

# Digital Preservation through Interface Design: A Semiotic Analysis in File Saving Systems

Alan David Bitencourt Martins\*

alan.david@icen.ufpa.br

Universidade Federal do Pará

Belém, PA, Brasil

Marcelle Pereira Mota\*

mpmota@ufpa.br

Universidade Federal do Pará

Belém, PA, Brasil

## Abstract

**Context:** Digital preservation research seeks strategies to ensure the longevity and accessibility of digital information, mitigating risks of obsolescence and the loss of cultural, historical, and scientific heritage. Interface design plays a crucial role in shaping user behavior and influencing digital preservation practices. **Problem:**

Widely used systems, such as word processors and operating systems, often lack explicit digital preservation strategies. The absence of features like metadata completion, open format adoption, and automated backups creates a gap between system capabilities and sustainable preservation practices, limiting users' ability to ensure long-term access to their data. **Solution:** This research applies the Semiotic Inspection Method (MIS) to critically analyze the messages conveyed by save file interfaces in Microsoft Word and Windows 10. The study identifies gaps and opportunities to integrate design guidelines that encourage digital preservation, focusing on sustainable formats, metadata management, and user awareness.

**IS Theory:** Grounded in Semiotic Engineering, the research interprets user-system interaction as a communicative process. By reconstructing designers' meta-messages, it evaluates how interface design supports—or hinders—digital preservation. **Method:**

The study employs a qualitative, exploratory approach using the Semiotic Inspection Method to analyze static, dynamic, and metalinguistic signs in Microsoft Word and Windows 10 interfaces. This method reconstructs implicit designer messages to assess their alignment with digital preservation needs. **Results:** The analysis reveals that current interfaces prioritize efficiency and usability but neglect explicit communication of digital preservation strategies. Users receive no direct encouragement to adopt open formats, complete metadata, or implement backup routines. The findings emphasize the need for educational and interactive features that guide users toward sustainable digital preservation practices. **Contributions and Impact in the IS Field:** This study contributes to Information Systems (IS) research by proposing interface design guidelines that align usability with digital preservation principles, enhancing informational sustainability. Academically, it expands the application of MIS to evaluate system design in the context of digital preservation.

## CCS Concepts

- Human-centered computing → User interface design; User studies.

## Keywords

Digital Preservation, Interface Design, Information Systems, Semiotic Inspection Method, Digital L

## 1 Introdução

A transformação digital das sociedades modernas, impulsionada pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), vem moldando comportamentos e estruturas sociais. No entanto, essa transição apresenta desafios significativos, como a perda do patrimônio digital.

A UNESCO alerta que essa perda representa um empobrecimento cultural global, dada a centralidade dos meios digitais [28]. As futuras gerações dependerão do comprometimento atual com a preservação digital para compreender seu passado, uma vez que os formatos digitais condicionam a produção de documentos do cotidiano [24].

Assim como temos acesso a um vasto registro de informações das gerações passadas, é fundamental assegurar que as futuras também possam acessar um acervo significativo das informações atuais [22], incluindo memórias digitais pessoais, organizacionais, culturais e científicas.

Arquivos preservam memórias, experiências e identidades, desempenhando um papel essencial na construção da identidade e na preservação da memória individual e coletiva. Eles revelam aspectos culturais e sociais de cada época [2] [9].

No entanto, a preservação digital é complexa e exige um conjunto contínuo de ações e técnicas para garantir que objetos digitais permaneçam acessíveis e legíveis ao longo do tempo [7].

Embora o tema seja amplamente discutido por organizações governamentais e instituições de história e memória, que desenvolvem práticas, políticas e sistemas de preservação, a maioria dos usuários comuns permanece alheia à sua urgência [3] e à margem das estratégias de conservação.

A contradição está no fato de que justamente essa maioria, que depende dos objetos digitais no cotidiano, deveria desempenhar um papel central na preservação, considerando a enorme quantidade de dados gerados diariamente.

Para o usuário comum, o primeiro contato com a preservação digital ocorre no momento em que ele salva um arquivo. Isso levanta algumas questões: Qual é seu conhecimento sobre preservação digital? Ele participa ativamente desse processo? Se não, como engajá-lo? A interface de salvamento de arquivos aborda a preservação digital? Ela instrui o usuário de alguma forma? Ajuda na preservação dos dados?

Neste contexto, a Interação Humano-Computador (IHC), conforme Hewett [16], estuda o projeto, a implementação e a avaliação de sistemas computacionais interativos para uso humano. Uma de suas teorias, a Engenharia Semiótica (EngSem), afirma que as interfaces transmitem mensagens dos designers do sistema aos usuários através de metacomunicação orientando a interação para atingir os objetivos previstos no projeto [12].

Com base nessa premissa, o design de interfaces não é apenas um elemento estético ou funcional, mas um fator essencial para conduzir o usuário a um determinado objetivo, comunicando-lhe a intenção do designer do sistema.

Embora a preservação digital envolva estratégias técnicas e gerenciais, as interfaces de usuário desempenham um papel crucial na adoção dessas práticas. Voluntária ou involuntariamente, os usuários tomam decisões sobre formatos, metadados e backups nos sistemas que utilizam, e a forma como essas opções são apresentadas pode incentivar ou desencorajar ações que impactam diretamente a longevidade da informação.

Nesse contexto, este estudo investiga como o design de interfaces de salvamento, através dos signos dispostos, pode reforçar ou negligenciar princípios fundamentais da preservação digital.

Assim, surge o problema de pesquisa: dada a urgência da preservação digital, as interfaces dos sistemas atuais incorporam preocupações com essa questão? O designer do sistema projeta alguma comunicação voltada para a preservação digital? Qual mensagem é transmitida ao usuário nesse sentido?

Como o usuário só pode interagir com o sistema dentro do que foi planejado, as interfaces atuais colaboram para a preservação digital?

Por exemplo, elas alertam sobre a importância de salvar arquivos em formatos abertos ou de adicionar metadados para facilitar a futura interpretação do documento? Se sim, esses metadados seguem padrões de interoperabilidade? O sistema auxilia o usuário com backups automáticos? Ele conscientiza e envolve o usuário em práticas essenciais para garantir a preservação dos dados?

Motivado por essa lacuna, este estudo utiliza o Método de Inspeção Semiótica (MIS) para analisar, de forma exploratória, as telas de salvamento de arquivos do Microsoft Word e da caixa de diálogo do sistema operacional Windows 10.

A proposta deste estudo é reconstituir, analisar e discutir a mensagem do sistema no processo de salvamento de um documento de texto, buscando identificar suas conexões com a preservação digital e suas estratégias.

Além disso, investiga-se se a preservação digital é considerada um requisito na indústria de desenvolvimento de sistemas e software, se designers de interação e interface estão cientes das estratégias de preservação digital e se existem diretrizes que orientam o design de interfaces nesse contexto.

O objetivo geral deste estudo é explorar e relatar resultados preliminares para propor padrões de design, interface, interação e sistema que incentivem a adoção de práticas de preservação digital.

Especificamente, busca-se: (1) Analisar criticamente as mensagens transmitidas pelos sistemas durante o salvamento de arquivos digitais, investigando se e como as interfaces incentivam práticas de preservação digital. (2) Identificar lacunas e oportunidades nas interfaces de salvamento de arquivos, verificando a presença (ou ausência) de alertas sobre formatos sustentáveis, metadados e backups. (3) Propor diretrizes para o design de interfaces que reforcem estratégias de preservação digital, garantindo que os usuários sejam guiados para práticas sustentáveis ao interagir com sistemas de salvamento.

Este estudo apresenta uma contribuição original ao explorar as interfaces de software em um percurso do sistema, investigando a

mensagem transmitida pelo designer e seu papel na preservação digital.

