase do projeto os diferentes critérios serão relevantes e como cada um será medido, além da importância relativa de cada critério para as diferentes partes interessadas e a contribuição de cada critério na avaliação do sucesso geral do projeto; o processo deve incluir as principais partes interessadas na discussão e aprovação dos critérios definidos [Varajão, 2016].

2.2. A satisfação do usuário na IHC

Na Interação Humano-Computador, a satisfação do usuário também tem sido discutida e desenvolvida ao longo das últimas décadas. Rocha and Baranauskas [2003] explicam que os métodos da IHC foram em muito influenciados pelos processos da engenharia de software. Tem-se trabalhado em métodos, abordagens e implementado técnicas que caminham em todo o ciclo de vida do desenvolvimento do software. Sobretudo, nas fases iniciais, onde ela ocupa um papel essencial no desenvolvimento do sistemas, dado que o design deve ser, antes de tudo, centrado no usuário, nas atividades que pretende realizar e no contexto no qual ocorrem tais atividades [Benyon, 2011].

Na IHC frequentemente consideram-se quatro critérios de qualidade que representam perspectivas que devem ser escolhidas de acordo com as necessidades do usuário e do contexto de uso: usabilidade, experiência do usuário, acessibilidade e comunicabilidade [Barbosa et al., 2021]. Desses, a usabilidade é entendida como a extensão que um produto pode ser utilizado por usuários específicos com objetivo de alcançar algo específicos com eficácia, eficiência e satisfação [ISO, 2019]. Especialmente no ambiente de trabalho, a usabilidade enfoca a maneira como o uso de um sistema é afetado por características do usuário, tais como cognição, capacidade de agir sobre a interface e capacidade de perceber as respostas do sistema [Barbosa et al., 2021].

Nielsen [1994] decompõe a usabilidade em componentes que qualificam o quão bem o usuário consegue interagir com o sistema: facilidade de aprendizado, facilidade de recordação, eficiência, segurança no uso e satisfação do usuário. Bevan [2010] vai além e quebra a satisfação em quatro subcaracterísticas: realização do propósito, referindo-se a um lado mais pragmático, o grau com o qual o usuário atinge o objetivo esperado ao usar o sistema; confiança, relacionada ao funcionamento esperado do produto; prazer, abrangendo a satisfação de objetivos hedônicos e realização de necessidades pessoais; e conforto, que se refere à satisfação física, advinda do sistema perceptual. A Figura 1 apresenta as subcaracterísticas propostas por Bevan [2010] relacionadas ao modelo desenvolvido por Nielsen [1994]. Tal relação é essencial para construção do entendimento de que os métodos de avaliação de usabilidade também podem refletir a possível satisfação do usuário com o sistema.

Nesse contexto, a satisfação do usuário é abordada como uma avaliação subjetiva que expressa o efeito do uso do sistema sobre as emoções e sentimentos do usuário, o quão agradável foi a interação com o sistema [Nielsen, 1994]. A satisfação é a ausência de estranheza e atitudes positivas em relação ao uso do produto. Reforçando a ideia de envolvimento dos sentimentos e percepções pessoais, trazendo a subjetividade em sua essência [Shneiderman and Plaisant, 2005]. Os principais efeitos do uso do sistema sobre os sentimentos dos usuário já identificados foram a realização do propósito, conforto, confiança e prazer, conforme apontado por Bevan [2010].

Seria possível utilizar medidas psicofisiológicas como exames eletroencefalogramas (EEGs), dilatação de pupila e frequência cardíaca para avaliar níveis de estresse e conforto dos usuários; não fosse a natureza intimidante e desconfortável dessas abordagens [Nielsen, 1994]. Uma das ferramentas mais utilizadas e consolidadas para avaliar a usabilidade percebida de um sistema é o System Usability Scale (SUS), funcionando como um questionário de dez afirmações que os usuários respondem após interagirem com um produto ou sistema, utilizando uma escala Likert de cinco pontos [Albert and

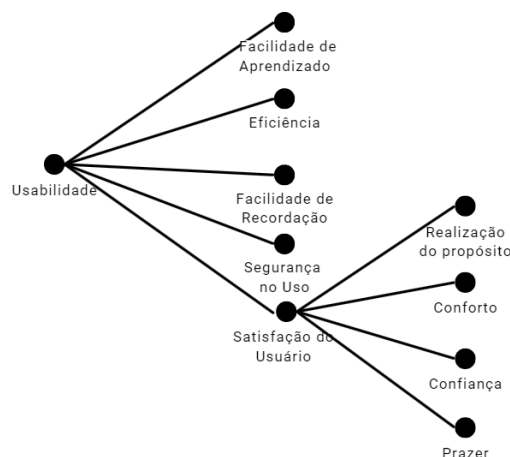


Figura 1. Subcaracterísticas propostas por Bevan [2010] no modelo de Nielsen [1994]

Tullis, 2023]. No entanto, por tratar-se de um instrumento predominantemente somativo, aplicado em momentos posteriores ao uso do sistema e dependendo da participação ativa do usuário na avaliação; não permite acompanhar a evolução da satisfação do usuário ao longo do ciclo de vida do projeto.

Uma opção é conduzir investigações, inspeções ou observações que permitem a comparação com respostas de um conjunto de usuários e extração resultados objetivos. Essas avaliações, sempre que possível, devem ser conduzidas desde o início do processo de *design*, quando os custos de correção são menores. [Nielsen, 1994; Rocha and Baranuskas, 2003; Barbosa et al., 2021].

As avaliações heurísticas são tradicionalmente conduzidas como inspeções por especialistas e amplamente empregadas na área de IHC. Contudo, sua aplicação isolada tende a produzir, predominantemente, listas de problemas de usabilidade a serem corrigidos, em vez de indicadores quantitativos [Nielsen, 1994, 2024]. Além disso, elas não incorporam diretamente as expectativas dos usuários para acompanhamento ao longo do ciclo de desenvolvimento. Portanto, no contexto da presente pesquisa, as heurísticas propostas por Nielsen [2024] não são adotadas como método final de avaliação, mas como insumo conceitual e estruturante que orientará a inspeção dos avaliadores.

