

# Aplicação de métodos de inspeção de usabilidade para avaliação da plataforma AgDataBox-Map

Ana Carolina Diel Kotz

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Medianeira, Brasil  
akotz@alunos.utfpr.edu.br

Alessandra Bortoletto Garbelotti Hoffmann

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Medianeira, Brasil  
hoffmann@professores.utfpr.edu.br

**Abstract**—This work presents the application of usability inspection methods to evaluate and improve the AgDataBox - Map platform, a web tool designed for creating thematic maps and delineating management zones in precision agriculture. The evaluation was conducted using two main methods: Heuristic Evaluation and Cognitive Walkthrough. The primary objective is to identify usability issues and propose solutions through interface prototypes. The proposed improvements aim to optimize user interaction with the platform, facilitating the visualization and understanding of agricultural data, and providing a more intuitive and satisfying experience. The application of these techniques will result in a set of suggestions that can contribute to the platform's evolution, ensuring greater efficiency and usability.

**Keywords**—Human-Computer Interaction; Interface Evaluation; Agricultural systems

**Resumo**—Este trabalho apresenta a aplicação de métodos de inspeção de usabilidade para avaliar e melhorar a plataforma AgDataBox - Map, uma ferramenta web destinada à criação de mapas temáticos e delimitação de zonas de manejo na agricultura de precisão. A avaliação foi realizada utilizando dois métodos principais: Avaliação Heurística e Percorso Cognitivo. O objetivo principal será identificar problemas de usabilidade e propor soluções através de protótipos de interface. As melhorias propostas visam otimizar a interação dos usuários com a plataforma, facilitando a visualização e compreensão dos dados agrícolas, e proporcionando uma experiência mais intuitiva e satisfatória. A aplicação dessas técnicas resultará em um conjunto de sugestões que podem contribuir para a evolução da plataforma, garantindo maior eficiência e usabilidade.

**Palavras-chave**—Interação Humano-Computador; Avaliação de Interfaces; Sistemas de agricultura.

## I. INTRODUÇÃO

A agricultura tem experimentado significativos avanços tecnológicos devido à constante evolução de ferramentas computacionais, robótica, e sensores para monitoramento ambiental, aliados ao desenvolvimento de novas formas de comunicação. Esse cenário tem propiciado a difusão da agricultura de precisão, uma abordagem que integra tecnologias para otimização do gerenciamento da produção agrícola, levando

em consideração a variabilidade e as incertezas inerentes aos sistemas de produção [1], [2].

Nesse cenário, a visualização e compreensão das interfaces de usuário que apresentam os dados coletados na agricultura de precisão, assumem uma importância fundamental ao orientar os agricultores e especialistas na tomada de decisão [3]. No entanto, ter acesso a informações detalhadas e complexas se torna ineficaz se as ferramentas utilizadas para as exibir forem de difícil compreensão ou operação. Tentativas insatisfatórias de carregar uma página ou encontrar informações podem fazer com que os usuários abandonem determinados sites ou aplicativos e conseqüentemente procurem a mesma informação ou serviço em outro sistema.

A Interação Humano-Computador (IHC) é um conceito-chave nessa situação, ela “está interessada na qualidade de uso desses sistemas e no seu impacto na vida dos usuários” [4, p. 8]. Segundo Hewett *et al.* [5], o estudo da IHC pode ser organizado em cinco escopos que são interconectados: a natureza da IHC; o uso e contexto de computadores; as características humanas; o sistema do computador e a arquitetura de interfaces; e o processo de desenvolvimento, que abrange, entre outros aspectos, as técnicas de avaliação, foco deste trabalho.

Dentro desse contexto, a qualidade de uso em IHC pode ser avaliada a partir de quatro critérios principais descritos por Barbosa e Silva [4]: **usabilidade**, **experiência de usuário**, **acessibilidade** e **comunicabilidade**. Esses critérios destacam particularidades na interação e na interface que as tornam apropriadas para alcançar os resultados desejados ao utilizar o sistema. A aplicação rigorosa desses critérios é fundamental para assegurar que as interfaces sejam eficazes e proporcionem uma experiência satisfatória aos usuários.

