RBAAD Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância

ABED

ARTIGO ORIGINAL

USABILIDADE E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO NO AVA: EVIDÊNCIAS HEURÍSTICAS, EMPÍRICAS E COMPORTAMENTAIS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Rodolfo Bello Exler [1]
Regiani Coser Cravo [2]
Evelyn Borges Britto [3]
Tatiana Portela Souza de Oliveira [4]
Marcelle Rose da Silva Minho [5]

RESUMO

Este artigo analisa a usabilidade do AVA utilizado em cursos híbridos de pós-graduação de uma instituição privada, buscando compreender como os estudantes navegam, interpretam e utilizam o sistema, bem como o impacto de problemas de navegação, compreensão e interação na realização das atividades acadêmicas. A pesquisa, qualitativa, aplicada e descritiva, organiza-se como estudo de caso em três fases: (i) inspeção inicial, incluindo análise documental do relatório da CPA, uso da Matriz CSD e avaliação heurística baseada nas dez heurísticas de Nielsen; (ii) testes moderados com três estudantes, utilizando gravação de tela e o protocolo *Think Aloud* para identificar desempenho, dificuldades e estratégias de navegação; e (iii) análise de dados comportamentais em larga escala por meio do *Microsoft Clarity* e *Google Analytics*, seguida de triangulação dos achados. Os resultados evidenciam que, embora o AVA ofereça estrutura consistente para conteúdos, *Webclass* e acompanhamento acadêmico, persistem problemas de visibilidade do status, nomenclatura pouco clara, excesso de rolagem, duplicidade de informações e lentidão em páginas específicas. Mapas de calor, padrões de clique e trilhas de navegação indicam esforço cognitivo elevado, especialmente em tarefas avaliativas e no acesso a materiais externos, enquanto páginas como Notas e *Webclass* apresentam maior estabilidade. Conclui-se que o AVA atende parcialmente às demandas formativas, no entanto, requer melhorias na arquitetura da informação, padronização terminológica, feedback e performance para reduzir barreiras de uso e qualificar a experiência de aprendizagem.

Palavras-chave: Usabilidade em AVA; Experiência do Usuário (UX); Educação a Distância.

1. Senai Cimatec
2. Universidade do Estado da Bahia
3. Cimatec
4. Senai Cimatec BA
5. Senai

CC BY

USABILITY AND USER EXPERIENCE IN VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS: HEURISTIC, EMPIRICAL, AND BEHAVIORAL EVIDENCE IN DISTANCE EDUCATION

ABSTRACT

This article analyzes the usability of the Virtual Learning Environment (VLE) used in hybrid postgraduate courses at a private institution, aiming to understand how students navigate, interpret, and use the system, as well as how navigation, comprehension, and interaction issues affect the execution of academic activities. The study, qualitative, applied, and descriptive in nature, is structured as a case study developed in three phases: (i) an initial inspection, including a documentary analysis of the CPA report, use of the CSD Matrix, and a heuristic evaluation based on Nielsen's ten heuristics; (ii) moderated usability tests with three students, using screen recording and the Think Aloud protocol to identify performance, difficulties, and navigation strategies; and (iii) large-scale behavioral data analysis through Microsoft Clarity and Google Analytics, followed by triangulation of the findings. The results show that, although the VLE provides a consistent structure for content, Webclass, and academic tracking, systemic issues remain, such as limited visibility of status, unclear nomenclature, excessive scrolling, duplicated information, and slow performance on specific pages. Heatmaps, click patterns, and navigation trails indicate high cognitive effort, especially in assessment tasks and access to external materials, whereas pages such as Grades and Webclass demonstrate greater stability. The study concludes that the VLE partially meets the learning demands but requires improvements in information architecture, terminology standardization, feedback, and performance to reduce usability barriers and enhance the learning experience.

Keywords: Usability in VLEs; User Experience (UX); Distance Education.

USABILIDAD Y EXPERIENCIA DEL USUARIO EN EL AVA: EVIDENCIAS HEURÍSTICAS, EMPÍRICAS Y COMPORTAMENTALES EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

RESUMEN

Este artículo analiza la usabilidad del AVA utilizado en cursos híbridos de posgrado de una institución privada, buscando comprender cómo los estudiantes navegan, interpretan y utilizan el sistema, así como el impacto de los problemas de navegación, comprensión e interacción en la realización de las actividades académicas. La investigación, de carácter cualitativo, aplicado y descriptivo, se organiza como un estudio de caso en tres fases: (i) inspección inicial, que incluye el análisis documental del informe de la CPA, el uso de la Matriz CSD y la evaluación heurística basada en las diez heurísticas de Nielsen; (ii) pruebas moderadas con tres estudiantes, mediante grabación de pantalla y el protocolo Think Aloud, con el propósito de identificar desempeño, dificultades y estrategias de navegación; y (iii) análisis de datos comportamentales a gran escala por medio de Microsoft Clarity y Google Analytics, seguido de la triangulación de los hallazgos. Los resultados evidencian que, aunque el AVA ofrece una estructura consistente para contenidos, Webclass y seguimiento académico, persisten problemas relacionados con la visibilidad del estado del sistema, nomenclatura poco clara, exceso de desplazamiento vertical, duplicidad de información y lentitud en páginas específicas. Los mapas de calor, los patrones de clics y las rutas de navegación indican un elevado esfuerzo cognitivo, especialmente en tareas evaluativas y en el acceso a materiales externos, mientras que páginas como Calificaciones y Webclass presentan mayor estabilidad. Se concluye que el AVA atiende parcialmente las demandas formativas; sin embargo, requiere mejoras en la arquitectura de la información, la estandarización terminológica, la retroalimentación y el rendimiento, con el fin de reducir las barreras de uso y cualificar la experiencia de aprendizaje.

Palabras clave: Usabilidad en AVA; Experiencia de Usuario (UX); Educación a Distancia.