2.3. A satisfação do usuário na literatura de Sistemas de Informação

DeLone and McLean [1992] explicam que existem tantos critérios de sucesso quanto estudos. Para o autor é compreensível, uma vez que a "informação" como resultado de um sistema de informação, pode ser medida no nível técnico, semântico e de influência; noções que são trazidas das teorias da comunicação. E para cada nível pode ser necessário haver medidas de sucesso separadas. De onde são propostos seis aspectos de sistemas de informação: qualidade do sistema, qualidade da informação, uso, satisfação do usuário, impacto individual e impacto organizacional. Essa taxonomia proposta pelos autores auxilia na compreensão dos critérios de sucesso e no foco de qual critério deve ser explorado.

Após revisão sistemática de literatura buscando os critérios de sucesso mencionados em projetos de sistemas de informação de 1992 a 2021, Lobato [2021] encontrou, ao longo da análise de 62 artigos, 44 critérios, os quais foram organizados em categorias específicas para o trabalho da autora. A Tabela 1 relaciona os aspectos do sucesso em projetos de sistemas de informação propostos por DeLone and McLean [1992] aos critérios identificados por Lobato [2021] que fizessem referência ao sucesso do produto. Dos 44 critérios apresentados, apenas 21 foram selecionados. Por exemplo, qualidade e performance não entraram na tabela por estarem relacionadas aos processos e entregáveis do projeto.

Tabela 1. Aspectos do sucesso propostos por DeLone and McLean [1992] relacionados aos critérios identificados por Lobato [2021]

Aspectos [DeLone and McLean, 1992]	[Lobato, 2021]	
	CrITÉRIOS	Ocorrências
Qualidade do sistema	Performance	40%
	Segurança	11%
	Qualidade do sistema	10%
	Qualidade do serviço	6%
	Qualidade no produto	5%
	Qualidade operacional	2%
Qualidade da informação	Qualidade da informação	6%
Uso	Uso do sistema	10%
Satisfação do usuário	Satisfação do usuário	35%
	Benefícios do usuário	6%
Impacto individual	Impacto no cliente	10%
	Impacto individual	2%
Impacto organizacional	Lucro	35%
	Impacto ambiental	16%
	Sucesso para o negócio	16%
	Benefícios organizacionais	15%
	Benefícios para o negócio	15%
	Vantagem competitiva	3%
	Valor para o negócio	3%
	Performance para o negócio	3%
	Valor econômico	3%

Na gestão de projetos de sistemas de informação a satisfação do usuário é abordada como atitudes dos usuários diante do sistema: uma resposta do usuário à realização de uma experiência de consumo, de modo que essa satisfação pode ser medida a com base nas atitudes do usuário durante a interação [DeLone and McLean, 1992; Kurniawan et al., 2021].

O trabalho de Lobato [2021] mostra que a satisfação do usuário não só continua a ser discutida como necessária para o sucesso de projetos de sistemas de informação, como também integra os três critérios mais referenciados, o que reforça a importância de explorar métodos precisos para medi-la. O essencial é que os critérios sejam mensuráveis, dado que o êxito e o progresso são medidos ao longo do ciclo de vida do projeto por meio

da comparação dos resultados com os objetivos e os critérios de sucesso identificados; e é responsabilidade do gerente do projeto fornecer recomendações e supervisão para atender aos os critérios de sucesso [PMI, 2023].

Singh and Wesson [2009] apresentaram uma discussão sobre os problemas de usabilidade observados em sistemas de informação empresariais, identificados a partir das avaliações heurísticas de Nielsen [1994]. Com base nos problemas em comum nesses resultados, os autores estabeleceram os seguintes critérios: navegação, apresentação, suporte às tarefas, aprendizagem e personalização.

A partir de então, esforços têm sido empreendidos abordando critérios, restrições, limitações, requisitos ou aspectos que impactam a satisfação do usuário em sistemas de informação, sobretudo os empresariais [Scholtz et al., 2010; Chang et al., 2011; Faisal et al., 2011, 2012; Choma et al., 2015; Omar et al., 2016; Kumar et al., 2016; Al-Mekhlal et al., 2018; Polancos, 2019]. Desses, o trabalho de Choma et al. [2015] se destaca por dialogar diretamente com as heurísticas de Nielsen [2024]. A definição dessas perspectivas foi fundamentada em um estudo exploratório que incluiu a inspeção de sistemas de informação empresariais e uma pesquisa com usuários para identificar os problemas de usabilidade mais comuns e relevantes. Um estudo empírico foi conduzido para validar a proposta, comparando a eficiência e a eficácia da proposta com a abordagem tradicional das heurísticas de usabilidade.

3. Solução proposta

A partir da presente pesquisa, foi proposto um *framework* de avaliação contínua da satisfação do usuário, baseado nas heurísticas de Nielsen [2024] e nas questões de usabilidade de Choma et al. [2015], associando-as às subcaracterísticas da satisfação do usuário propostas por Bevan [2010], neste contexto compreendidas como dimensões da satisfação do usuário a serem avaliadas. A Figura 2 apresenta uma visão geral do *framework* proposto, explicitando suas etapas. Cada etapa é caracterizada por um nome, uma descrição e um momento específico de aplicação ao longo do ciclo de vida do projeto.

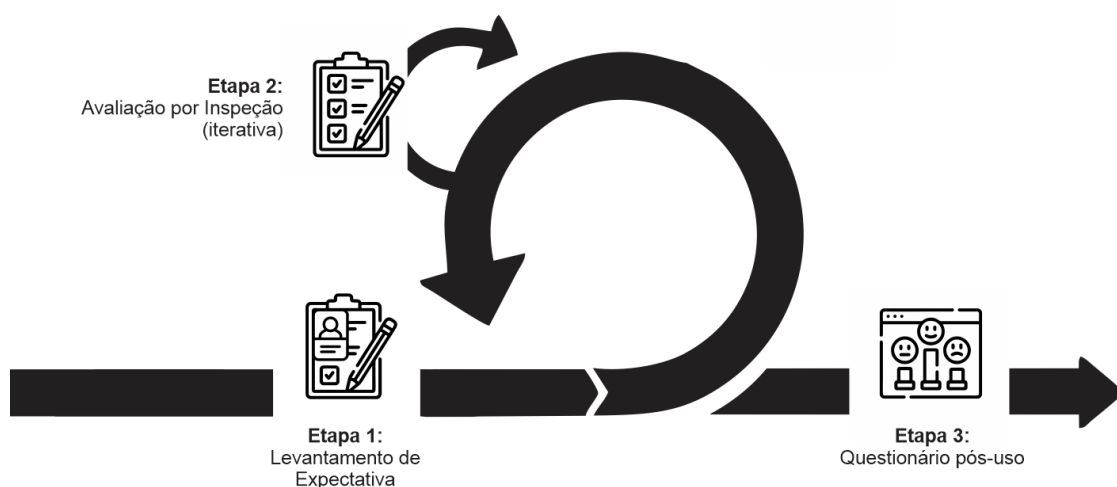


Figura 2. Framework proposto para avaliação da conformidade à expectativa de satisfação do usuário.