Entre esses critérios, a usabilidade se destaca como um dos aspectos cruciais na avaliação de interfaces. De acordo com Nielsen [6], esse termo refere-se a quão fácil e prazerosas as interfaces de usuário são. Além disso, envolve os métodos utilizados para melhorar a facilidade de uso durante o processo de construção dessas interfaces. Quando os sistemas não são

projetados centrados no usuários, estes podem enfrentar dificuldades em encontrar as informações que precisam.

Nesse sentido, este trabalho aplicará as técnicas de Avaliação Heurística e Percurso Cognitivo para aprimorar as interfaces do AgDataBox-Map<sup>1</sup>, uma plataforma web voltada para a criação de mapas temáticos e delimitação de zonas de manejo na agricultura. A partir das avaliações, serão propostas melhorias na interface utilizando prototipagem das telas, visando à melhoria da visualização dos dados de agricultura de precisão e garantindo, assim, uma experiência mais intuitiva e satisfatória para os usuários.

## II. REVISÃO TEÓRICA

### A. Interação Humano-Computador

Surgiu nos anos 80 como um conceito que visava descrever um novo campo de estudo focado nas necessidades dos usuários, em vez de apenas no design das interfaces [7]. De acordo com Hewett et al. [5], a IHC é uma área de estudo dedicada ao projeto, avaliação e implementação de sistemas de computação interativos para uso humano, além de investigar os principais fenômenos relacionados a esses sistemas.

### B. Usabilidade

Nielsen [8] definiu usabilidade como um atributo de qualidade das interfaces, focado em avaliar a facilidade de uso. O conceito inclui métodos para melhorar a usabilidade durante o design das interfaces e é associado a cinco atributos principais:

**Eficiência:** O sistema deve permitir que os usuários realizem tarefas rapidamente após aprenderem a usá-lo.

**Satisfação:** Os usuários devem sentir prazer e satisfação ao utilizar o sistema.

**Erros:** O sistema deve minimizar erros, especialmente os graves, e permitir que os usuários se recuperem de erros cometidos.

**Aprendizagem:** Avalia a facilidade com que os usuários aprendem a usar o sistema em seu primeiro contato.

**Memorização:** Após um período sem uso, os usuários devem ser capazes de lembrar como operar o sistema sem precisar reaprender.

### C. Avaliação Heurística

É um método de inspeção de interfaces que não requer a participação de usuários. Conforme Nielsen [8], esse método envolve a análise de uma interface para identificar seus pontos fortes e fracos. Originalmente, a avaliação utilizava muitas diretrizes de usabilidade, o que era intimidante para os profissionais. Nielsen simplificou isso para 10 heurísticas, que cobrem

diversos aspectos do design de interfaces e ajudam a identificar a maioria dos problemas de usabilidade. Essas heurísticas são:

- 1) Visibilidade do status do sistema
- 2) Correspondência entre o sistema e o mundo real
- 3) Controle e liberdade do usuário
- 4) Consistência e padrões
- 5) Prevenção de erros
- 6) Reconhecimento em vez de lembrança
- 7) Flexibilidade e eficiência de uso
- 8) Design estético e minimalista
- 9) Ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros
- 10) Ajuda e documentação

### D. Percurso Cognitivo

Para realizar o Percurso Cognitivo, o avaliador simula a interação do usuário com a interface, focando em tarefas usuais e críticas para avaliar a usabilidade. O processo é dividido em duas fases: **Fase Preparatória**, que inclui a definição dos usuários-alvo, a escolha das tarefas a serem analisadas, a ordem das ações e a identificação da interface a ser avaliada e a **Fase de Análise**, onde o avaliador utiliza perguntas para guiar a avaliação, como: “Os usuários realizarão a ação correta?”, “Eles perceberão a ação correta disponível?”, “Associarão a ação ao resultado desejado?” e “Reconhecerão o progresso na tarefa?” [9].

## III. MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento deste trabalho utilizará duas principais ferramentas: uma ferramenta de prototipação de alta fidelidade e o AgDataBox-Map. A ferramenta de prototipagem será utilizada para criar os protótipos finais do trabalho com as melhorias propostas de acordo com os problemas levantados nas inspeções. Já o AgDataBox-Map é um módulo da plataforma AgDataBox, voltado para agricultura de precisão, oferecendo ferramentas para a criação de mapas temáticos e zonas de manejo, além de análises estatísticas e recomendações de fertilizantes.