CC BY

1 INTRODUÇÃO

O avanço das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, especialmente após a consolidação da internet como infraestrutura para práticas educacionais distribuídas, viabilizou o desenvolvimento dos Learning Management Systems (LMS), sistemas voltados ao gerenciamento, à mediação e ao acompanhamento de cursos on-line. Tais sistemas foram responsáveis por estruturar a Educação a Distância (EaD) contemporânea, oferecendo recursos integrados de navegação, organização de conteúdos, avaliação, comunicação e monitoramento discente (Mattar, 2013). No contexto brasileiro, consolidou-se o uso da expressão Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) para designar tais sistemas, mantendo equivalência funcional com as categorias internacionais LMS, *Course Management System* (CMS) e Learning Content Management System (LCMS), cujas distinções conceituais envolvem nuances relativas à gestão de cursos ou ao gerenciamento de conteúdos formativos.

As funcionalidades dos LMS podem ser agrupadas em três dimensões principais, que se complementam na estrutura e na operação desses ambientes. A dimensão de coordenação compreende os mecanismos voltados à organização e ao suporte das ações educacionais, garantindo o fluxo coerente das atividades de ensino e aprendizagem. A dimensão administrativa envolve ferramentas de apoio ao educador, como o gerenciamento de usuários, matrículas, cronogramas, acessos e configurações linguísticas, assegurando o controle e a personalização do ambiente conforme as necessidades do curso. Por fim, a dimensão comunicacional integra os recursos destinados à interação e à visibilidade das produções dos participantes, incluindo fóruns, e-mails, murais, portfólios, diários de bordo e salas de bate-papo, elementos que propiciam a construção colaborativa do conhecimento e a manutenção da dinâmica pedagógica (Filatro, 2015).

Embora os LMS continuem sendo um dos principais marcos estruturantes da EaD, debates emergentes na literatura sobre design educacional e inovação tecnológica têm problematizado suas limitações quanto à personalização da aprendizagem, à flexibilidade da interface e à integração com outros sistemas emergentes. Essas discussões, ancoradas em perspectivas como o aprendizado adaptativo, o uso de inteligência artificial e o design centrado no usuário, apontam para a necessidade de repensar os ambientes virtuais numa perspectiva mais dinâmica, capaz de articular múltiplas mídias, dados e formas de interação. Nesse sentido, observa-se um movimento de transição dos LMS tradicionais para arquiteturas mais abertas e inteligentes, nas quais a experiência do usuário e a mediação pedagógica ganham centralidade no processo de aprendizagem (Mattar, 2013; Filatro, 2015).

Esse cenário tem impulsionado o interesse científico por metodologias de avaliação de usabilidade aplicadas ao AVA, à medida que novas demandas emergem da expansão do ensino superior on-line, da intensificação das interações mediadas por tecnologias e da expansão de arquiteturas digitais baseadas em inteligência artificial e dados educacionais. De acordo com a norma ISO 9241-11 (2021, p. 2), a usabilidade corresponde à "extensão na qual um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico.". Esse conceito pressupõe que a facilidade de uso de um sistema depende da combinação entre quem o utiliza, o que pretende realizar e em quais condições a interação ocorre, abrangendo tanto aspectos técnicos quanto cognitivos e contextuais.

Nessa perspectiva, o termo usuário refere-se à pessoa que efetivamente interage com o sistema, enquanto o contexto de uso abrange o conjunto de condições que moldam essa interação, incluindo as tarefas realizadas, os equipamentos empregados (*hardware*, *software* e materiais) e o ambiente físico e social no qual a atividade ocorre. A usabilidade, portanto, manifesta-se na relação entre esses elementos: a eficácia, expressa pela precisão e completude com que os objetivos são alcançados; a eficiência,

CC BY

definida pelos recursos requeridos para a execução das tarefas; e a satisfação, vinculada ao conforto, à aceitabilidade e à experiência subjetiva de uso (ABNT, 2021).

Considerar a usabilidade no contexto educacional implica compreender como elementos de design, arquitetura da informação, carga cognitiva, desempenho do sistema e clareza das instruções influenciam o percurso formativo do estudante. Nesse contexto, considera-se que problemas de usabilidade podem gerar atraso na entrega de atividades, evasão, perda de engajamento e necessidade de suporte pedagógico adicional, efeitos observáveis tanto em ambientes tradicionais quanto em plataformas mais modernas (Cybis, 2003; Rocha & Baranauskas, 2003; Freitas, Farias & Pacheco, 2022).

Nesse contexto, o presente estudo integra métodos clássicos de avaliação de usabilidade, como a análise heurística e os testes moderados com usuários, a evidências comportamentais obtidas por ferramentas de análise de fluxo, calor e interação (*Microsoft Clarity* e *Google Analytics*), aplicadas ao LMS utilizado em cursos híbridos de pós-graduação de uma instituição de ensino superior privada. Essa investigação responde a uma demanda institucional que busca compreender, de modo sistemático, como os estudantes navegam, interpretam, utilizam e percebem o AVA, bem como de que maneira esses comportamentos afetam a fluidez e a eficácia das experiências de aprendizagem mediadas digitalmente.

Diante disso, este artigo tem como objetivo avaliar a usabilidade do AVA a partir da identificação de problemas de navegação, compreensão e interação enfrentados pelos estudantes durante a realização de tarefas acadêmicas. Ao fazê-lo, o estudo visa subsidiar recomendações de melhoria para a qualificação da experiência de aprendizagem, contribuindo para a otimização dos fluxos pedagógicos e da interação discente com tecnologias digitais.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir da adoção da abordagem qualitativa, pois sustenta-se na compreensão de que esse tipo de investigação busca interpretar fenômenos em profundidade, valorizando significados, percepções e experiências dos participantes em seu contexto real. Nessa perspectiva, o pesquisador não busca representatividade numérica nem pretende enquadrar os fenômenos em modelos universais, mas compreender as especificidades que emergem de um determinado grupo social ou situação, reconhecendo o caráter interpretativo e contextual da produção de conhecimento (Gerhardt; Silveira, 2009).