A primeira etapa, de levantamento de expectativas, pode ser conduzida nas fases iniciais do projeto, antes ou durante a concepção da solução, sendo aplicada pelos responsáveis pelo projeto junto aos usuários representativos do público-alvo, que podem responder aos instrumentos com base em suas expectativas de uso. A segunda etapa, de avaliação por inspeção, pode ocorrer de forma iterativa durante o desenvolvimento do sistema e ser conduzida por profissionais da equipe do projeto ou especialistas, que podem aplicar os instrumentos de inspeção sobre os marcos do projeto (podendo ser a finalização de uma função, interface ou módulo do sistema), sendo orientados com base nas heurísticas de Nielsen [2024]; e sem participação direta dos usuários finais. A terceira etapa, de avaliação pós-uso, pode ser realizada após a disponibilização do sistema para uso real, sendo novamente aplicada pelos responsáveis pela avaliação junto aos usuários finais, que podem responder aos instrumentos com base em sua experiência efetiva de uso.

As questões de aspectos de usabilidade propostas por Choma et al. [2015] podem permear todas as etapas. Desde o levantamento inicial da expectativa dos usuários, onde alguns usuários dentro o público-alvo da aplicação podem ser levados a informar suas expectativas com cada questão de usabilidade, seguindo a escala Likert expressa em estrelas (*****), representando: "muito importante", "significativamente importante", "importante", "um pouco importante" e "não é importante". Choma et al. [2015] fazem uso dessa escala como parte da sua pesquisa com 37 usuários de sistemas ERP.

Para relacionar o conjunto de resultados de avaliações obtidos e a satisfação do usuário, a fim de gerar indicadores quantitativos para a gestão de sucesso, a proposta das subcaracterísticas de Bevan [2010] pode ser o elemento-chave: ao quebrar a satisfação em quatro dimensões que devem ser observadas para que haja uma interação satisfatória, é possível inferir que a soma dos graus de conformidade com cada dimensão pode apontar a satisfação geral do usuário. Em outras palavras, quanto mais dimensões bem avaliadas e quanto maior a conformidade com a expectativa em cada dimensão, maior poderá ser a satisfação do usuário com a interação como um todo.

Para articular as questões de usabilidade dentro das dimensões da satisfação do usuário (Tabela 2), considera-se: realização do propósito (RDP), que verifica se o item ajuda o usuário a atingir seus objetivos de forma eficaz e se sua ausência compromete o sucesso da tarefa; confiança (CNF), que analisa se o usuário sente-se seguro e acredita na previsibilidade e confiabilidade do sistema, prevenindo erros e auxiliando na recuperação quando necessário; prazer (PRZ), que avalia a experiência emocional do usuário, estimulando envolvimento, curiosidade, aprendizagem e evocação de memórias positivas; e conforto (CFT), que foca na redução do desconforto físico e cognitivo durante a interação, como esforço visual, digitação ou tensão mental.

Tabela 2. Questões de usabilidade categorizados segundo novas dimensões

Dim.	Problemas de aspectos de usabilidade [Choma et al., 2015]
RDP	O sistema fornece uma sequência de passos para completar tarefas.
	Automação de tarefas rotineiras e redundantes.
	Filtros de busca adequados ao número de itens e informações.
	Suporte para tarefas complexas com instruções visíveis e acessíveis.
CNF	Indicação correta dos dados de entrada (ex.: data, CEP, telefone).
	Campos obrigatórios são destacados.
	Mensagens informativas sobre o que está acontecendo no sistema.
	Mensagens de alerta para dados incorretos ou inconsistentes.
	Mensagens de erro são visíveis, simples e fáceis de entender.
	Suporte para desfazer e refazer ações (tarefas).
	Controle para retornar ao ponto inicial ou evitar estado inesperado.
	Mensagens que previnem problemas em caso de ações equivocadas.
	Mensagens que auxiliam na recuperação de erros e mostram soluções alternativas.
PRZ	Identificação visual da localização do usuário no sistema: reconhecer onde você está e para onde deve ir.
	Uso de linguagem familiar que pode ser facilmente interpretada.
	Suporte para voltar ou avançar entre os estados (navegabilidade).
CFT	A posição e o arranjo dos conteúdos na tela seguem uma ordem lógica.
	O conteúdo na tela é irrelevante ou raramente necessário.
	O vocabulário utilizado na tela pode ser facilmente lembrado.
	Padronização de mensagens, formas, símbolos e cores do sistema.
	Botões de ação são claramente identificados e definem o estado após o clique.
	Informações organizadas alfabeticamente ou por lógica conhecida.
	Elementos de interface organizados para minimizar esforço físico e buscas visuais.

3.1. Etapas do *framework*

Na primeira etapa, pode-se conduzir o levantamento de expectativas junto à totalidade de usuários, ou criando amostras de perfis de usuários-alvo. Para isso, as questões técnicas de usabilidade apresentadas na Tabela 2 foram traduzidas para uma linguagem mais simples e acessível, originando a Tabela 3. Essa adaptação teve como propósito permitir que os próprios usuários informassem o grau de importância de cada item em relação às suas expectativas de uso; transformando, assim, questões técnicas para o público leigo. As médias obtidas geram um retrato quantitativo das expectativas de satisfação que servirão como meta para as próximas etapas do processo.

Na segunda etapa, correspondente às inspeções por profissionais da equipe do projeto, realizadas durante o desenvolvimento, as questões originais da Tabela 2 podem ser aplicadas novamente. Verifica-se o quanto o sistema, em seus marcos de evolução, atende às expectativas mapeadas anteriormente. Esta fase é um ponto de controle formativo, permitindo que o gerente de projeto acompanhe a conformidade das médias inspecionadas com a médias de expectativas levantadas na fase inicial. Em cada ciclo da iteração, os avaliadores podem inspecionar a interface finalizada no marco, registrar as avaliações, identificar problemas e relatá-los à equipe de desenvolvimento. As melhorias podem ser consideradas e depois submetidas a novas avaliações até que atinjam uma média de

avaliação próxima da média de expectativa levantada.