Trata-se de um tema ainda pouco explorado em pesquisas de IHC e Sistemas de Informação (SI). Ao aplicar o MIS, este trabalho analisa as relações entre os requisitos de projeto e os elementos de interface, destacando seu impacto direto no comportamento do usuário em relação às práticas de preservação digital – um aspecto que, até então, tem recebido pouca atenção em softwares de uso cotidiano.

Essa análise oferece uma contribuição relevante para o design de sistemas ao propor diretrizes que alinhem práticas de preservação digital à experiência do usuário, tornando o próprio sistema uma ferramenta ativa na prevenção da perda de dados.

A relevância deste estudo está na necessidade urgente de promover uma cultura sistemática de preservação digital, tornando-a acessível e inclusiva, de modo que os usuários compreendam e adotem práticas fundamentais para a preservação de seus dados.

Dessa forma, a proposta de contribuir com diretrizes de design que incentivem uma interação consciente e proativa justifica-se pela necessidade de mitigar perdas e fortalecer a sustentabilidade do patrimônio digital em um cenário tecnológico dinâmico e volátil.

Este estudo, portanto, configura-se como uma contribuição teórica e prática para os campos de Sistemas de Informação, Interação Humano-Computador e Preservação Digital, alinhando a comunicação dos sistemas com os usuários à promoção de ações que garantam a integridade e a acessibilidade dos arquivos digitais ao longo do tempo.

Além de assegurar a continuidade do acesso a documentos e dados, a preservação digital desempenha um papel fundamental nos Sistemas de Informação, pois organiza, mantém e comunica o conhecimento acumulado por organizações e indivíduos.

Nesse contexto, o design de sistemas desempenha um papel crucial na preservação de informações de valor organizacional e cultural. Ao facilitar ou limitar práticas de preservação de longo prazo, como a escolha de formatos abertos e a inserção de metadados, esses sistemas influenciam diretamente o ciclo de vida da informação, impactando não apenas sua acessibilidade imediata, mas também sua validade futura.

Esta pesquisa propõe a preservação digital como um componente essencial da sustentabilidade informacional em Sistemas de Informação, defendendo que interfaces de usuário comuns integrem, desde sua concepção, diretrizes que vão além do mero salvamento de arquivos. O objetivo é oferecer ferramentas que auxiliem ativamente o usuário na adoção de práticas que ampliem a vida útil e a integridade de dados críticos.

O estudo é relevante para os Grandes Desafios da Pesquisa em Sistemas de Informação no Brasil (2016-2026), pois se alinha à busca por sistemas sustentáveis e resilientes que garantam a continuidade e acessibilidade dos dados diante da obsolescência digital. Além disso, contribui para o avanço de abordagens que promovam a conscientização e capacitação do usuário em práticas sustentáveis de SI. Dessa forma, a pesquisa destaca como o design de interfaces pode influenciar diretamente a sustentabilidade informacional e a segurança dos dados no contexto brasileiro.

## 2 Fundamentação Teórica

### 2.1 Preservação Digital

Conceitualmente, a preservação digital pode ser definida como o conjunto de ações que garantem a comunicação entre um emissor e um receptor ao longo do tempo e do espaço [22]. E ainda, pode ser entendida como um conjunto de ações gerenciais e técnicas exigidas para superar as mudanças tecnológicas e a fragilidade dos suportes, garantindo o acesso e a interpretação de documentos digitais pelo tempo que for necessário [7].

Na prática, a preservação digital é um campo de estudo voltado à longevidade das informações armazenadas digitalmente, mitigando os riscos de perda de dados decorrentes de fatores estruturais, sociais, operacionais e técnicos [20].

### 2.2 Diferenciação entre preservação digital e simples salvamento de arquivos

Um ponto crítico a ser destacado é a diferença entre o simples ato de salvar arquivos e a preservação digital propriamente dita. Embora o salvamento de um documento garanta seu armazenamento no curto prazo, a preservação digital envolve um conjunto de práticas mais sofisticadas, cujo objetivo é assegurar o acesso, a integridade e a legibilidade dos dados por longos períodos, superando as barreiras da obsolescência tecnológica [20].

Em outras palavras, o salvamento é apenas uma etapa inicial, mas insuficiente para garantir que os dados permanecerão acessíveis e compreensíveis ao longo do tempo. Essa distinção é fundamental e deve ser refletida no design das interfaces, proporcionando aos usuários ferramentas claras para a adoção de práticas de preservação de longo prazo, e não apenas a segurança de que os arquivos estão armazenados.

### 2.3 Estratégias de Preservação Digital

As estratégias de preservação digital garantem a autenticidade, acessibilidade e continuidade dos recursos digitais. Elas podem envolver ações gerenciais, como políticas e normas, ou técnicas, como uso de formatos abertos, migração, normalização, metadados e backups [1]. A seguir, apresentamos algumas dessas estratégias:

**Adoção de padrões abertos:** O uso de formatos não proprietários reduz a obsolescência tecnológica e a dependência de desenvolvedores, permitindo a reconstrução de softwares interpretadores e garantindo o acesso contínuo às informações [10] [27].

**Seleção para Preservação Digital e Conformidade Legal:** Devido ao grande volume de dados, a preservação integral é inviável. Assim, políticas devem definir critérios de seleção alinhados aos objetivos institucionais e custo-benefício [21] [23]. Além disso, desafios legais como direitos autorais e proteção de dados são agravados pela defasagem das leis frente às mudanças tecnológicas [6].

**Conservação de Tecnologia:** Mantém hardware e software originais para garantir o acesso nativo aos dados, mas é uma abordagem cara e complexa [22] [20].

**Emulação:** Recria ambientes antigos em sistemas modernos, permitindo a execução de dados e programas originais [22] [20].

**Migração ou Conversão:** Transferência de dados entre formatos ou sistemas para manter a acessibilidade [22]. Uma variação

é a migração para suportes analógicos, usada como último recurso quando a preservação digital não é viável [20].

**Encapsulamento:** Agrupa dados e metadados em um pacote fechado, incluindo arquivos, instruções de software e dependências de hardware, garantindo a interpretação futura mesmo sem o sistema original.

### 2.4 Metadados para a Preservação Digital

Os metadados de preservação documentam e sustentam a longevidade de objetos digitais [17]. A adoção de padrões é essencial para gerenciar o arquivamento e garantir acesso contínuo em repositórios e serviços em nuvem.

Esses padrões garantem identidade, autenticidade, integridade e interoperabilidade dos objetos digitais [15, 26]. Destacam-se: PREMIS – Metadados voltados à preservação, descrevendo características e contexto dos objetos digitais ao longo do tempo. Amplamente adotado por instituições que lidam com preservação digital e o Dublin Core – Conjunto básico de elementos, como título, autor, data e formato, facilitando a descoberta e gestão de recursos digitais na web [14].

### 2.5 Método de Inspeção Semiótica – MIS

O MIS é fundamentado na EngSem, e avalia a comunicabilidade por meio de inspeção. Como o objetivo da inspeção semiótica é avaliar a qualidade da emissão da metacomunicação do designer codificada na interface, não é necessário envolver usuários nessa avaliação [12]. O MIS envolve uma análise detalhada dos componentes semióticos e signos, presentes nos sistemas de informação em: ícones, texto, cores, layout e estrutura de navegação. Através do MIS é possível interpretar, recuperar e avaliar a metacomunicação do designer codificada na interface. O MIS identifica três tipos de signos.

Esses signos são, em suma, os **signos estáticos**: que representam o estado do sistema, são fixos e persistentes em várias telas, comunicando seu significado de forma integral; os **signos dinâmicos**: que expressam comportamentos do sistema, dependendo das relações causais e temporais da interface e só são compreendidos no contexto da interação; e os **signos metalingüísticos**: referem-se a outros signos da interface, explicando ou ilustrando-os, geralmente de forma verbal.