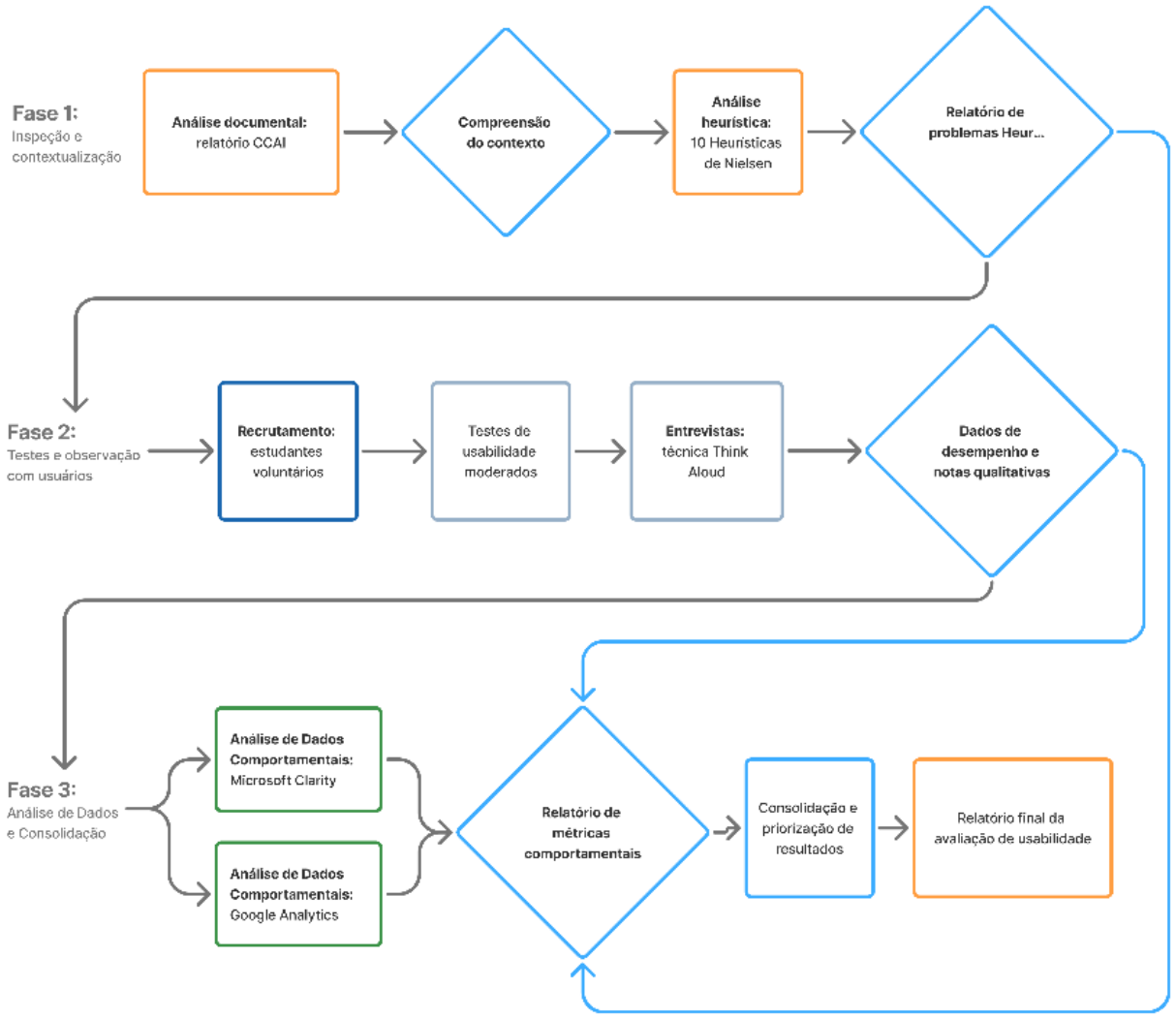
Do ponto de vista dos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, pois procura caracterizar de forma sistemática fatos, ações e percepções relacionadas ao uso do AVA. Os estudos descritivos visam registrar e analisar fenômenos tal como se manifestam, sem manipulação de variáveis, permitindo ao pesquisador descrever comportamentos e experiências com base em técnicas como entrevistas, observações ou análise documental. Associado a isso, o estudo assume o formato de estudo de caso, uma vez que possibilita examinar em profundidade uma unidade específica, neste caso, a experiência dos estudantes de pós-graduação com o AVA, de modo a revelar suas características, desafios e singularidades no contexto de uso (Gerhardt; Silveira, 2009; Gil, 2022).

O fluxograma (Figura 1) sintetiza o processo de avaliação de usabilidade realizado, integrando métodos de inspeção, testes empíricos e análise de dados comportamentais em larga escala. Essa organização metodológica visou assegurar a triangulação de dados — princípio central em pesquisas de *User Experience* (UX) — ao combinar diagnósticos especializados, evidências obtidas em situações reais de uso e métricas quantitativas derivadas do comportamento dos usuários. Tal articulação fortaleceu a validade ecológica do estudo, pois permitiu que os achados fossem corroborados por fontes de

CC BY

evidência, convergindo para um diagnóstico mais consistente e abrangente sobre a experiência de interação dos usuários na plataforma.

Figura 1- Fluxo de avaliação de usabilidade



Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Considerando esse fluxo metodológico, o processo organizou-se em três fases principais e articuladas entre si. A primeira consiste na inspeção inicial da plataforma, incluindo análise documental e avaliação heurística[1] destinada a identificar problemas preliminares de interface e navegação. A segunda fase abrange a observação direta de usuários, realizada por meio de testes moderados e entrevistas *Think Aloud*, proposta por K. Ericsson e H. Simon (1984), possibilitando registrar comportamentos, dificuldades e percepções emergentes durante o uso real do sistema. Por fim, a terceira fase integra a análise de dados comportamentais em larga escala e a subsequente consolidação dos achados, culminando em um diagnóstico final que reúne evidências provenientes de múltiplas fontes para orientar recomendações de melhoria em usabilidade.