Tabela 3. Questionário de levantamento de expectativas. Adaptado de Choma et al. [2015].

Dim.	Questões	Avaliação
RDP	Espero que o sistema apresente passos para completar as tarefas, em vez de deixar livre para eu descobrir como fazer.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que tarefas repetitivas sejam automatizadas.	★ ★ ★ ★ ★
	Ao pesquisar por um item numa listagem, espero que o sistema sugira opções de busca ideais para o que procuro, em vez de oferecer várias opções diferentes que me permitam explorar diferentes buscas.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que o sistema forneça um tutorial antes das tarefas complexas, em vez de deixar livre para que eu descubra por conta própria.	★ ★ ★ ★ ★
CNF	Espero que o sistema indique corretamente o formato de dados como telefone, CEP e data.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que os campos obrigatórios sejam destacados em vermelho ou “*”, em vez de exibir uma mensagem avisando da obrigatoriedade ao clicar no botão “Salvar”.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que o sistema sempre me informe o que está acontecendo (por exemplo: ícones de carregamentos, mensagens de sucesso...).	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que, ao salvar um cadastro, o sistema especifique quais dados estão incorretos, em vez de apenas notificar que não foi possível concluir a operação.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que as mensagens de erro expliquem como resolver o problema, em vez de apenas notificar a causa do problema.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que eu possa desfazer ou refazer ações quando necessário.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que, quando em uma situação sem saída, o sistema me permita voltar ao ponto inicial.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que o sistema me previna avisando quando for cometer um erro.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que, quando eu cometer algum erro, o sistema me oriente com soluções alternativas.	★ ★ ★ ★ ★
PRZ	Espero que o sistema me deixe sempre por dentro, me mostrando onde estou e para onde posso ir.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que o sistema use linguagem simples e familiar.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que eu possa voltar ou avançar entre as páginas, telas ou janelas.	★ ★ ★ ★ ★
CFT	Espero que os conteúdos na tela apareçam em uma ordem lógica.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que o sistema mostre apenas informações relevantes.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que os termos usados no sistema sejam fáceis de lembrar.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que as mensagens, símbolos e cores sigam o mesmo padrão em todo sistema.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que os botões indiquem o que vai acontecer ao ser clicado.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que as informações sejam organizadas de forma lógica ou alfabética, em vez de parecerem inseridas ao acaso.	★ ★ ★ ★ ★
	Espero que os elementos gráficos, como imagens e textos, sejam bem posicionados e fáceis de acessar, quando necessário.	★ ★ ★ ★ ★

Por fim, na terceira etapa, que corresponde a uma avaliação somativa pós-uso com usuários reais, as mesmas dimensões e itens podem ser reaplicados em formato de verificação da experiência efetiva, resultando na Tabela 4, cujas sentenças foram reformuladas para o contexto de uso real, substituindo expressões de expectativa (“espero que o sistema...”.) por constatações (“o sistema apresentou...”.). A comparação entre as respostas da Tabela 3 e da Tabela 4 permite calcular o grau de conformidade entre o que o usuário esperava e o que de fato percebeu. Assim, as duas tabelas, articuladas às etapas do *framework*, completam o ciclo de avaliação da satisfação do usuário.

Tabela 4. Questionário pós-uso. Adaptado de Choma et al. [2015]

Dim.	Questões	Avaliação
RDP	O sistema apresentou passos claros para completar as tarefas, sem que eu precisasse descobrir sozinho como fazê-las.	★ ★ ★ ★ ★
	O sistema automatizou tarefas repetitivas, evitando que eu precisasse repeti-las manualmente.	★ ★ ★ ★ ★
	Ao pesquisar um item, o sistema sugeriu opções ideais e relevantes para o que eu procurava.	★ ★ ★ ★ ★
	O sistema ofereceu tutoriais ou orientações antes de tarefas complexas.	★ ★ ★ ★ ★
CNF	O sistema indicou corretamente o formato de dados (telefone, CEP, data etc.).	★ ★ ★ ★ ★
	Os campos obrigatórios estavam claramente destacados, antes de eu tentar salvar o formulário.	★ ★ ★ ★ ★
	O sistema me manteve informado sobre o que estava acontecendo (ex: carregamentos, mensagens de sucesso etc.).	★ ★ ★ ★ ★
	Quando houve erro ao salvar um cadastro, o sistema especificou quais dados estavam incorretos.	★ ★ ★ ★ ★
	As mensagens de erro explicaram como eu poderia resolver o problema.	★ ★ ★ ★ ★
	Consegui desfazer ou refazer ações quando necessário.	★ ★ ★ ★ ★
	Quando fiquei em uma situação sem saída, o sistema me permitiu voltar ao ponto inicial.	★ ★ ★ ★ ★
	O sistema me preveniu antes que eu cometesse erros.	★ ★ ★ ★ ★
	Quando cometi erros, o sistema me orientou com soluções alternativas.	★ ★ ★ ★ ★
PRZ	O sistema deixou claro onde eu estava e para onde poderia ir.	★ ★ ★ ★ ★
	A linguagem usada no sistema foi simples e familiar.	★ ★ ★ ★ ★
	Consegui navegar facilmente entre páginas, telas ou janelas.	★ ★ ★ ★ ★
CFT	Os conteúdos apareceram na tela em uma ordem lógica e compreensível.	★ ★ ★ ★ ★
	O sistema apresentou apenas informações relevantes para minhas tarefas.	★ ★ ★ ★ ★
	Os termos usados foram fáceis de lembrar e compreender.	★ ★ ★ ★ ★
	As mensagens, símbolos e cores seguiram o mesmo padrão em todo o sistema.	★ ★ ★ ★ ★
	Os botões indicaram claramente o que aconteceria ao serem clicados.	★ ★ ★ ★ ★
	As informações estavam organizadas de forma lógica ou alfabética.	★ ★ ★ ★ ★
	Os elementos gráficos (imagens, textos etc.) estavam bem posicionados e fáceis de acessar.	★ ★ ★ ★ ★

Todas as avaliações conduzidas podem retornar resultados quantitativos na escala Likert. Na etapa inicial, os resultados obtidos podem refletir a importância atribuída pelos usuários a cada dimensão da satisfação, permitindo estabelecer metas de expectativa. Durante o desenvolvimento, podem produzir indicadores de conformidade parcial, revelando o quanto o sistema em construção se aproxima dessas expectativas. Por fim, na avaliação pós-uso, possibilita comparar expectativa e percepção real. Ao relacionar os resultados das três etapas às quatro dimensões da satisfação do usuário, é possível calcular tanto a conformidade de cada dimensão quanto, pela média das conformidades, a satisfação geral do usuário com o sistema: indicadores esses que podem apoiar as decisões gerenciais ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento.