Esses três tipos de signos ajudam a avaliar a clareza e a efetividade comunicativa da interface, assim, através da interpretação dos signos codificados, é possível reconstruir a metamensagem do designer. Dessa forma o avaliador tem três versões da metamensagem reconstruída, uma para cada tipo de signo, assim ele pode contrastar e comparar as três metamensagens reconstruídas para no fim, realizar um julgamento de valor sobre a comunicabilidade do sistema interativo [12].

O MIS é aplicado em quatro fases principais [12]:

- (1) **Preparação** – Define-se o objetivo da inspeção, escolhem-se as interfaces a serem analisadas e determinam-se os critérios para a avaliação semiótica.
- (2) **Coleta de dados** – Identificam-se e classificam-se os signos presentes na interface (estáticos, dinâmicos e metalingüísticos), registrando os elementos semióticos que compõem a interação.

- (3) **Interpretação e consolidação dos resultados** – Reconstrói-se a metamensagem do designer com base na análise dos signos, contrastando as três versões da metamensagem (uma para cada tipo de signo).
- (4) **Relato dos resultados** – Documentam-se as descobertas, descrevendo as implicações da metacomunicação do designer na experiência do usuário e sugerindo melhorias, se necessário.

Assim, praticamente, o avaliador examina a interface sem a necessidade de usuários, buscando entender quais mensagens os designers codificaram nos elementos visuais e interativos do sistema. Essa análise permite avaliar se a interface comunica eficazmente as intenções do designer e se há ruídos ou falhas na comunicação.

Segundo [13], apesar da considerável resistência encontrada na comunidade de IHC, os métodos de inspeção não preditiva podem ser usados com segurança em pesquisas científicas, e que o método de inspeção da EngSem apresentado neste artigo equivale, de fato, a uma observação de evidências produzidas pelo comportamento humano, embora não pelo comportamento do usuário. Ainda, os resultados interpretativos dos métodos qualitativos são objetivos, podem ser validados e produzem novos conhecimentos científicos comparáveis aos gerados por métodos mais amplamente aceitos.

### 3 Trabalhos Relacionados

Atualmente, a literatura sobre preservação digital concentra-se majoritariamente em abordagens arquivísticas e técnicas, como estratégias de migração e emulação, enquanto o papel das interfaces de usuário nesse contexto recebe pouca atenção. Nossa busca em bases como Periódicos Capes, Google Scholar e Scopus pelo termo "preservação digital" AND "interface de usuário" retornou apenas 31 documentos, dos quais apenas um abordava o tema de forma tangencial.

A ausência de diretrizes explícitas para o design de interfaces voltadas à preservação digital evidencia uma lacuna relevante no campo da IHC. Além disso, os demais trabalhos encontrados tratam exclusivamente MIS. Embora não estejam diretamente relacionados à interfaces para a preservação digital, optamos por incluí-los, por ilustrarem o uso do MIS na análise da metamensagem presente nas interfaces projetadas pelos designers. Cada estudo, dentro de seu contexto, utiliza essa abordagem para interpretar a comunicação das interfaces, o que exploramos a seguir.

O trabalho de [5] explora a importância da Experiência do Usuário (UX) nas iniciativas de digitalização e preservação do patrimônio cultural. Os autores destacam que a UX vai além da usabilidade, abrangendo aspectos pragmáticos (funcionalidades e eficiência) e hedonísticos (expectativas e emoções), que influenciam positivamente a interação com sistemas de preservação digital. A pesquisa enfatiza que considerar a UX é essencial para garantir um acesso satisfatório a acervos digitais culturais, promovendo uma experiência agradável e incentivando o uso contínuo.

No estudo, foi utilizada a técnica de think-aloud para avaliar a interação de usuários com o Malaysian Cultural and Heritage Digital Bank, um banco de dados digital de patrimônio cultural da Malásia. A metodologia buscou insights sobre os atributos pragmáticos e hedonísticos da interface. Os resultados sugerem que a integração

da UX em projetos de preservação digital pode aumentar a acessibilidade, satisfação e percepção de valor do patrimônio cultural digitalizado.

Em seu trabalho, [25] investigaram a interação no gerenciador de conteúdo WordPress, aplicando o Método de Inspeção Semiótica (MIS) para identificar fatores críticos na comunicação entre usuários e designers. O estudo revelou diversos pontos de ruptura na interface do software, incluindo a necessidade de experiência prévia em computação, conhecimento do dicionário de signos, disposição para ciclos de aprendizado e familiaridade com a língua inglesa.

No trabalho de [18], o MIS foi aplicado à construção de manuais para um sistema de Ponto de Vendas (PDV). A inspeção semiótica permitiu a reconstrução das mensagens de interação, concluindo que os resultados poderiam ser utilizados como base para o desenvolvimento de manuais mais eficientes.

Já [8], em Os desafios de interface e de interação na computação ciente de contexto, analisou a comunicação entre designer e usuário por meio da interface de um aplicativo. O estudo avaliou a eficiência da assistência virtual do sistema, bem como a autonomia do usuário e a flexibilidade do aplicativo em atender suas necessidades.

Por fim, [19] utilizou o MIS para analisar a usabilidade no jogo educacional SimulES-W. O estudo levou à reestruturação do software, incorporando mensagens mais significativas para o usuário e redesenhando imagens que não comunicavam claramente as ações esperadas.

Como vimos, o trabalho de [5] destaca a importância de colocar o usuário no centro da preservação digital, argumentando que expectativas, motivações e sentimentos – ou seja, a experiência do usuário (UX) – podem influenciar positivamente sua interação com sistemas ou produtos voltados à preservação digital. Assim, os autores propõem a integração da UX em futuras iniciativas de preservação digital, visando aumentar a satisfação e o engajamento dos usuários.

Os demais trabalhos relacionados abordaram fatores que impactam a comunicabilidade das interfaces, identificando possíveis ruídos na comunicação. Da mesma forma, este estudo busca recuperar a metamensagem das interfaces analisadas para examiná-las sob a ótica da preservação digital.

Embora estudos como [19] e [18] tenham aplicado o Método de Inspeção Semiótica (MIS) para avaliar usabilidade e comunicação, nenhum deles trata a preservação digital como um requisito essencial no design de sistemas.

Dessa forma, este estudo busca preencher essa lacuna ao investigar como a metacomunicação dos designers pode (ou não) incentivar práticas sustentáveis de armazenamento e acesso digital. Diferencia-se por explorar a preservação digital em interfaces amplamente utilizadas, como Microsoft Word e Windows 10. Enquanto os estudos anteriores focam na melhoria da usabilidade e da experiência de aprendizado, este trabalho situa-se na interseção entre comunicabilidade e sustentabilidade informacional, visando não apenas aprimorar a experiência do usuário, mas também apoiar práticas de preservação a longo prazo por meio da interface.

## 4 Método

Este estudo adota uma abordagem interpretativista [11], que permite analisar as interfaces como mensagens intencionais dos designers do sistema aos usuários. Esse posicionamento teórico é adequado para compreender como as escolhas de design comunicam práticas de preservação digital, considerando as múltiplas interpretações que os usuários podem construir a partir dessas mensagens.

Trata-se de um estudo de caso exploratório, pois investiga especificamente o percurso de salvamento de arquivos no Microsoft Word e na interface de salvamento do Windows 10, a fim de avaliar sua relação com as práticas de preservação digital.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma análise visual direta das interfaces do Microsoft Word e da tela de salvamento do Windows 10, conduzida pelo avaliador durante a execução de **tarefas simuladas**.