[1] Conjunto de princípios formulados por Jakob Nielsen para orientar a avaliação de interfaces, oferecendo critérios claros para identificar problemas que comprometem a interação do usuário — como falta de feedback, inconsistências, complexidade excessiva ou baixa visibilidade das ações do sistema.

Os materiais utilizados na pesquisa incluíram plataformas de apoio à coleta e análise de dados, como o *Microsoft Teams*® para a condução e gravação das entrevistas moderadas, o *Microsoft Clarity*®

CC BY

para a geração de mapas de calor, registro de sessões e identificação de pontos de fricção, e o *Google Analytics*® para o monitoramento do tráfego e dos fluxos de navegação dos usuários. Além desses recursos, foram empregados roteiros de entrevistas, termos de consentimento, orientações destinadas aos observadores e *checklists* operacionais, elaborados previamente em ambientes colaborativos como Miro® e *Google Drive*®, buscando padronização e rigor metodológico ao processo investigativo.

3 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Os participantes da pesquisa foram identificados como P1, P2 e P3. O grupo apresenta perfis distintos de familiaridade com o AVA, o que permitiu explorar diferentes níveis de interação, navegação e adaptação ao sistema. P1 demonstrou alta familiaridade com o Canvas, já possuindo experiência prévia em outras plataformas de ensino, utilizando predominantemente o *desktop* e acessando o ambiente entre duas e três vezes por semana. P2, por sua vez, apresentou um nível intermediário de experiência, sem indicar domínio prévio do AVA, mas realizando acessos frequentes, de três a quatro vezes por semana, por meio de *desktop* e *tablet*. Já P3 representou o perfil menos experiente, utilizando o AVA pela primeira vez, sem histórico de uso de outras plataformas educacionais e com frequência de acesso menor, entre uma e duas vezes por semana, sobretudo via *notebook*. Essa diversidade de perfis foi relevante para a pesquisa, pois possibilitou identificar nuances de usabilidade que emergem tanto da familiaridade quanto da inexperiência no contato inicial com o ambiente digital.

A primeira fase concentrou-se na inspeção e contextualização da plataforma, articulando a análise documental institucional com a avaliação heurística da interface. A leitura sistemática do relatório emitido pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) permitiu situar o estudo nas metas de qualidade e nas expectativas do ambiente formativo, fornecendo os elementos iniciais para a definição dos critérios de avaliação. A partir dessa base, empregou-se a Matriz CSD - Certezas, Suposições e Dúvidas (Livework Brasil, 2010), Figura 2, como instrumento de alinhamento conceitual e de gestão de risco, sistematizando o conhecimento prévio da equipe e distinguindo fatos já validados, hipóteses a serem testadas e pontos de incerteza que demandavam investigação empírica.

CC BY

Figura 2 - Matriz CSD

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Ao direcionar a atenção para as suposições e dúvidas de maior impacto, a Matriz CSD orientou a elaboração do roteiro dos testes de usabilidade e das tarefas aplicadas, assegurando que a etapa empírica se concentrasse em validar ou refutar os aspectos mais críticos da experiência do usuário, posteriormente refinados com base nos dados coletados.

Na sequência, a análise heurística conduzida com base nas dez heurísticas de Nielsen (1994), apresentadas na Figura 3, permitiu identificar problemas iniciais relacionados à navegação, à organização da informação, à consistência da interface e ao feedback oferecido pelo sistema. Esses achados ofereceram um diagnóstico preliminar, que orientou de forma estratégica as etapas empíricas posteriores da pesquisa, ao evidenciar pontos críticos que interferem diretamente na experiência dos usuários no AVA.

CC BY

Figura 3 - Heurísticas de usabilidade

Visibilidade do status do sistema	Controle e liberdade do usuário	Correspondência entre o sistema e o mundo real	Consistência e padrões	Prevenção de erros	Reconhecimento em vez de memorização	Ajuda e documentação	Flexibilidade e eficiência de uso	Estética e design minimalista	Ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar erros
O sistema deve manter o usuário informado sobre o que está acontecendo, com *feedback* adequado e em tempo hábil.	Deve ser possível desfazer ações, sair de estados indesejados e recuperar o controle com facilidade.	A interface deve usar linguagem, convenções e estruturas familiares ao usuário.	Elementos e comportamentos devem seguir padrões coerentes e familiaridade entre telas e funcionalidades.	A interface deve evitar erros antes que ocorram, orientando ações e reduzindo ambiguidades.	Informações essenciais devem estar visíveis na interface, reduzindo a necessidade de memorização.	Disponibilizar instruções e suporte acessíveis, que auxiliem o usuário a executar tarefas quando necessário.	Oferecer atalhos e caminhos otimizados para usuários experientes, sem prejudicar iniciantes.	A interface deve apresentar apenas informações relevantes, evitando sobrecarga cognitiva.	Mensagens de erro precisam ser claras, orientadoras e sem códigos técnicos.

Fonte: adaptado de Nielsen, 1994.