Quando analisadas em nível coletivo, as avaliações de satisfação do usuário devem utilizar a média dos resultados individuais para sintetizá-las. A satisfação subjetiva pode ser medida por meio do questionamento direto das opiniões dos usuários; entretanto, enquanto a resposta de um único indivíduo permanece essencialmente subjetiva, a consideração de um conjunto de usuários permite que a média das respostas assuma caráter objetivo, procedimento adotado na maioria dos estudos de usabilidade Rocha and Baranauskas [2003]. Dessa forma, a agregação por médias viabiliza o tratamento da satisfação do usuário como uma medida operacional, passível de comparação entre etapas, grupos ou versões de um sistema, bem como de utilização como subsídio quantitativo para a avaliação e a tomada de decisão em projetos.

4. Validação do *framework*

A avaliação baseada em cenários, consiste em uma técnica descritiva onde o pesquisador tem a liberdade de fazer uso de argumentos existentes na literatura ou construir cenários para procurar demonstrar a utilidade do artefato em diferentes contextos [Hevner et al., 2004]. Foram utilizadas situações hipotéticas, porém plausíveis, construídas em torno do contexto de aplicação do *framework* para demonstrar sua aplicação prática. Trata-se de uma técnica de avaliação descritiva, prevista por Hevner et al. [2004] e Dresch et al. [2015], fundamental para analisar se o artefato atende à finalidade para a qual foi projetado dentro do paradigma da Design Science Research.

Para sua condução, foram utilizadas três situações hipotéticas, porém plausíveis, construídas em torno do contexto de aplicação do *framework* para demonstrar sua adequação à finalidade para a qual foi projetado, bem como sua utilidade em diferentes contextos. Para tanto, foram selecionados requisitos de software para gerar simulações nos seguintes domínios: gestão de prontuários, vendas/estoque e gestão acadêmica. A coleta de informações foi conduzida a partir do *dataset* de Sonali and Thamada [2024], que dispõe de requisitos de software expressos em linguagem natural; e a partir da seleção de 30 requisitos (10 para cada cenário), foram gerados três cenários com o apoio do modelo Gemini-2.0-Flash, utilizando a temperatura padrão configurada em 1.0. Posteriormente, os cenários foram explorados e analisados pelos pesquisadores.

4.1. Cenário 1: Sistema para Gestão de Prontuários e Agendamentos

A Rede Mais Saúde, grupo composto por três clínicas médicas e um hospital de médio porte, atende, em média, 1.200 pacientes por semana, mas enfrentava desafios relacionados à fragmentação dos processos: o prontuário dos pacientes era mantido em diferentes

sistemas, o agendamento organizado em planilhas e o controle de prescrições era manual, o que frequentemente resultava em erros de comunicação, duplicidade de registros e baixa rastreabilidade de informações médicas. A situação motivou a diretoria a desenvolver um sistema de informação centralizado.

A equipe do projeto foi composta por um gerente, dois analistas, um *designer* e três desenvolvedores. Foram identificados dois grupos principais de usuários: pacientes, cujas idades variem de 25 a 70 anos e utilizariam o sistema tanto via dispositivos móveis quanto desktop; e profissionais da saúde, grupo composto por médicos, enfermeiros e auxiliares administrativos, que utilizariam o sistema em consultório, recepção ou escritório.

Foram levantados os seguintes requisitos:

1. Pacientes registrados devem ser capazes de realizar login no portal utilizando suas credenciais.
2. Pacientes deverão ter a capacidade de atualizar e gerenciar suas informações de perfil, incluindo detalhes pessoais, histórico médico e informações de seguro.
3. Pacientes deverão ser capazes de solicitar agendamentos com profissionais de saúde de acordo com a disponibilidade.
4. O sistema deverá exibir uma visualização em formato de calendário com horários disponíveis para cada profissional.
5. Profissionais deverão ser capazes de aceitar, reagendar ou cancelar consultas.
6. Pacientes deverão receber notificações de confirmação e lembretes de agendamento.
7. Profissionais autorizados deverão ser capazes de visualizar e atualizar os prontuários eletrônicos dos pacientes.
8. Profissionais deverão ser capazes de criar e enviar prescrições médicas eletrônicas a farmácias integradas.
9. Pacientes deverão ter a opção de realizar pagamentos online pelos serviços prestados.
10. Profissionais deverão ter acesso ao histórico de faturamento e pagamentos dos pacientes.

Na fase inicial do projeto, foram conduzidos questionários baseados na Tabela 3 com 15 usuários de ambos os grupos. As médias de expectativas por categoria atingidas foram: 4,55 para Realização do Propósito, 4,71 para Confiança, 4,73 para Prazer e 4,67 para Conforto. Tais resultados indicam que nas próximas etapas, para que as interfaces sejam aprovadas, as inspeções deverão resultar em valores próximos aos identificados no levantamento de expectativas.

O primeiro marco abrangeu as funcionalidades básicas do sistema, compreendendo: autenticação de pacientes e profissionais; gestão de perfil e histórico médico do paciente; agendamento e gerenciamento de consultas; e visualização de calendário e confirmação de horários disponíveis. A equipe de avaliação foi composta pelo gerente do projeto e dois analistas, os quais receberam questionários baseados na Tabela 2 a serem respondidos seguindo a escala Likert. As médias por categoria atingidas foram: 3,4 para Realização do Propósito, 3,3 para Confiança, 3,8 para Prazer e 3,7 para Conforto. Além disso, os avaliadores especificaram os problemas encontrados, julgados de acordo com a escala de severidade de Nielsen [1994].