Essa abordagem permitiu a identificação e interpretação dos elementos visuais e interativos presentes nas telas, identificando signos que orientam a interação do usuário, ou seja, os dados foram coletados a partir da observação enquanto o pesquisador, atuando como avaliador, interagia com a interface – não tendo sido conduzidos testes com um grupo de usuários. A observação detalhada seguiu as diretrizes do MIS para garantir que todos os elementos relevantes da interface fossem considerados, proporcionando uma visão abrangente da comunicação proposta pelo design.

Ademais, o presente estudo concentra-se exclusivamente na análise semiótica da interface de salvamento de arquivos, abordando como o Microsoft Word apresenta as opções e funcionalidades de salvamento, sem expandir a discussão para a utilização completa do software. Dessa forma, o foco está na comunicação visual e na reconstrução da metamensagem dos designers, evidenciando as implicações para a preservação digital.

A técnica adotada foi uma análise semiótica interpretativa, em que a metamensagem do designer foi reconstruída e examinada para compreender suas intenções comunicativas e identificar possíveis lacunas no suporte à preservação digital. Essa abordagem permite avaliar os signos influenciam o comportamento e as práticas dos usuários.

A escolha do MIS fundamenta-se na premissa de que as interações entre usuários e sistemas comunicam valores e intenções de design que vão além das funcionalidades técnicas, buscando entender a mensagem implícita transmitida pela interface [? ]. Nesse contexto, a abordagem interpretativa é essencial para explorar como as mensagens codificadas na interface podem impactar práticas de preservação digital.

Para garantir rigor metodológico, seguimos todas as fases do MIS – preparação, coleta, interpretação e relato dos resultados – conforme detalhado na Tabela 1. Esse processo fornece uma análise sólida da interface, indo além da mera observação de funcionalidades para examinar seus impactos no comportamento e nas práticas dos usuários.

A escolha do Microsoft Word como objeto de estudo justifica-se por sua ampla adoção, tanto no organizacional quanto acadêmico, o que o torna uma referência na interação humano-computador para tarefas de edição e salvamento de arquivos de texto.

**Tabela 1: Atividades do método de inspeção semiótica - [12]**

Atividade	Tarefa
<b>Preparação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os perfis de usuários</li> <li>Identificar os objetivos apoiados pelo sistema</li> <li>Definir as partes da interface que serão avaliadas</li> <li>Escrever cenários de interação para guiar a avaliação</li> </ul>
<b>Coleta de dados e Interpretação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspectar a interface simulando a interação descrita pelo cenário de interação</li> <li>Analizar os signos metalingüísticos e reconstruir a metamensagem correspondente</li> <li>Analizar os signos estáticos e reconstruir a metamensagem correspondente</li> <li>Analizar os signos dinâmicos e reconstruir a metamensagem correspondente</li> </ul>
<b>Consolidação dos resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrastar e comparar as metamensagens reconstruídas nas análises de cada tipo de signo</li> <li>Julgá-los os problemas de comunicabilidade encontrados</li> </ul>
<b>Relato dos resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatar a avaliação da comunicabilidade da solução de IHC, sob o ponto de vista do emissor da metamensagem</li> </ul>

Essa forma de investigação foi utilizada para reconstruir a mensagem concebida pelo designer do sistema, uma vez que não temos acesso direto à documentação ou às diretrizes de produção do software. Durante a coleta de dados, ao inspecionar os signos, o avaliador utilizou uma paráfrase da metamensagem como um modelo a ser preenchido [4].

Seguindo as diretrizes do MIS, empregamos as seguintes frases para reconstrução da metacomunicação:

(i) "Aqui está o meu entendimento de quem você é." (ii) "O que eu aprendi que você quer ou precisa fazer, de que jeito prefere fazer e por quê." (iii) "Este é o sistema que projetei para você e este é o jeito que você pode ou deve usá-lo para satisfazer seus propósitos, alinhados a essa visão." Essas frases serão apresentadas entre chaves [...] no início da reconstrução, representando o esquema de metacomunicação.

Os objetivos de uma avaliação em IHC são definidos com base em requisições, reclamações ou comportamentos dos stakeholders do sistema [12]. Dado o escopo desta pesquisa, assumimos que a Preservação Digital atua como um dos stakeholders do sistema, cujos interesses estão refletidos nas perguntas exploradas pelo cenário, detalhadas na Seção "Inspeção Semiótica".

Como delimitação e foco específico, examinamos apenas as interações relacionadas à ação de salvar um arquivo digital, mais especificamente um documento de texto no formato ".docx". Foram inspecionadas três telas, conforme ilustram as Figuras 1, 2, 3 e 4. Os signos identificados foram analisados, e posteriormente reconstruímos a metamensagem do designer do sistema. Para fins de organização, colocamos entre colchetes as evidências que apoiam cada afirmação.

Na consolidação dos resultados, contrastamos a mensagem de metacomunicação dos designers do sistema – aqui sempre referidos como "designer" – com a inspeção da comunicabilidade do sistema. A partir da metamensagem, foi possível avaliar a mensagem emitida pelo designer, identificar seu posicionamento e verificar a presença ou ausência de estratégias de preservação digital em seu discurso. Por fim, analisamos se essa comunicação atende aos requisitos

da Preservação Digital — considerada aqui um stakeholder — e respondemos à questão problema da pesquisa.

## 5 Inspeção Semiótica

No Método de Inspeção Semiótica, é importante destacar que a interpretação dos signos é inherentemente subjetiva. A experiência, formação e predisposições do avaliador podem influenciar a reconstrução da metamensagem. Embora não seja uma exigência formal em sua aplicação, mencioná-lo pode ser útil para contextualizar a análise, especialmente porque se trata de um método qualitativo. A formação e experiência do avaliador influenciam a profundidade dos insights e a interpretação dos signos.

O avaliador é pesquisador na área de preservação digital, com foco em patrimônio cultural digital, e atua em IHC, com ênfase em preservação digital e gestão de armazenamento. Possui experiência no desenvolvimento de sistemas interativos para manipulação de arquivos digitais em museus e expertise em semiótica aplicada à análise de interfaces. Sua formação acadêmica e prática profissional contribuem para uma compreensão aprofundada dos signos e significados presentes na interação usuário-sistema.

A avaliação teve duração aproximada de 8 horas distribuídas da seguinte forma: **Preparação**: cerca de 2 horas foram dedicadas para definição do escopo e seleção das interfaces, incluindo recorte e anonimização das imagens. **Coleta**: foi gasta 1 hora na identificação e registro dos signos, separando-os e delineando-os nas imagens. **Interpretação**: foram gastos cerca de 2 horas para reconstruir a metamensagem das telas. **Consolidação**: 2 horas foram necessárias para consolidar os resultados e, 1 hora para **relatá-los** ao final da aplicação do MIS.

Para conduzir a inspeção, criamos o seguinte **cenário fictício** geral do problema para a simulação:

*Ana é uma pesquisadora profissional na indústria química. Sua principal responsabilidade é a produção de relatórios obrigatórios, que exigem preservação indefinida para garantir que todos os dados e informações da pesquisa sejam documentados de forma adequada e cumpram os requisitos regulatórios.* Para realizar suas tarefas, Ana utiliza um pacote de software de escritório, incluindo processador de texto, planilhas e ferramentas de apresentação. Ela é uma usuária intermediária dessas ferramentas: tem um bom domínio de suas funcionalidades, mas não é especialista. No decorrer de suas atividades, Ana cria documentos, planilhas e apresentações contendo dados essenciais para suas análises e relatórios. Esses materiais são fundamentais para acompanhar o progresso de suas pesquisas, além de viabilizar a comunicação de resultados aos órgãos reguladores e à equipe de pesquisa.