A metodologia empregada foi estruturada em etapas sequenciais apresentadas na Figura 1. Inicialmente, foram elaborados roteiros detalhados para a Avaliação Heurística e o Percurso Cognitivo, especificando os especialistas responsáveis pelas inspeções e os critérios a serem seguidos. Essas avaliações serão conduzidas na plataforma AgDataBox-Map para identificar potenciais problemas de usabilidade. Após a aplicação das avaliações, os resultados serão analisados e utilizados posteriormente para orientar a prototipagem de melhorias na interface do sistema. Cada etapa foi projetada com cuidado para assegurar a precisão na identificação e resolução dos problemas de usabilidade.

<sup>1</sup><https://adb.md.utfpr.edu.br/map>

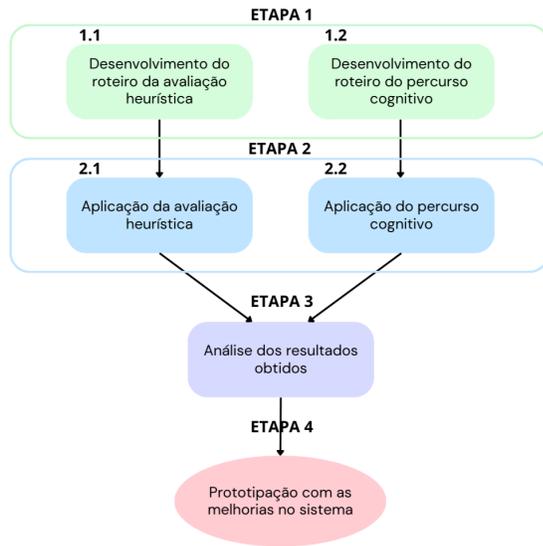


Fig. 1. Fluxograma das etapas do trabalho. Fonte: Autoria própria

Na etapa de desenvolvimento do roteiro da avaliação heurística, foi elaborado um formulário para auxiliar os avaliadores na inspeção das interfaces. Esse formulário contém perguntas específicas relacionadas a cada uma das heurísticas, permitindo que os avaliadores indiquem se identificaram ou não problemas de usabilidade correspondentes. Caso um problema seja encontrado, o avaliador deve descrever detalhadamente onde ele foi localizado, facilitando a identificação e o posterior aprimoramento da interface. Nessa etapa, também foram definidos os avaliadores que realizarão a avaliação heurística, conforme descrito no Quadro I.

QUADRO I  
PERFIL DOS AVALIADORES

	Formação Acadêmica	Experiência com IHC	Experiência com TI	Experiência com aplicações de agricultura de precisão
<b>Avaliador 1</b>	Superior em andamento	Familiarizado com a área por estudar	Familiarizado com a área por estudar	Não conhece
<b>Avaliador 2</b>	Superior completo	Professor na área	Professor na área	Não conhece
<b>Avaliador 3</b>	Superior completo	Não conhece	Familiarizado com a área por estudar	Familiarizado com a área por estudar

Para o percurso cognitivo, a inspeção será realizada por dois avaliadores, identificados como Avaliador 1 e Avaliador 2, conforme apresentado anteriormente. Esses avaliadores foram

selecionados devido ao seu maior conhecimento na área de IHC e em avaliações de usabilidade.

Para esta avaliação, foram propostos dois perfis de usuários: ambos realizaram as mesmas tarefas. O primeiro é um especialista agrícola que tem experiência em utilizar sistemas da área de agricultura de precisão e o segundo perfil de usuário será um agricultor que não possui muita experiência com sistemas computacionais e com agricultura de precisão. Ambos usuários desejam realizar as seguintes tarefas:

- Cadastrar-se no sistema;
- Criar um projeto;
- Gerar uma matriz de correlação espacial;
- Importar os dados que serão utilizados na plataforma;
- Gerar zonas de manejo;
- Seleção de variáveis;
- Receber recomendações de fertilizantes

Essas tarefas e perfis foram escolhidos juntamente com um desenvolvedor do sistema como as tarefas principais propostas pela plataforma e os perfis que mais utilizam ela. Utilizando a ferramenta *Gerador de Personas*<sup>2</sup>, foram desenvolvidas personas para cada perfil de usuário do sistema, a fim de simplificar o processo de avaliação.

A persona gerada inclui informações sobre escolaridade, carreira, objetivos e interesses ao utilizar a ferramenta, bem como seu nível de conhecimento em tecnologias. Esse tipo de metodologia, pode ajudar o avaliador a se “colocar no lugar do usuário” na hora de realizar a inspeção.