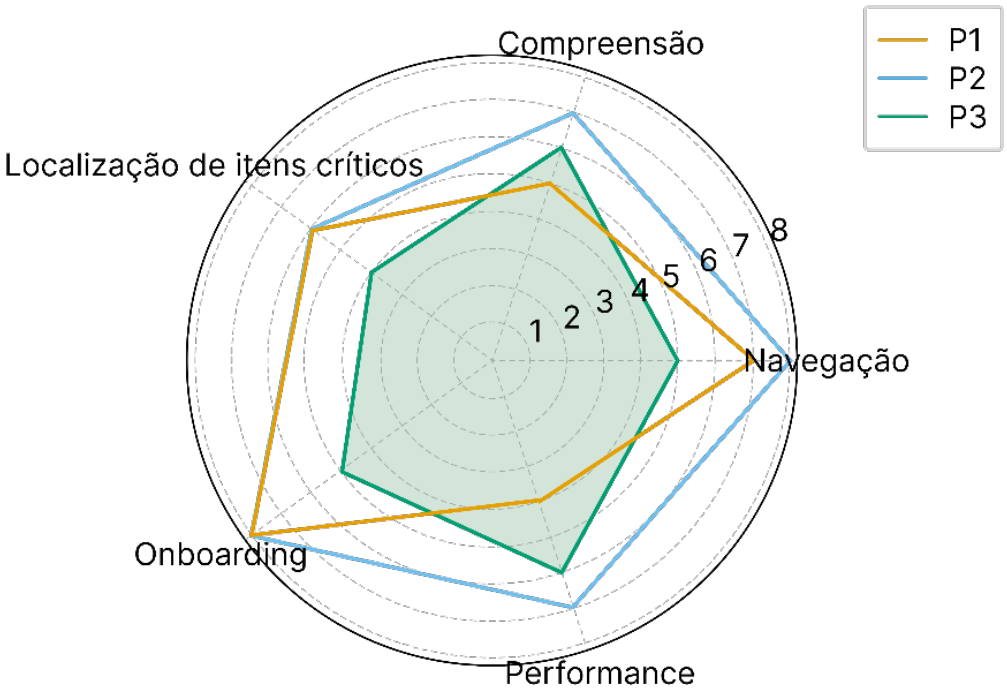
A aplicação das heurísticas mostrou-se pertinente diante dos achados do Relatório Técnico de Usabilidade, que identificou dificuldades de navegação, inconsistências na organização das informações, limitações na visibilidade do status do sistema e problemas de compreensão relacionados ao fluxo das atividades. Entre os pontos observados estão a dificuldade recorrente em marcar conteúdos como concluídos, a baixa clareza da barra de progresso, o excesso de rolagem e a fricção no acesso a materiais externos, evidenciando violações a diferentes heurísticas de Nielsen. Esses resultados reforçam a utilidade da avaliação heurística como etapa inicial para orientar ajustes no AVA e apoiar intervenções alinhadas às necessidades dos usuários.

O produto analítico resultante da primeira fase consistiu na consolidação de um diagnóstico inicial robusto, derivado da articulação entre a análise documental do relatório da CPA e a avaliação heurística da interface do AVA. A leitura institucional permitiu mapear demandas, metas de qualidade e expectativas dos usuários, enquanto a aplicação das heurísticas possibilitou identificar problemas sistêmicos de navegação, nomenclatura, visibilidade do status e fluidez das interações. Esses achados foram organizados em um Relatório de Problemas Heurísticos, que sintetiza falhas críticas — como ambiguidades na marcação de conclusão, baixa clareza da barra de progresso e fricções para acesso a materiais externos — e funcionou como um guia estratégico para orientar a formulação das tarefas, hipóteses e focos de observação nos testes moderados subsequentes. Trata-se, portanto, de um resultado consolidado que estrutura a etapa empírica e delimita os pontos prioritários de validação durante a investigação.

Na segunda fase, dedicada à observação direta dos usuários, foram realizados testes de usabilidade moderados com os estudantes P1, P2 e P3, registrando o desempenho nas tarefas, a ocorrência de erros recorrentes e os padrões de exploração da interface (Gráfico 1). Esses testes contaram com gravação de tela e acompanhamento mediado, sendo complementados pelo protocolo *Think Aloud*, que consiste em uma técnica na qual o usuário verbaliza, em tempo real, seus pensamentos, dúvidas e decisões enquanto executa uma atividade. Esse procedimento permitiu acompanhar o raciocínio dos participantes de forma mais detalhada, evidenciando expectativas, compreensões e dificuldades que não estariam acessíveis apenas pela observação do comportamento. A combinação entre evidências comportamentais e verbalizações espontâneas ampliou a capacidade explicativa da análise, revelando as razões subjacentes aos obstáculos enfrentados pelos usuários durante a interação.

CC BY

Gráfico 1 - Análise comparativa dos pontos de fricção dos estudantes



Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

As cinco categorias analisadas correspondem a eixos basilares para compreender a qualidade da interação no AVA. Navegação refere-se à facilidade com que o usuário percorreu *menus*, páginas e fluxos do sistema, identificando caminhos e executando ações sem esforço excessivo. Compreensão envolveu a clareza com que rótulos, instruções, ícones e demais elementos da interface comunicam seu propósito, permitindo antecipar resultados e interpretar corretamente as funcionalidades. Localização de itens críticos diz respeito à rapidez e precisão na busca por recursos como notas, avaliações, materiais obrigatórios e ferramentas de comunicação, refletindo a organização e a hierarquia do conteúdo. *Onboarding* avaliou o processo de familiarização inicial, considerando o tempo e o suporte necessários para que o usuário compreenda a lógica geral da plataforma e realize tarefas básicas de forma autônoma. Por fim, performance abrangeu a velocidade de carregamento, a estabilidade e a responsividade do sistema, elementos que impactam diretamente a fluidez das interações e a continuidade das atividades acadêmicas.

O participante P2 apresentou os maiores escores nas cinco dimensões avaliadas, indicando elevada familiaridade com ambientes educacionais digitais e adaptação rápida à lógica interna do AVA. Sua trajetória de uso mostra que a plataforma atende de modo mais adequado às expectativas de usuários experientes, permitindo fluxos de navegação eficientes e compreensão clara das ações necessárias para completar tarefas acadêmicas.

Por sua vez, o participante P1 mostrou desempenho intermediário, com maior competência em navegação, compreensão e *onboarding*, mas queda expressiva na dimensão de performance. Essa redução é coerente com os problemas relatados de lentidão e carregamento excessivo, que impactam diretamente a eficiência e a continuidade das atividades. Apesar de sua experiência prévia com outros LMS, aspectos estruturais da plataforma, especialmente relacionados à organização da informação e ao *feedback* do sistema, ampliam o esforço cognitivo necessário para completar tarefas e diminuem a previsibilidade de uso.