Dada a natureza regulatória dos relatórios de Ana, é crucial que todos os documentos e dados sejam preservados indefinidamente, garantindo integridade e acessibilidade a longo prazo. Além disso, ela precisa manter um registro organizado de todas as versões e revisões dos documentos, assegurando a rastreabilidade das informações ao longo do tempo.

Para motivar e auxiliar a comparação das metamensagens, proporcionando uma inspeção semiótica mais produtiva, foram exploradas as seguintes questões no cenário:

- (1) O sistema auxilia o usuário a organizar seus arquivos de forma eficiente?

- (2) O sistema simplifica ou facilita o preenchimento de metadados?
- (3) O sistema informa ou indica ao usuário sobre a opção de salvar arquivos em formatos abertos?
- (4) O sistema alerta sobre questões de segurança dos arquivos (dentro do espectro da preservação digital)?
- (5) O sistema fornece recursos de backup?
- (6) Há alguma orientação sobre a preservação dos arquivos?

O perfil da persona construída para a execução da inspeção é: *Ana é uma pesquisadora profissional na área da indústria química, encarregada da produção de relatórios obrigatórios que requerem preservação indefinida. Ela é uma usuária intermediária do pacote de software de escritório e serviços.*

### 5.1 Objetivos que deveriam ser apoiados pelo sistema

Como estratégia para fins de preservação digital, identificamos os objetivos dispostos na tabela 2.

**Tabela 2: Objetivos a serem apoiados pelo sistema**

OBJETIVO	DESCRÍÇÃO
<b>Organização</b>	Permitir que o usuário organize seus arquivos de maneira eficiente, talvez fornecendo opções para criar pastas, adicionar tags ou categorias aos arquivos, facilitando a recuperação posterior.
<b>Preservação de Metadados</b>	Garantir que os metadados associados aos arquivos (data de criação, autor, versão, etc.) sejam preservados para ajudar na identificação e contextualização futuras e facilitar a inclusão de outros metadados pelo autor do documento.
<b>Compatibilidade e Longevidade</b>	Supor tar uma variedade de formatos de arquivos garantindo que os usuário possam salvar diferentes tipos de conteúdo digital sem problemas de compatibilidade. Incluindo a adoção de padrões abertos e formatos de arquivo que tenham uma maior probabilidade de serem suportados no futuro, garantindo assim a longevidade dos arquivos salvos.
<b>Segurança</b>	Implementar medidas de segurança robustas para proteger os arquivos salvos contra acesso não autorizado, adulteração ou exclusão acidental.
<b>Recuperação de Desastres</b>	Oferecer recursos para backup e recuperação de dados, permitindo que os usuários restaurarem arquivos em caso de perda ou corrupção.
<b>Documentação e Orientação</b>	Fornecer documentação clara e orientações sobre melhores práticas para preservação digital, educando os usuários sobre como maximizar a durabilidade e a acessibilidade de seus arquivos ao longo do tempo.

Nesta inspeção, serão analisadas as telas conhecidas como **"Salvar este arquivo"**, a tela **"Salvar como"** do Microsoft Word e a opção **"Salvar como"** do sistema Windows, que é utilizada pelo Word.

Ana realizou uma série de testes na produção de um produto químico. Na conclusão da produção, ela precisou redigir um relatório abrangente detalhando todo o processo e a qualidade final do produto. Ana dedicou mais de uma semana para completar o relatório, abrindo-o várias vezes ao longo do processo de escrita. Após a conclusão, ela arquivou o relatório em um repositório da instituição onde trabalha. Considerando a importância dos relatórios, Ana deseja que eles permaneçam disponíveis por tempo indeterminado, acompanhando o ciclo de vida do produto químico descrito. Para isso, ela planeja organizar o arquivo de forma acessível e manter cópias no sistema da instituição, em um serviço de armazenamento em nuvem e em um pen drive. Assim, Ana realizou duas tarefas: (1)

Criar um novo documento de texto e salvá-lo para uso futuro; (2) Salvar o arquivo de forma definitiva, mantendo-o útil e seguro.

## 6 Interpretações e Análises

### 6.1 Tarefa 1 – Salvar o arquivo para abri-lo em outro momento

Para salvar o arquivo, pode-se clicar no ícone do disquete ou utilizar o atalho “Ctrl + B”. Além disso, é possível acessar o menu “Arquivo” e selecionar a opção “Salvar” ou “Salvar como”.

O avaliador identificou e analisou os **signos metalinguísticos**, conforme o perfil de usuário determinado na seção 4.3, dentro da interação definida pelo cenário. Após a análise e interpretação dos dados coletados, a metamensagem dos signos metalinguísticos foi reconstruída. Para facilitar a identificação dos signos avaliados nas tarefas, eles foram destacados com linha pontilhada nas imagens.

Como Ana é uma usuária intermediária do software, ela utilizou o atalho “Control + B”. Em seguida, uma pequena janela de diálogo foi aberta no centro da tela, conforme ilustrado na 1. Nessa tela, não foram encontrados sistemas de ajuda online ou manuais para análise da metamensagem. Os signos metalinguísticos interpretados foram os seguintes: “**Salvar este arquivo**”, que indica ao usuário o propósito da tela de diálogo, ou seja, salvar o arquivo; “**Nome do arquivo**”, que mostra o nome atual do arquivo, já preenchido pelo sistema e destacado em azul; “**Escolher um local**”, que esclarece onde o arquivo será salvo, indicando a pasta do sistema; e “**Mais opções**”, que abre a tela “**Salvar como**”, discutida posteriormente na Tarefa 2. Ao posicionar o cursor sobre “.docx”, o sistema emite uma mensagem de esclarecimento “*alterar nome do arquivo*”, enquanto ao posicionar o cursor sobre o campo “*Escolher um local*”, o sistema repete o nome do diretório, fornecendo assim o caminho completo do diretório.

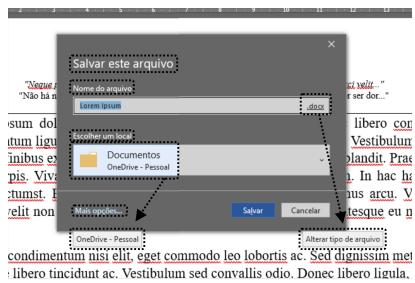


Figura 1: Signos metalinguísticos identificados e analisados.

[*O que eu aprendi que você quer ou precisa fazer, de que forma e porque*] Eu acredito que você deseja apenas salvar seu arquivo no seu computador rapidamente. Por isso, deixei tudo bem simples e fácil de entender. No entanto, também ofereci opções adicionais para essa atividade, caso você precise delas.

[*Este é o sistema que eu projetei para você e essa é a maneira pela qual você pode ou deve utilizá-lo de forma que preencha uma variedade de propósitos que coadunam com esta visão*] Estou apresentando a você uma maneira clara e rápida de salvar seu arquivo. Para tornar isso mais simples, [nomeei automaticamente o arquivo com base no conteúdo da primeira linha, considerando-a como o título, e destaquei o botão “Salvar”]. Informo que o documento

será salvo com a extensão “.docx” na pasta de documentos do seu computador, embora isso possa não ser relevante para você, [então mantive essa opção discreta no canto], mas você pode alterar isso clicando na palavra “.docx”. Dessa forma, você tem acesso rápido ao nome, formato e local de salvamento do seu documento antes de clicar em “**Salvar**”. Além disso, se precisar de mais opções além do que está disponível nesta tela, você pode clicar em “**Mais opções**”, mas acredito que isso não seja necessário, por isso [mantive o link discreto no canto inferior esquerdo].

Para facilitar a identificação dos **signos estáticos** avaliados nas tarefas, eles se encontram circulados em linha pontilhada nas imagens. A Figura 2 exibe os elementos da interface que foram analisados, incluindo botões, ícones, layout e imagens estáticas.