#### IV. RESULTADOS PRELIMINARES

O trabalho encontra-se atualmente na fase de aplicação das inspeções para coletar dados sobre possíveis problemas. A avaliação heurística já foi realizada pelos avaliadores, e foi possível identificar uma série de problemas de usabilidade, representados no Quadro II. O quadro mostra a presença (S) ou ausência (N) de problemas relacionados a cada heurística, conforme identificado por cada avaliador.

QUADRO II  
RESULTADOS DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Avaliador 1	N	S	S	S	S	S	N	S	N	S
Avaliador 2	S	S	S	N	S	N	S	N	N	S
Avaliador 3	N	N	S	N	S	N	S	N	N	S

Além disso, a interface da plataforma AgDataBox-Map recebeu uma inspeção inicial onde foram determinados os passos das tarefas que serão avaliadas no percurso cognitivo. Esses

<sup>2</sup><https://www.geradordepersonas.com.br>

passos são essenciais para mapear como os usuários processam informações e tomam decisões ao utilizar a plataforma, o que será fundamental na etapa seguinte da avaliação.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho aplicou a Avaliação Heurística na plataforma AgDataBox-Map para identificar problemas de usabilidade. A partir das inspeções realizadas, foi possível identificar diversas inconsistências na interface que, se corrigidas, podem otimizar a experiência do usuário e a eficiência na interação com a plataforma. No entanto, o Percurso Cognitivo ainda não foi realizado e constitui a próxima etapa essencial para uma análise mais aprofundada do comportamento dos usuários durante a execução de tarefas críticas. Esse segundo método permitirá validar e identificar eventuais lacunas que ainda possam impactar negativamente a usabilidade e ajudar a propor melhorias por meio de protótipos de interface.

## REFERÊNCIAS

- [1] J. P. C. Coelho, L. M. d. Silva, A. C. Pinheiro, M. Tristany, and M. d. C. Neto, *Agricultura de precisão*. Associação dos Jovens Agricultores de Portugal, 2009. [Online]. Available: [https://run.unl.pt/bitstream/10362/96942/1/Manual\\_Agricultura\\_de\\_Precisao.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/96942/1/Manual_Agricultura_de_Precisao.pdf)
- [2] R. Gebbers and V. I. Adamchuk, "Precision agriculture and food security," *Science*, vol. 327, no. 5967, pp. 828–831, 2010. [Online]. Available: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1183899>
- [3] E. Murakami, "Uma infra-estrutura de desenvolvimento de sistemas de informação orientados a serviços distribuídos para agricultura de precisão." Ph.D. dissertation, Universidade de São Paulo, 2006. [Online]. Available: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-22042007-190435/en.php>
- [4] S. Barbosa and B. Silva, *Interação humano-computador*. Elsevier Brasil, 2010.
- [5] T. T. Hewett, R. Baecker, S. Card, T. Carey, J. Gasen, M. Mantei, G. Perlman, G. Strong, and W. Verplank, *ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction*. ACM, 1992. [Online]. Available: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2594128>
- [6] J. Nielsen. (2013, jan) Usability 101: Introduction to usability. [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- [7] G. GUEDES, *Interface Humano Computador: prática pedagógica para ambientes virtuais*, 2008. [Online]. Available: [https://www.academia.edu/7336265/Interface\\_Humano\\_Computador\\_Interface\\_Humano\\_Computador\\_prtica\\_pedaggica\\_para\\_ambientes\\_virtuais](https://www.academia.edu/7336265/Interface_Humano_Computador_Interface_Humano_Computador_prtica_pedaggica_para_ambientes_virtuais)
- [8] J. Nielsen, *Usability Engineering*, ser. Interactive Technologies. Elsevier Science, 1994. [Online]. Available: <https://books.google.com.br/books?id=95As2OF67f0C>
- [9] H. V. Da Rocha and M. C. C. Baranauskas, *Design e avaliação de interfaces humano-computador*. Unicamp, 2003. [Online]. Available: [https://www.google.com.br/books/edition/Design\\_e\\_avaliao\\_de\\_interfaces\\_human/McefAAAACAAJ?hl=pt-BR](https://www.google.com.br/books/edition/Design_e_avaliao_de_interfaces_human/McefAAAACAAJ?hl=pt-BR)