CC BY

Já o participante P3 apresentou os menores escores entre os avaliados, evidenciando desafios acentuados em navegação e localização de itens críticos. Suas dificuldades com recursos essenciais, como notas e avaliações, refletem tanto a complexidade percebida da interface quanto falhas de correspondência entre rótulos e modelo mental do usuário. O baixo resultado em *onboarding* reforça a necessidade de orientação explícita para novos usuários, indicando que a familiarização com o AVA requer mais tempo do que o desejável para promover autonomia.

Nesse cenário, embora haja diferenças relevantes decorrentes da experiência prévia e da familiaridade tecnológica, os três participantes convergem em problemas estruturais da plataforma, especialmente no que se refere à visibilidade do status, à clareza das nomenclaturas e à eficiência dos fluxos de navegação. Esses achados apontam para a necessidade de intervenções sistêmicas que beneficiem tanto usuários iniciantes quanto experientes, como aprimorar a barra de progresso com informações mais explícitas sobre requisitos de conclusão, padronizar rótulos e categorias para reduzir ambiguidades (por exemplo, unificar terminologias como “Quiz”, “Avaliação” e “Atividade Avaliativa”) e reorganizar o fluxo de acesso a conteúdos essenciais para diminuir etapas desnecessárias. Tais ajustes contribuiriam para reduzir a fricção de uso, tornar a interação mais intuitiva e fortalecer a usabilidade geral do AVA.

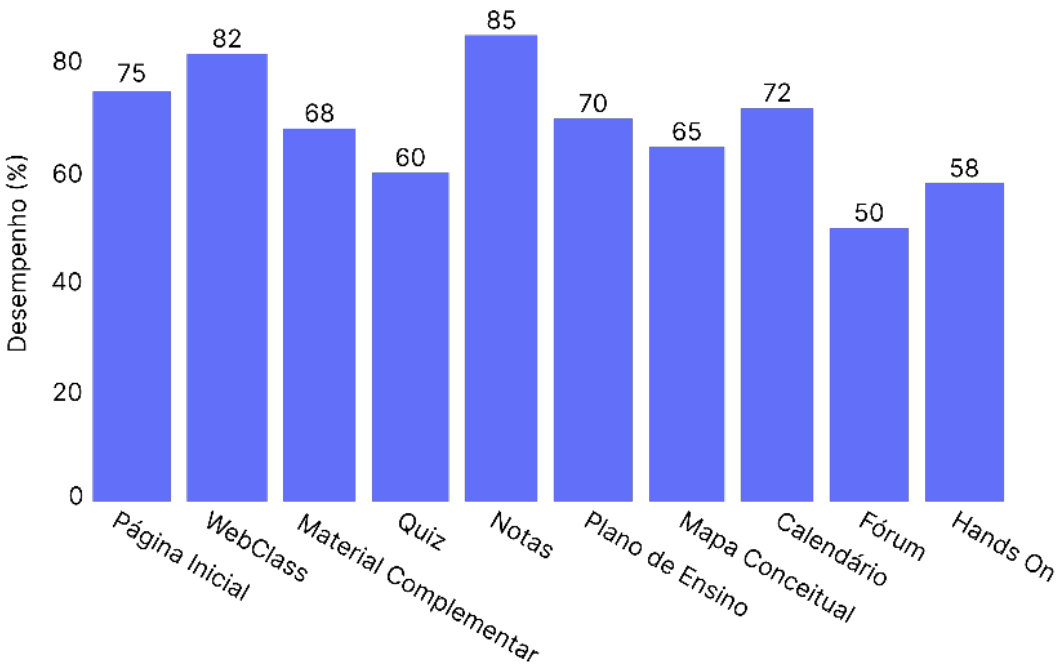
A partir das interações registradas na segunda fase, constituiu-se um conjunto analítico que sintetiza de forma integrada o desempenho dos participantes, seus padrões de fricção e as interpretações cognitivas manifestadas durante as tarefas. Esse material reúne os dados comparativos das cinco categorias avaliadas acompanhados das evidências qualitativas reveladas pelo protocolo *Think Aloud*. Em conjunto, essas informações permitiram identificar dificuldades comuns, bem como diferenças decorrentes da familiaridade tecnológica dos participantes, estabelecendo um panorama sobre como diferentes perfis de usuários experienciam o AVA. O resultado consolidado dessa etapa oferece, portanto, uma base interpretativa, capaz de orientar a fase de análise comportamental em larga escala e de sustentar a priorização dos problemas que exigem intervenções estruturais na plataforma.

A terceira fase integrou dados comportamentais provenientes de ferramentas de *web analytics*, permitindo validar a frequência e a distribuição dos problemas identificados nas fases anteriores. O *Google Analytics*® contribuiu com métricas de tráfego, fluxos de navegação e pontos de abandono, enquanto o *Microsoft Clarity*® forneceu mapas de calor e gravações de sessão que evidenciaram padrões agregados de interação, como quedas de rolagem, cliques recorrentes e áreas ignoradas da interface. A triangulação entre inspeção, testes empíricos e análise comportamental orientou a consolidação e priorização dos achados, resultando em recomendações fundamentadas pela severidade, impacto e recorrência observadas.

O desempenho por página (Gráfico 2) evidencia diferenças relevantes na eficiência das interações dos usuários ao longo das seções do AVA: Páginas como Notas (85%), Webclass (82%) e Página Inicial (75%) apresentam os melhores resultados, sugerindo boa previsibilidade, organização clara e fluxos já assimilados pelos usuários. Em contraste, Quiz (60%), Fórum (50%) e Hands On (58%) exibem desempenho inferior, indicando maior esforço cognitivo, dificuldade de localização de ações pertinentes e possíveis falhas de arquitetura da informação. As páginas intermediárias, como Material Complementar (68%), Plano de Ensino (70%) e Calendário (72%), demonstram uso estável, mas ainda com margem para melhoria. Esses dados sugerem que tarefas avaliativas e páginas com múltiplas opções de ação concentram maiores barreiras de usabilidade.