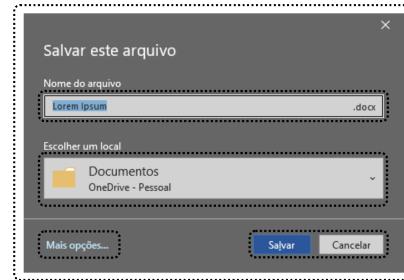


Figura 2: Signos estáticos identificados e analisados.

[*O que eu aprendi que você quer ou precisa fazer, de que forma e porque*] Eu acredito que você deseja salvar seu arquivo de forma rápida e prática, apenas pressionando um botão.

[*Este é o sistema que eu projetei para você e essa é a maneira pela qual você pode ou deve utilizá-lo de forma que preencha uma variedade de propósitos que coadunam com esta visão*] Eu projetei esta tarefa de forma que seja tão simples que inclui [uma pequena janela de diálogo com todas as informações necessárias]. Dentro dela, há um campo de formulário destacado em azul para que você possa renomear o arquivo, se desejar. Abaixo, [destaquei um ícone de pasta bem visível] para sugerir o local, acompanhado do nome da pasta. Como considero que apenas o nome da pasta é crucial, deixei [um trecho do caminho que leva até ela abaiixo]. Também inclui um botão dropdown indicado por uma [pequena seta] para que você possa escolher outro local, caso necessário. Para facilitar sua localização, [destaquei em azul] o botão que realiza a tarefa de salvar o arquivo na pasta. Ao lado, do mesmo tamanho, mas [sem destaque], coloquei um botão cinza caso queira cancelar a ação. No lado esquerdo, com um texto em uma cor que sugere um link, deixei um link para que, se precisar de algo além do proposto, possa procurar em outra tela de diálogo.

Para facilitar a identificação dos **signos dinâmicos** avaliados na tarefa, eles se encontram circulados em linha pontilhada nas imagens.

[*O que eu aprendi que você quer ou precisa fazer, de que forma e porque*] Eu acredito que você deseja alterar o diretório de salvamento do arquivo, modificar o formato do arquivo ou ter mais opções relacionadas a isso.

[*Este é o sistema que eu projetei para você e essa é a maneira pela qual você pode ou deve utilizá-lo de forma que preencha uma variedade de propósitos que coadunam com esta visão*] Eu vejo que você

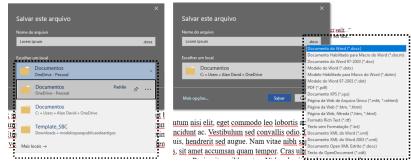


Figura 3: Signos dinâmicos identificados e analisados

precisa alterar o diretório de salvamento do seu arquivo. Por isso, ao [clicar no botão dropdown], você pode escolher entre diretórios usados anteriormente, selecionar um novo diretório favorito para facilitar essa tarefa e até mesmo buscar em outros locais no computador. Além disso, se desejar, você pode optar por salvar seu arquivo em um formato diferente do padrão do sistema, incluindo formatos populares como PDF e formatos abertos como “.odt” e “.html”.

## 6.2 Tarefa 2 – Salvar um documento de texto e preservá-lo por tempo indeterminado

Ana precisava de opções que não estavam disponíveis na tela de diálogo, então ela clicou no link “Mais opções”. Isso levou o aplicativo a abrir a tela “Salvar como”. Na tela “Salvar como”, não analisamos as interações que se repetem na tela “Salvar este arquivo”, que destacamos em amarelo. Em vez disso, focamos apenas nas novas interações, como o botão de ajuda (?), os botões “Compartilhar” e “Adicionar um local”, e a seção para adicionar metadados, encontrada na interface de diálogo comum do sistema Windows ao clicar nas seções “fixo”, “este PC” e “Procurar”, destacadas em linha contínua na 4.

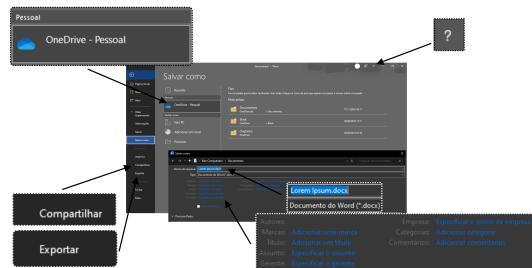


Figura 4: Novos signos metalinguísticos e estáticos.

A análise dos **signos metalinguísticos** permitiu a reconstrução da metamensagem descrita a seguir. [O que eu aprendi que você quer ou precisa fazer, de que forma e porque] Percebi que você precisou de mais opções ao salvar seu arquivo, então estou apresentando as opções anteriores, além de algumas adicionais para facilitar essa tarefa. Caso precise de ajuda, incluí uma fonte de suporte para essas questões.

[Este é o sistema que eu projetei para você e essa é a maneira pela qual você pode ou deve utilizá-lo de forma que preencha uma variedade de propósitos que coadunam com esta visão] Eu coloquei um botão de ajuda, representado pelo símbolo “?”, mas considerei que não é algo crucial. Por isso, [o mantive pequeno e localizado no canto superior direito]. Ao clicar nele, você terá acesso a uma

página de ajuda com respostas sobre como salvar seus arquivos. Lá, explico como salvar seu arquivo do Office, fixar seu local de salvamento favorito, salvar seu arquivo em um formato diferente e ativar o recurso de AutoRecuperação. No entanto, as [explicações são concisas], pois considero esses procedimentos simples.

A análise dos **signos estáticos** permitiu a reconstrução da metamensagem descrita a seguir. [O que eu aprendi que você quer ou precisa fazer, de que forma e porque] Você está buscando mais opções ao salvar seu arquivo. Por isso, estou apresentando as opções anteriores, além de algumas novas alternativas para facilitar essa tarefa. Também incluí uma fonte de ajuda com respostas para suas questões.

[Este é o sistema que eu projetei para você e essa é a maneira pela qual você pode ou deve utilizá-lo de forma que preencha uma variedade de propósitos que coadunam com esta visão] Eu sugiro que você salve seu arquivo na nuvem e o compartilhe com outras pessoas, ou até mesmo o envie por e-mail ou faça uma apresentação online. Por isso, [coloquei essas opções em um botão]. Além disso, considerei a possibilidade de você querer enviá-lo diretamente para a sua conta de nuvem associada à nossa empresa, então [inclui um botão especial] para isso. Se tiver alguma dúvida sobre essas opções, basta clicar em “?” para receber uma explicação resumida sobre como salvar seus arquivos. Se preferir salvar o arquivo no seu computador, você pode adicionar informações sobre o documento (metadados), como o autor, título e assunto. Pré-selecionei alguns campos para facilitar, mas deixei [apenas alguns visíveis]. Se desejar acessar os outros campos, [terá que redimensionar a tela].

Na tela 4 a não foram encontrados **signos dinâmicos** novos nessa etapa.

## 7 Resultado do MIS

Após as avaliações, apresentamos a metamensagem do designer reconstruída: *Para mim, o usuário valoriza a praticidade ao realizar suas tarefas e busca agilidade em suas ações. Geralmente, ele prefere informações essenciais, como o nome do arquivo e o local de salvamento, sem se preocupar muito com detalhes como formato, metadados e outras opções. No entanto, mesmo considerando essa preferência, disponibilizei algumas opções adicionais para caso ele deseje utilizá-las. Além disso, ele pode sempre contar com nossa empresa para armazenar uma cópia online de seu arquivo e compartilhá-la com outras pessoas, o que é facilitado por um botão dedicado para essa finalidade. Desse modo, o sistema que desenvolvi é claro e simplificado nas opções, permitindo que o usuário tome decisões de forma rápida e eficiente. A maneira ideal de utilizar o sistema é salvando sempre o arquivo em sua pasta favorita e, se desejar, renomeando-o conforme sua preferência.*

Ana concluiu a primeira tarefa sem dificuldades significativas. Ao salvar um arquivo em seu computador, ela seguiu facilmente o fluxo previsto pelo designer, garantindo uma rápida conclusão ao definir o nome do arquivo e o local de destino.