Após a emissão do relatório, a equipe de desenvolvimento adotou medidas corretivas. Uma nova rodada de inspeção foi conduzida, aplicando os mesmos critérios. As médias por categoria atingidas foram: 4,3 para Realização do Propósito, 4,4 para Confiança, 4,2 para Prazer e 4,5 para Conforto. O aumento de 0,8 ponto em relação à média geral da inspeção inicial refletiu melhoria da previsão de satisfação do usuário, indicando que as correções foram efetivas e perceptíveis pelos avaliadores.

Esta etapa se repetiu na entrega de todos os marcos do projeto. Após as iterações e correções implementadas, a terceira etapa consistiu na avaliação final com usuários reais, representando o teste de validação global da satisfação e da qualidade percebida do sistema, a fim de verificar se as previsões de satisfação obtidas nas avaliações por inspeção dos profissionais (Etapa 2) correspondiam às percepções empíricas dos usuários após o uso prático do sistema.

A avaliação foi conduzida durante duas semanas de uso do sistema em produção, já com todas as funcionalidades previstas nos requisitos. Participaram 20 usuários finais. Cada participante executou um conjunto de tarefas simuladas, desde que adequado com seu perfil de usuário (paciente ou profissional): efetuar login e atualizar dados do perfil; solicitar um agendamento de consulta e confirmar o horário; acessar o histórico de prontuários eletrônicos; emitir uma prescrição médica; e realizar um pagamento pelo portal. Ao final da sessão, cada usuário respondeu um questionário pós-uso baseado na Tabela 4, avaliando cada questão em escala Likert.

As médias por categoria atingidas foram: 4,4 para Realização do Propósito, 4,6 para Confiança, 4,3 para Prazer e 4,5 para Conforto. A comparação com as médias atingidas na Etapa 1 mostra que, embora a expectativa inicial dos usuários (4,66) fosse ligeiramente superior à satisfação final observada (4,4), a diferença foi mínima e estatisticamente aceitável para sistemas de alta complexidade.

A aplicação do *framework* proporcionou benefícios ao processo de desenvolvimento do sistema, entre eles a identificação e correção de problemas de usabilidade ainda nos marcos intermediários, evitando retrabalhos após o *deploy*; e permitiu antecipar possíveis insatisfações e direcionar melhorias antes da entrega final.

4.2. Cenário 2: Sistema para Gestão de Vendas, Estoque e Entrega

A empresa Delícia Express é uma rede de restaurantes que atua no segmento de entrega de alimentos prontos e congelados, atendendo cerca de 500 pedidos diários em três unidades distintas. A operação enfrentava desafios relacionados à falta de integração entre pedidos, controle de estoque e entregas: os pedidos eram recebidos por múltiplos canais (telefone, aplicativo e redes sociais), o estoque era controlado manualmente e as informações de pagamento eram lançadas tardiamente no sistema contábil. Tais falhas resultavam em atrasos, erros de cobrança e desperdício de insumos, levando a empresa a desenvolver um sistema de informação centralizado para gestão de pedidos, estoque e entregas. A situação motivou a diretoria a desenvolver um sistema de informação centralizado.

A equipe de desenvolvimento foi composta por um gerente de projeto, dois analistas de requisitos, um *designer* de interfaces e quatro desenvolvedores. Foram identificados dois grupos principais de usuários: os clientes, que fariam pedidos via aplicativo móvel; e os colaboradores internos do restaurante (atendentes, cozinheiros e gerentes), que acessariam o sistema por meio de interface web. Parte dos clientes apresentava baixo letramento

digital.

Foram levantados os seguintes requisitos funcionais:

1. O cliente deverá ser capaz de selecionar alimentos e adicioná-los ao carrinho.
2. O cliente deverá ser capaz de remover itens do carrinho.
3. O cliente deverá ser capaz de finalizar o pedido escolhendo a forma de pagamento.
4. O cliente deverá ser capaz de cancelar o pedido antes da confirmação do restaurante.
5. O restaurante deverá ser capaz de criar, ler, atualizar e excluir itens do cardápio.
6. O restaurante deverá ser capaz de receber pedidos realizados pelos clientes.
7. O restaurante deverá ser capaz de visualizar todos os pedidos feitos.
8. O restaurante deverá ser capaz de aceitar ou cancelar pedidos, de acordo com a disponibilidade dos itens.
9. O restaurante deverá ser capaz de visualizar o status e o método de pagamento dos pedidos.
10. O restaurante deverá ser capaz de atribuir uma entrega a um entregador

Na fase inicial do projeto, foram conduzidos questionários baseados na Tabela 3 com 10 usuários de ambos os grupos. As médias de expectativas por categoria atingidas foram: 4,6 para Realização do Propósito, 4,8 para Confiança, 4,4 para Prazer e 4,7 para Conforto. Tais resultados indicam que nas próximas etapas, para que as interfaces sejam aprovadas, as inspeções deverão resultar em valores próximos aos identificados no levantamento de expectativas.

No primeiro marco de desenvolvimento, as funcionalidades básicas incluíam o cadastro e visualização do cardápio, carrinho de compras, finalização de pagamento e gerenciamento de pedidos. A avaliação por inspeção foi conduzida pelo gerente e analistas do projeto, com questionários baseados na Tabela 2, obtendo-se as seguintes médias: 4,2 para Realização do Propósito, 4,4 para Confiança, 4,1 para Prazer e 4,3 para Conforto. Os avaliadores classificaram a interface como intuitiva, destacando a clareza das etapas de compra e a padronização de ícones e mensagens. As poucas recomendações incluíram aumento do contraste de cores e reorganização dos botões de confirmação.

Entretanto, na terceira etapa, na avaliação pós-uso com usuários reais, participaram 25 clientes, dos quais 60% tinham baixo letramento digital. Cada participante realizou tarefas simuladas: adicionar itens ao carrinho, remover pedidos, cancelar uma compra e finalizar um pagamento. Após duas semanas de uso, responderam ao questionário baseado na Tabela 4. As médias obtidas foram: 3,6 para Realização do Propósito, 3,8 para Confiança, 3,5 para Prazer e 3,7 para Conforto. Os principais relatos indicaram dificuldade em compreender ícones abstratos, confusão entre os botões “voltar” e “cancelar” e insegurança na finalização do pagamento, especialmente entre usuários mais velhos.