CC BY

Gráfico 2 - Desempenho por página

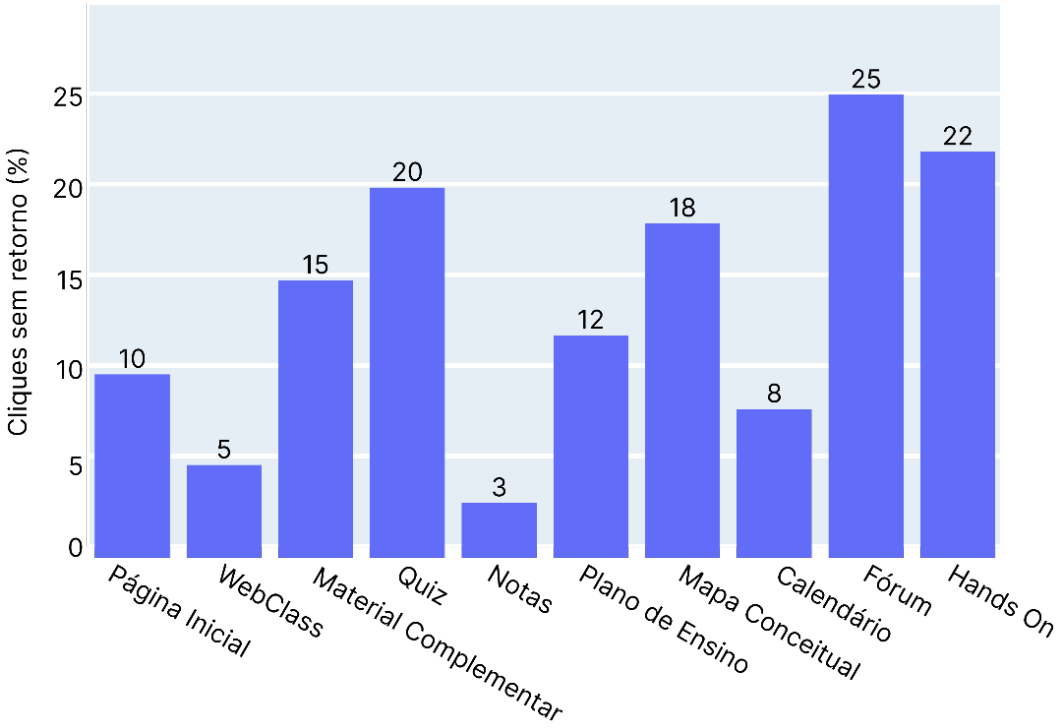


Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Referente a cliques sem retorno por página, observa-se um padrão inversamente proporcional ao desempenho: páginas com maior dificuldade apresentam também os maiores percentuais de cliques ineficazes. Conforme evidenciado no Gráfico 3, o Fórum (25%), o Hands On (22%) e o Quiz (20%) configuram-se como os pontos de maior tensão cognitiva, indicando inconsistências de rotulagem, ausência de *affordances* claras e falhas de *feedback* imediato. Em contrapartida, seções como Notas (3%), Webclass (5%) e Calendário (8%) apresentam baixíssima incidência de cliques sem retorno, o que reforça sua maturidade funcional e alinhamento com os modelos mentais dos usuários. A discrepância acentuada entre as páginas evidencia que a plataforma não apresenta um padrão homogêneo de interação, o que tende a gerar confusão, especialmente para usuários iniciantes.