Entretanto, a segunda tarefa revelou-se mais desafiadora. O sucesso de Ana em armazenar o arquivo de forma útil e segura dependeu mais de sua própria experiência e criatividade ao utilizar as opções disponíveis do que das funcionalidades oferecidas pelo Microsoft Word e pela janela de salvamento do Windows 10.

## 8 Discussão

Os resultados do estudo indicam que as interfaces dos sistemas analisados não incorporam mensagens ou recursos que incentivem explicitamente a preservação digital. A análise conduzida pelo MIS revela que os designers priorizam a funcionalidade imediata, sem integrar mecanismos educativos que conscientizem os usuários sobre a importância de práticas sustentáveis, como a escolha de formatos duráveis e o uso de metadados. Dessa forma, as mensagens transmitidas pelas interfaces são predominantemente operacionais, sem abordar estratégias para a longevidade dos dados.

Embora algumas interfaces ofereçam opções básicas para formatos e metadados, elas não o fazem de maneira proativa. Não há incentivos para o preenchimento de metadados nem explicações sobre sua relevância para a interpretação futura dos documentos. Além disso, a conformidade com padrões de interoperabilidade, como Dublin Core ou PREMIS, é limitada, dificultando a gestão eficaz da informação ao longo do tempo.

Outro aspecto crítico identificado foi a ausência de mecanismos consistentes para backup automático. Quando o usuário opta por não utilizar os serviços de armazenamento da empresa desenvolvedora, ele carece de alternativas integradas para sincronização de arquivos, sendo obrigado a recorrer a soluções manuais ou softwares auxiliares. Ademais, o armazenamento redundante – como a manutenção de cópias em dispositivos distintos – não é incentivado nem projetado como uma prática padrão.

A ausência de elementos que promovam a conscientização sobre preservação digital reflete um problema mais amplo: a indústria de software ainda não considera essa prática como um requisito essencial de design. Essa lacuna impacta especialmente usuários com diferentes níveis de familiaridade com tecnologia. Enquanto usuários experientes podem contornar as limitações com estratégias manuais, aqueles com menor conhecimento dependem exclusivamente das opções padrão, que frequentemente ignoram questões de sustentabilidade informacional.

Ademais, a análise do Microsoft Word e do Windows 10 sugere que os designers podem não estar cientes das estratégias de preservação digital, uma vez que não há diretrizes específicas que orientem o design nessa área. Mesmo a documentação acessível pelo botão "Ajuda" oferece informações limitadas sobre esse tema.

A ausência de recursos explícitos para preservação digital compromete a longevidade das informações e impõe desafios aos usuários, como risco de perda de dados, dificuldades na localização de arquivos antigos e inconsistências na organização documental. Para reduzir tais impactos, interfaces deveriam integrar mecanismos intuitivos e acessíveis que promovam a sustentabilidade informacional, minimizando a dependência de ações individuais.

Além da reformulação das interfaces, há uma oportunidade explorada no desenvolvimento de soluções comerciais voltadas à preservação digital. A implementação de funcionalidades como sugestões automatizadas de formatos sustentáveis, preenchimento guiado de metadados e backup integrado deve ser tratada como parte essencial do fluxo de salvamento de arquivos. Uma abordagem promissora seria a introdução de um "Modo de Preservação", permitindo que usuários de diferentes perfis adotem boas práticas sem esforço adicional.

A seguir, algumas considerações de design para a melhoria das interfaces analisadas:

**Consideração 1:** O diálogo de salvamento do Windows 10 gera metadados automaticamente, mas de forma opaca e voltada para uso interno. Esses metadados poderiam ser enriquecidos com base na atividade do usuário e no conteúdo do arquivo, garantindo compatibilidade com padrões como PREMIS ou Dublin Core.

**Consideração 2:** As interfaces priorizam a eficiência no salvamento básico, negligenciando a recomendação de formatos abertos e a encapsulação de dados. Um modelo mínimo viável de preservação digital deve ser aplicado automaticamente ou oferecido como opção no fluxo de salvamento.

**Consideração 3:** A introdução de um "Modo Preservação" opcional automatizaria práticas sustentáveis, como configuração de metadados padronizados, recomendação de formatos duráveis e gestão de versões e backups.

**Consideração 4:** A interface poderia coletar informações contextuais sobre o valor do objeto digital (tempo de criação, quantidade de edições, etc.) para sugerir práticas de preservação adequadas.

**Consideração 5:** O fluxo de salvamento deveria incluir opções acessíveis de proteção e controle, permitindo a rastreabilidade de documentos críticos sem exigir conhecimento avançado.

**Consideração 6:** O sistema poderia oferecer ferramentas para monitoramento da longevidade dos arquivos, exibindo informações sobre sustentabilidade de formatos, redundância de armazenamento e riscos de obsolescência.

**Consideração 7:** A implementação de tags e marcações nos arquivos facilitaria a categorização e organização documental.

Como demonstrado, as interfaces analisadas priorizam a eficiência no salvamento básico, mas negligenciam estratégias fundamentais para a preservação digital. A introdução de um "Modo de Preservação Digital" tornaria boas práticas mais acessíveis, permitindo que mesmo usuários não especialistas contribuam para a sustentabilidade informacional. Além disso, essa lacuna também aponta para uma oportunidade de mercado, incentivando o desenvolvimento de soluções inovadoras para preservar dados de forma eficiente e sustentável.

O estudo demonstrou que, embora as interfaces de salvamento analisadas sejam práticas e acessíveis, elas não incorporam estratégias eficazes de preservação digital. A análise semiótica revelou que os designers priorizam simplicidade e eficiência, mas negligenciam funcionalidades críticas, como incentivo ao uso de formatos abertos, inclusão de metadados relevantes e suporte a backups regulares. Essa lacuna compromete a longevidade dos dados e reflete uma desconexão entre o design de interfaces e as necessidades da preservação digital.

A pesquisa sugere que a preservação digital deve ser integrada como um requisito central no design de interfaces, mitigando a perda de dados e conscientizando os usuários sobre boas práticas. Funcionalidades como assistentes para preenchimento de metadados, notificações de backup e alertas sobre riscos de obsolescência seriam valiosas. Além disso, o uso de inteligência artificial para prever vulnerabilidades e a criação de um "Modo de Preservação" com recomendações automáticas são estratégias promissoras para fortalecer a resiliência informacional.

A aplicação do MIS evidenciou como as escolhas de design influenciam diretamente a recepção e as ações dos usuários. O minimalismo das interfaces, embora facilite o uso cotidiano, dificulta a comunicação de práticas essenciais para a preservação digital. Como continuidade do estudo, recomenda-se a aplicação do Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC) para compreender como os usuários interpretam e respondem às mensagens das interfaces.

Além disso, a pesquisa propõe diretrizes para o design de preservação digital, promovendo sustentabilidade e resiliência dos dados em Sistemas de Informação (SI). A adoção de formatos interoperáveis, metadados obrigatórios e estratégias automatizadas de backup pode garantir a continuidade informacional a longo prazo. Estudos futuros podem explorar a implementação dessas diretrizes em diferentes contextos e desenvolver protótipos interativos para validar seu impacto.