A disparidade entre as médias das inspeções e as médias do pós-uso evidenciou uma fragilidade conceitual do *framework*: a dependência de avaliações conduzidas por especialistas, que desconsideram o nível de letramento digital. Este cenário demonstrou que, embora o *framework* permita prever problemas de usabilidade e orientar melhorias, a previsão de satisfação pode ser superestimada quando o público-alvo difere significativamente dos avaliadores.

4.3. Cenário 3: Sistema para Gestão de Cursos e Estudantes

A instituição de ensino UniLaterus oferece cursos de graduação e pós-graduação, com cerca de 3.000 estudantes e 120 docentes. A administração acadêmica era realizada por meio de múltiplas plataformas, o que resultava em inconsistências nos registros de matrículas, duplicidade de notas e dificuldade de acesso aos materiais didáticos. Para solucionar esses problemas, foi desenvolvido um sistema web integrado de gestão acadêmica, voltado à administração de cursos, turmas, matrículas e desempenho estudantil.

A equipe de desenvolvimento foi composta por um gerente de projeto, três analistas, dois *designers* de interface e cinco desenvolvedores. O sistema atenderia dois grupos principais de usuários com perfis e expectativas distintas: (a) estudantes, grupo heterogêneo, com ampla variação de idade, letramento digital e tempo de uso da plataforma; e (b) professores, grupo mais estável, com uso contínuo do sistema ao longo dos semestres e foco na eficiência e agilidade nas tarefas.

Foram levantados os seguintes requisitos funcionais:

1. Os estudantes deverão ser capazes de escolher disciplinas no período de matrícula.
2. Os estudantes deverão ser capazes de assistir às aulas no horário agendado ou acessá-las sob demanda.
3. Os estudantes deverão ser capazes de visualizar seus registros de frequência, boletins e relatórios de progresso.
4. Os estudantes deverão ser capazes de participar de fóruns, blogs e discussões.
5. Os estudantes deverão ser capazes de realizar questionários e avaliações online.
6. Os professores deverão ser capazes de ministrar aulas ao vivo.
7. Os professores deverão ser capazes de fazer *upload* de tarefas, comunicados e gabaritos.
8. Os professores deverão ser capazes de disponibilizar aulas e discussões em múltiplos formatos (vídeos, apresentações, textos etc.).
9. Os professores deverão ser capazes de publicar e baixar tarefas, avisos institucionais, comunicados a estudantes, artigos e vídeos.
10. Os professores deverão ser capazes de participar de fóruns, blogs e discussões.

Na fase inicial, foram aplicados questionários de levantamento de expectativas com 20 participantes, dos quais, 10 são estudantes e 10 professores. As médias gerais de expectativa foram: 4,8 para Realização do Propósito, 4,6 para Confiança, 4,5 para Prazer e 4,7 para Conforto. No entanto, a análise por grupo revelou diferenças significativas: estudantes priorizaram “clareza” e “facilidade de aprendizado”, enquanto professores destacaram “agilidade” e “eficiência na execução de tarefas”.

Apesar de as avaliações por inspeção resultarem em indicadores próximos à expectativa inicial, na terceira etapa o sistema foi testado em uso real durante um mês, com 40 estudantes e 15 professores. Cada grupo realizou tarefas específicas: os estudantes efetuaram matrícula, acessaram aulas, participaram de fóruns e enviaram tarefas; os professores criaram atividades, publicaram materiais e atribuíram notas. Ao final, responderam ao questionário pós-uso baseado na Tabela 4.

Os resultados médios entre todos os usuários foram: 3,9 para Realização do Propósito, 4,0 para Confiança, 3,8 para Prazer e 3,9 para Conforto. Entretanto, quando separados por perfil, observou-se que para os estudantes as médias foram: 4,3 (Realização

do Propósito), 4,2 (Confiança), 4,1 (Prazer), 4,0 (Conforto); e para os professores: 3,7 (Realização do Propósito), 3,8 (Confiança), 3,6 (Prazer), 3,8 (Conforto).

Além disso, os professores relataram excessos de mensagens de avisos, confirmações, sugestões e diálogos. Esperavam que o sistema fosse mais eficiente e ágil, sobretudo para lançamento de notas, que exige atenção individual para cada item e, ao mesmo tempo, praticidade para lançar uma grande quantidade de notas.

A discrepância entre as médias revelou uma fragilidade do *framework*: ele não diferencia adequadamente os níveis de expectativa e experiência entre diferentes perfis de usuários. Embora possibilite prever satisfação de maneira estruturada, ele tende a uniformizar a experiência de diferentes grupos de usuários, o que compromete sua capacidade de representar adequadamente contextos heterogêneos.

5. Conclusão

Neste trabalho foi apresentado um *framework* baseado nas heurísticas de usabilidade para avaliação da satisfação do usuário em projetos de sistemas de informação empresariais. A proposta oferece uma nova visão para a literatura de SI, integrando conhecimentos da IHC, especialmente à avaliação da usabilidade. Para condução, dispõe-se de três eventos, cada um com um questionário como artefato para orientar a avaliação, tanto para profissionais do projeto, quanto para usuários leigos.

Como apresentado, os critérios de avaliação do sucesso devem determinar o valor, natureza, caráter ou qualidade. No âmbito deste trabalho, considera-se que o valor determinado pelos indicadores reflete-se no valor agregado ao produto, intrinsecamente subjetivo e relacionado à percepção por parte do usuário que o sistema atinge o propósito esperado de forma confortável e prazerosa. Ao mesmo tempo, reflete-se na qualidade do produto, na percepção de que o sistema é adequado ao uso. Se bem estruturados, tais indicadores traduzem a qualidade técnica em percepção de qualidade para os usuários e demais interessados.

Foi possível identificar, ao longo deste trabalho, quais as fases do projeto são relevantes para avaliação do critério da satisfação do usuário, como será medido, a importância do critério para as diferentes partes interessadas, bem como sua contribuição na avaliação geral do sucesso; de modo que se manteve alinhado com o delineamento apresentado por Varajão [2016].