CC BY

Gráfico 3 - Cliques sem retorno por página

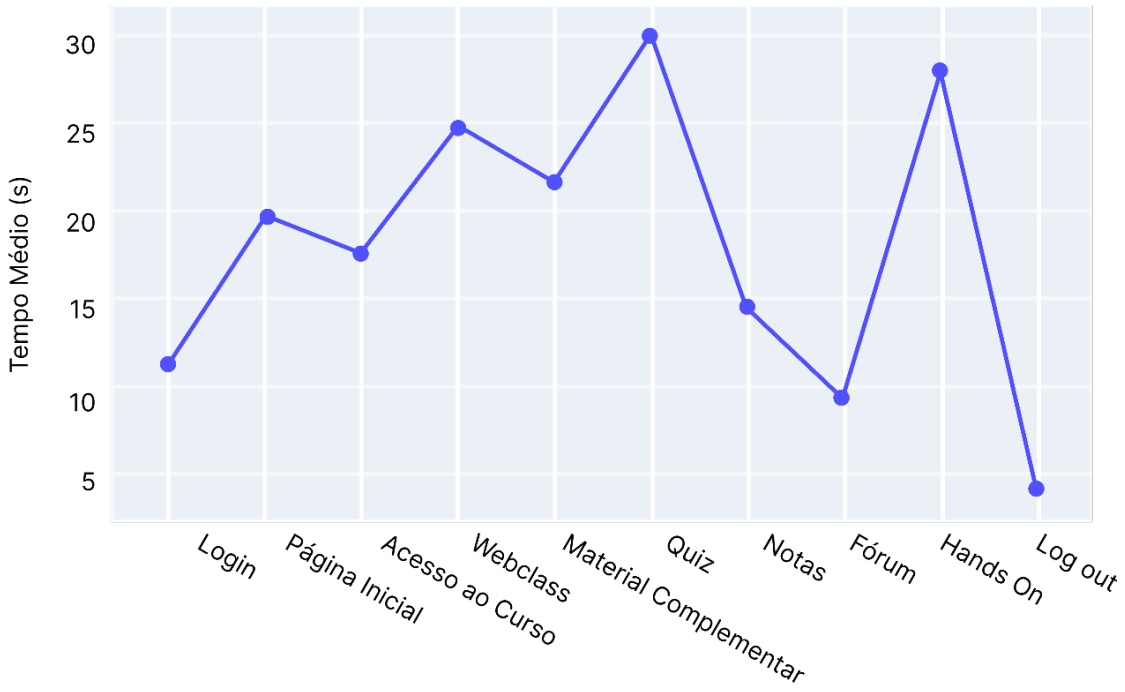


Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Quanto à jornada do usuário, a dinâmica temporal das interações revela momentos críticos ao longo do fluxo. A análise do Gráfico 4 evidencia as etapas Quiz (30s), Hands On (28s) e Acesso ao Curso (25s) concentram os maiores tempos médios, sinalizando que demandam interpretação mais complexa, envolvem múltiplos passos ou carecem de instruções explícitas. Por outro lado, etapas como Notas (15s), Fórum (10s) e Logout (5s) apresentam tempos reduzidos, indicando clareza e alta previsibilidade do percurso. A queda de engajamento após a metade da página (confirmada pelos relatórios do *Clarity*, que mostram diminuição da rolagem após 50%) sugere que conteúdos essenciais não devem ser posicionados em regiões inferiores. Assim, a jornada revela gargalos específicos associados à carga cognitiva e ao esforço de navegação, evidenciando a necessidade de aprimoramento dos fluxos que envolvem atividades avaliativas e acesso a materiais complementares.

CC BY

Gráfico 4 - Jornada do usuário



Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

A etapa final da Fase 3 consistiu na consolidação e priorização dos achados, momento em que os dados comportamentais foram integrados às evidências provenientes da inspeção heurística e dos testes moderados. A análise cruzada mostrou que problemas identificados qualitativamente, como ambiguidades de rotulagem, falhas de feedback e dificuldade de localização de itens críticos, também se manifestam em escala, refletidos em altas taxas de cliques ineficazes, baixa permanência em seções-chave e tempos elevados em etapas avaliativas. A partir dessa triangulação, estruturou-se uma agenda de recomendações acionáveis, organizada por nível de criticidade, que inclui ajustes de arquitetura da informação, aprimoramento dos fluxos avaliativos, padronização de nomenclaturas e melhorias de performance, constituindo a saída central da Fase 3 e fundamentando o Relatório Final de Avaliação de Usabilidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa evidenciam que, embora funcional em aspectos essenciais, a experiência de uso do AVA apresenta limitações estruturais que influenciam diretamente o modo como estudantes de pós-graduação percebem, compreendem e interagem com o ambiente. A triangulação metodológica adotada permitiu demonstrar que a usabilidade do sistema é atravessada por aspectos que vão além da familiaridade tecnológica dos usuários, envolvendo sobretudo elementos de arquitetura da informação, *feedback* do sistema e clareza das nomenclaturas. Assim, mesmo usuários experientes encontram barreiras relacionadas à previsibilidade das ações, à visibilidade do status e à organização dos fluxos avaliativos, revelando pontos críticos que afetam a fluidez da jornada de aprendizagem.

De modo geral, os achados permitem afirmar que o AVA proposto atende parcialmente às necessidades formativas dos estudantes, oferecendo estrutura robusta para navegação, acesso a conteúdos e acompanhamento acadêmico. No entanto, a recorrência de problemas como dificuldade para localizar itens críticos, inconsistências de rotulagem, esforço cognitivo elevado em etapas avaliativas

CC BY

e dependência de instruções externas para ações simples indica que o sistema ainda não sustenta uma experiência plenamente intuitiva. Esses elementos impactam a autonomia dos usuários e podem comprometer a eficiência das atividades, sobretudo para estudantes em fase inicial de adaptação ao ambiente virtual.

Em resposta ao objetivo proposto, este estudo identificou quais aspectos da interface favorecem ou dificultam a realização das tarefas acadêmicas e de que modo esses elementos podem ser aprimorados. As recomendações derivadas da análise, incluindo reorganização dos fluxos avaliativos, padronização terminológica, otimização da visibilidade do progresso, redução de cliques ineficazes e aprimoramento da performance, constituem diretrizes viáveis para elevar a qualidade da experiência de aprendizagem mediada por tecnologias digitais. Assim, conclui-se que fortalecer a usabilidade do AVA não apenas reduz barreiras operacionais, mas também amplia a clareza das interações, favorece o engajamento discente e contribui para a consolidação de ambientes virtuais mais acessíveis, consistentes e alinhados às demandas da educação superior.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241-11**: Requisitos Ergonômicos para Trabalhos de Escritório com Computadores: Parte 11: Orientações sobre Usabilidade. Rio de Janeiro, 2021.

CYBIS, W. A. **Engenharia de usabilidade**: uma abordagem ergonômica. 2003.

ERICSSON, K. Anders; SIMON, Herbert A. **Protocol Analysis**: verbal reports as data. Cambridge, MA: MIT Press, 1984.

FILATRO, Andréa; CAIRO, Sabrina. **Produção de conteúdos educacionais**. Rio de Janeiro: Saraiva, 2015.

FREITAS, A. B. da C.; FARIAS, T. M.; PACHECO, K. M. M. **Usabilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem**: Estudo de caso sobre o Google Classroom. [re]Design, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 27–48, 2022. DOI: https://doi.org/10.35818/redesign.v1i1.1122

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de pesquisa**. Coord. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e Curso de Graduação Tecnológica em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

LIVEWORK BRASIL. Matriz CSD: nossa ferramenta mais versátil e popular. Livework Studio, 2020. Disponível em: https://liveworkstudio.com.br/insight/matriz-csd-nossa-ferramenta-mais-versatil-e-popular/. Acesso em: 22 nov. 2025.

MATTAR, João. Guia de Educação a Distância. Porto Alegre: +A Educação - Cengage Learning Brasil, 2013.

NIELSEN, Jakob. **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. San Diego: Nielsen Norman Group, 1994 (atualizado em 30 jan. 2024). Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/. Acesso em: 22 nov. 2025.

ROCHA, Eloisa Vieira da; BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2023.

CC BY