Em alinhamento com as práticas de Ciência Aberta, este estudo disponibilizará os artefatos resultantes da pesquisa, incluindo: Capturas de tela das interfaces analisadas; Anotações detalhadas dos signos identificados; Metamensagens reconstruídas durante a análise semiótica. Esses materiais permitirão a replicabilidade dos resultados e um entendimento completo do processo interpretativo realizado. Todos os dados serão anonimizados para garantir a privacidade dos usuários. As capturas de tela serão tratadas para remover informações sensíveis, e as análises revisadas para assegurar anonimização completa. Os dados serão depositados em um repositório de acesso aberto, disponível em <https://imgur.com/a/CpATcoU>. Para facilitar a reproduzibilidade, pesquisadores interessados poderão seguir as etapas do Método de Inspeção Semiótica, conforme detalhado no estudo. As instruções no repositório orientarão os usuários na análise dos signos metalinguísticos, estáticos e dinâmicos das interfaces, permitindo a replicação dos resultados obtidos.

## 9 Validação e Limitações

O campo de discussão teórica de "preservação digital" e "desenho de interfaces" unidos em um único artigo é complexo, devido a necessidade de discutir questões como infraestrutura, políticas de segurança e de gerenciamento. Isto explicar a baixa ocorrência de artigo com os dois temas.

A questão da 'preservação digital' foi adotada justamente para evidenciar uma lacuna crítica na interface de salvamento dos softwares, que muitas vezes negligenciam práticas fundamentais para garantir a longevidade e a acessibilidade dos dados. Embora o artigo se concentre na análise semiótica da interface do salvamento, essa abordagem revela como os elementos visuais e interativos podem (ou não) incentivar ações que suportem a preservação digital. Mesmo que a contribuição do estudo para a discussão da preservação digital seja indireta, ela ressalta a necessidade de integrar essas práticas no design dos sistemas, incentivando futuros trabalhos a explorarem soluções mais robustas para a sustentabilidade informacional.

A respeito da aplicação do MIS o estudo apresenta limitações relacionadas à validade externa ser restrita, pois a análise foi realizada apenas em interfaces específicas, limitando a generalização dos resultados. A replicabilidade também é um desafio, pois diferentes avaliadores podem interpretar os elementos de forma distinta.

Por fim, a análise foi conduzida em condições controladas, não refletindo totalmente as interações dinâmicas do uso real.

## Referências

- [1] HOLANDA A. 2019. Preservação Digital: desafios e estratégias. In: *Seminário GT PRESERVO: Preservação Digital e Acesso Aberto: Possibilidades e Desafios* (2019).
- [2] MARTINS A. 2022. Casa de Memória Transxingu: Patrimônio Cultural Digital como Preservação de Patrimônio Cultural Ameaçado. *Dissertação de Mestrado* (2022).
- [3] ANTUNES N. ; LEHMKUHL C. 2024. Desafios e Estratégias: Preservação Digital em Arquivos Pessoais. *TCC (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Arquivologia* (2024).
- [4] DE SOUZA C. 2005. *The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction (Acting with Technology)* (1ª ed.). MIT Press, ISBN: 9780262527095.
- [5] ZAHIDI Z.; LIM Y. P.; WOODS P. C. 2013. User Experience for Digitization and Preservation of Cultural Heritage. *International Conference on Informatics and Creative Multimedia*. doi:10.1109/icicm.2013.11 (2013).
- [6] Digital Preservation Coalition. 2015. *Digital preservation handbook* ([glasgow] 2th ed ed.). Digital Preservation Coalition.
- [7] CONARQ. 2020. *Glossário Documentos Arquivísticos Digitais* (8ª ed.). Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos – CONARQ.
- [8] M. CORRÉA. 2017. Google App: Os desafios de interface e de interação na computação ciente de contexto. *Dissertação de Mestrado* (2017).
- [9] J. LIMA M. CUNHA. 2023. PRESERVAÇÃO DIGITAL: tendências atuais dos conceitos e técnicas. *RACIn, João Pessoa*, v. 11, n. 2, p. 45-61, jul./dez. 2023 (2023).
- [10] SANTOS H.; FLORES D. 2018. Preservação de documentos arquivísticos digitais: reflexões sobre as estratégias de migração. *PRISMA.COM*, Porto, n. 37, p. 42-54 (2018).
- [11] SILVA E.; MENEZES E. 2005. *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação* (4ª edição revisada e atualizada ed.). UFSC.
- [12] BARBOSA et al. 2021. *Interação Humano-Computador e Experiência do Usuário* (1ª ed.). Autopublicação.
- [13] DE SOUZA et al. 2009. Can inspection methods generate valid new knowledge in HCI? The case of semiotic inspection. *Science Direct* (2009).
- [14] FORMENTON et al. 2016. Análise dos Padrões de Metadados à Luz da Preservação Digital. *XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação* (2016).
- [15] FORMENTON et al. 2017. Os padrões de metadados como recursos tecnológicos para a garantia da preservação digital. *Biblio*, Pittsburgh, n. 68, p. 82-95, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.org.pe/pdf/biblio/n68/a06n68.pdf>. Acesso em: 04 out. 2024 (2017).
- [16] HEWETT et al. 1992. *ACMSIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction* (1ª ed.). ACM, ISBN 0-89791-474-0.
- [17] SAYÃO L. F. 2010. Uma outra face dos metadados: informações para a gestão da preservação digital. *Encontro Biblio: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Florianópolis, v. 15, n. 30, p. 1-31, 2010 (2010).
- [18] SILVA I. 2018. Método de Inspeção Semiótica aplicado à Construção de manuais: um estudo de caso em um sistema de pdv. *Trabalho de Conclusão de Curso* (2018).
- [19] MONSALVE E.; WERNECK V.; LEITE J. 2016. O Método de Inspeção Semiótica Aplicado ao Requisito Usabilidade. *PUC, WER2011 – Workshop em Engenharia de Requisitos* (2016).
- [20] FORMENTON D.; GRACIOSO L. 2020. Preservação Digital desafios, requisitos, estratégias e produção científica. *RDBCi: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação* (2020).
- [21] BOERES S.; ARELLANO M. 2005. Políticas e estratégias de preservação de documentos digitais. In: *Encontro Nacional de Ciência da Informação – CINFORM*, 6., 2005, Salvador, BA. Anais [...] Salvador, BA: UFBA, p. 1-15. (2005).
- [22] FERREIRA M. 2006. *Introdução à Preservação Digital Conceitos, estratégias e actuais consensos* (1ª ed.). Escola de Engenharia da Universidade do Minho, ISBN: 978-65-00-19677-1.
- [23] GRÁCIO J.; FADEL B.; VALENTIM M. 2013. Preservação digital nas instituições de ensino superior: aspectos organizacionais, legais e técnicos. *Perspect. Ciênc. Inf., Belo Horizonte*, v. 18, n. 3, p. 111-129, jul./set. (2013).
- [24] TAVARES M. 2014. Preservação digital: entre a memória e a história. *Ciência Da Informação*, 41 (2014).
- [25] JÚNIOR D.; RODRIGUES R. 2022. A interação no gerenciador de conteúdo wordpress sob uma perspectiva da engenharia semiótica. *CASA: Cadernos de Semiótica Aplicada*, v. 15 (2022).
- [26] LAVOIE B.; GARTNER R. 2013. Preservation metadata. *DPC Technology Watch Report*, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 1-36. Disponível em <https://www.dpconline.org/docs/technology-watch-reports/894-dpctw13-03/file>. Acesso em 04 out 2024 (2013).
- [27] SCHÄFER M.; CONSTANTE S. 2016. Políticas e estratégias para a preservação da informação digital. *Ponto de Acesso*, Salvador, v. 6, n. 3, p. 108-140, dez (2016).
- [28] UNESCO. 2003. Charter on the Preservation of the Digital Heritage. Disponível em <https://en.unesco.org/about-us/legal-affairs/charter-preservation-digital-heritage> (2003).