Nota-se, desse modo, que o diferencial da proposta reside no enquadramento processual de heurísticas existentes, ou seja, o foco está em como as ferramentas de IHC são estruturadas dentro de um fluxo de gestão para garantir que o produto final atenda às expectativas dos usuários. Assim, a gestão do sucesso atua como o pano de fundo, fornecendo o contexto para que as técnicas de IHC apoiem gerentes na tomada de decisões mais assertivas e proativas ao longo do ciclo de vida do projeto, possibilitando a identificação antecipada de potenciais falhas do sistema em relação à satisfação esperada pelos usuários, visando minimizar custos associados a retrabalho e correções tardias. Ademais, de forma indireta, a aplicação do *framework* em projetos de sistemas de informação busca mitigar problemas relacionados à satisfação do usuário após o lançamento do produto, com a intenção de reduzir impactos negativos no relacionamento com o cliente e custos decorrentes de ajustes pós-implantação.

Para trabalhos futuros, sugere-se e pretende-se refinar os questionários, explorar novos métodos e técnicas da IHC para avaliação de satisfação do usuário ou usabilidade que possam agregar valor ao *framework*, mitigar as fragilidades encontradas e fortalecer a proposta com novas validações. No geral, as limitações estão relacionadas à necessidade de maior desenvolvimento dos métodos apresentados, bem como validação de sua eficácia em casos reais e com profissionais da área, tais como gerentes, analistas e desenvolvedores.

Referências

- Al-Mekhlal, M., Abu Romman, L., and Al-Saqer, B. (2018). A comprehensive usability evaluation of an online hr system. volume 2018-July, page 93 – 100. IADIS.
- Albert, W. and Tullis, T. (2023). *Measuring the User Experience*. Elsevier.
- Barbosa, S. D. J., Silva, B. S. d., Silveira, M. S., Gasparini, I., Darin, T., and Barbosa, G. D. J. (2021). *Interação Humano-Computador e Experiência do Usuário*. Autopublicação.
- Benyon, D. (2011). *Interação Humano-Computador*. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2 edition.
- Bevan, N. (2010). Extending the concept of satisfaction in iso standards. In *Proceedings of the KEER 2010 International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research*.
- Carvalho, J. (1998). Using the viable system model to describe the role of computer-based systems in organizations. In Callaos, N., L. Holmes & R. Ousers, *Proceedings of the World Multiconference on Systems, Cybernetics and Informatics, Orlando, Florida, USA*, volume 4, pages 497–502.
- Carvalho, J. A. (2000). *Information System? Which One Do You Mean?*, pages 259–277. Springer US, Boston, MA.
- Chang, S.-I., Wu, H.-C., Chang, I.-C., and Wang, Y.-K. (2011). Hci-based erp auditing system usability assessment framework. Cited by: 1.
- Choma, J., Quintale, D., Zaina, L. A. M., and Beraldo, D. (2015). A perspective-based usability inspection for erp systems. In *Proceedings of the 17th International Conference on Enterprise Information Systems - Volume 3: ICEIS*, pages 57–64. INSTICC, SciTePress.
- DeLone, W. H. and McLean, E. R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable. *Information systems research*, 3(1):60–95.
- Dresch, A., Lacerda, D. P., and Junior, J. A. V. A. (2015). *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman Editora.
- Faisal, C. M. N., Shakeel Faridi, M., and Javed, Z. (2011). Usability evaluation of in-housed developed erp system. volume 8285. Cited by: 6.
- Faisal, C. M. N., Tariq, S., Ahtram, T., Abbasi, M. S., Sarwer, S., and Selamat, A. (2012). A novel usability matrix for erp systems using heuristic approach. page 291 – 296. Cited by: 4.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., and Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS quarterly*, pages 75–105.
- ISO (2019). ISO 9241-210:2019 - Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems. <https://www.iso.org/standard/77520.html>. Accessed: 2025-05-01.

- Kumar, A., Tadayoni, R., and Sorensen, L. T. (2016). Metric based efficiency analysis of educational erp system usability-using fuzzy model. page 382 – 386. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. Cited by: 7.
- Kurniawan, I., Ardianto, Y. T., and Hidayatullah, S. (2021). The effect of the information system quality, service quality, and user satisfaction on academic information system user loyalty. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 10(5):350–355.
- Lobato, B. S. d. A. L. (2021). Modelo de critérios para avaliação do sucesso em projetos de sistemas de informação. Master's thesis, Universidade do Minho (Portugal).
- Mir, F. A. and Pinnington, A. H. (2014). Exploring the value of project management: linking project management performance and project success. *International journal of project management*, 32(2):202–217.
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.
- Nielsen, J. (2024). 10 usability heuristics for user interface design. Acesso em: 7 fev. 2026.
- Omar, K., Rapp, B., and Gomez, J. M. (2016). Heuristic evaluation checklist for mobile erp user interfaces. page 180 – 185. Cited by: 10.
- Pereira, R. and Baranauskas, M. C. C. (2017). Systemic and socially aware perspective for information systems. *I GranDSI-BR*, page 148.
- PMI (2023). *Process Groups: A Practice Guide*. Project Management Institute, Inc., Newtown Square, PA.
- Polancos, R. V. (2019). A usability study of an enterprise resource planning system: A case study on sap business one. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 824:1203 – 1223. Cited by: 5.
- Rocha, H. V. and Baranauskas, M. C. C. (2003). Design e avaliação de interfaces humano-computador. *Campinas: Unicamp*.
- Scholtz, B., Cilliers, C., and Calitz, A. (2010). Qualitative techniques for evaluating enterprise resource planning (erp) user interfaces. page 284 – 293. Cited by: 20.
- Shneiderman, B. and Plaisant, C. (2005). *Designing the User Interface*. Pearson Education, Inc., 4 edition.
- Singh, A. and Wesson, J. (2009). Evaluation criteria for assessing the usability of erp systems. In *Proceedings of the 2009 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists*, SAICSIT '09, page 87–95, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Sonali, S. and Thamada, S. (2024). FR_NFR_dataset.
- Takagi, N. and Ventura, T. (2024). Artificial intelligence insights on success evaluation in information systems government-to-government projects. In *MCIS 2024 Proceedings*, volume 19.
- Varajão, J., Magalhães, L., Freitas, L., and Rocha, P. (2022). Success management—from theory to practice. *International Journal of Project Management*, 40(5):481–498.
- Varajão, J. (2016). Success management as a pm knowledge area – work-in-progress. *Procedia Computer Science*, 100:1095–1102. International Conference on ENTERprise Information Systems/International Conference on Project MANagement/International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies, CEN-TERIS/ProjMAN / HCist 2016.