



COINTER PDVAgro 2023

VIII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição Presencial Recife (PE) | 29, 30 de nov a 1 de dez

ISSN: 2526-7701 | PREFIXO DOI: 10.31692/2526-7701

AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DO MÓDULO TESTE DE GERMINAÇÃO NO APLICATIVO SEMENTESUITE

Apresentação: Comunicação Oral

Renan Santana Costa¹; Humberto Beltrão da Cunha Júnior²; Pablo Radamés Cabral de França³; Fábio José Marques⁴; Cosmo Rufino de Lima⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VIIICOINTERPDVAgro.0017>

RESUMO

O teste de germinação é essencial para avaliação da viabilidade e da qualidade fisiológica das sementes, desempenhando um papel crucial na área de tecnologia de sementes. Com o avanço da tecnologia, a incorporação de aplicativos móveis nesse processo oferece uma abordagem inovadora e prática para a realização desse teste. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a usabilidade do aplicativo SementeSuite no teste de germinação de sementes, destacando a sua influência na tomada de decisões. A pesquisa foi desenvolvida pelo IFPE, *Campus Afogados da Ingazeira-PE*. Neste estudo, a abordagem da pesquisa empregada para avaliar a usabilidade do aplicativo utilizou o método qualitativo e o procedimento de pesquisa adotado foi o estudo de caso. Para coletar dados sobre a percepção dos usuários e sua experiência com o aplicativo, um questionário semiestruturado foi desenvolvido na plataforma do *Google Forms*. O questionário foi elaborado com base em aspectos como usabilidade, facilidade de compreensão da interface, eficiência na realização do teste e desafios enfrentados durante uso do aplicativo. As respostas obtidas foram analisadas e agrupadas em níveis de classificação, identificando padrões e tendências nas percepções dos participantes. A análise das respostas permitiu uma compreensão mais aprofundada dos pontos positivos e das limitações do uso do aplicativo no contexto do teste de germinação de sementes. O aplicativo SementeSuite é uma ferramenta promissora, capaz de simplificar e melhorar a experiência de condução de testes de germinação de sementes por meio de sua interface amigável e funcionalidade precisa; A avaliação unânime sobre a precisão dos cálculos de porcentagem de germinação de sementes ressalta a confiabilidade técnica do aplicativo. Este trabalho buscou avaliar a usabilidade em colaboração com as partes interessadas, realizando os ajustes necessários nas versões futuras, inclusive mantendo uma análise contínua para novos requisitos.

Palavras-Chave: Aplicativo móvel, Tecnologia, Agricultura, Viabilidade vegetal.

¹ Curso Técnico Integrado em Informática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, *Campus Afogados da Ingazeira*, rsc5@discente.ifpe.edu.br

² Mestre em Engenharia de Sistemas, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, *Campus Garanhuns*, humberto.junior@garanhuns.ifpe.edu.br

³ Doutor em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, *Campus Castanhal*, pablo.radames@ifpa.edu.br

⁴ Mestre em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas, *Campus Piranhas*, fabio.marques@ifal.edu.br

⁵ Doutor em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, *Campus Afogados da Ingazeira*, cosmo.rufino@afogados.ifpe.edu.br

INTRODUÇÃO

No Brasil, há leis e normas que asseguram a qualidade das sementes que são comercializadas no território nacional, garantindo assim maior segurança na hora da compra deste insumo (HENNIG, 2023). A Lei Nº 10.711 de 5 de agosto de 2003, regulamentada pelo decreto 10.586/2020, é uma das principais e estabelece o Sistema Nacional de Sementes e Mudas (BRASIL, 2020). No que diz respeito à análise de sementes, o documento Regras de Análise de Sementes (RAS), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece as metodologias necessárias para a sua realização (BRASIL, 2009).

Nesse sentido, para identificar o valor de um lote de sementes para semeadura, bem como identificar a qualidade fisiológica destas, um dos métodos mais utilizados é o teste de germinação, que é realizado sob condições de temperatura, luz e substratos ideais para cada espécie (BRASIL, 2009). Vale ressaltar que a avaliação desse teste também confere valor para fins de comercialização das sementes, conforme mencionado por Vassalo e Altisenti (1991) e Menezes et al. (2004).

Quando um teste de germinação é realizado, as leituras diárias são anotadas manualmente em cadernetas apropriadas; além disso, a organização das informações requer a transferência dos dados para planilhas eletrônicas posteriormente, um processo repetitivo e demorado, propenso a erros de digitação. À medida que o volume de dados aumenta, a possibilidade de falhas cresce, especialmente quando lidamos com muitos tratamentos e repetições. Por outro lado, a adoção de um aplicativo móvel para coletar e registrar as leituras dos testes de germinação oferece vantagens significativas. Primeiramente, a coleta de dados ocorre diretamente na interface do aplicativo, minimizando a probabilidade de erros de registro, uma vez que, isso não apenas melhora a precisão dos resultados, mas também economiza tempo, tendo em vista que a etapa de transferência de dados é eliminada.

Acrescenta-se ainda que os programas de aplicativos que existem são na maioria computacionais e na área de tecnologia de sementes carecem de mais estudos. Após a criação de aplicativo, para verificar sua eficiência, recomenda-se realizar o teste de usabilidade (SILVA et al., 2015). Ainda de acordo com os autores, a usabilidade e seus princípios podem ser aplicados como recomendações gerais, independente da técnica específica de diálogo que tenha sido adotada no projeto de design da interface, bem como uma alternativa para inovação e



diferenciação dos produtos, como os aplicativos para dispositivos móveis. Os autores afirmam que a avaliação da usabilidade está diretamente ligada ao diálogo entre o usuário e o sistema e pode ser avaliada conforme as normas da ISO 9241, que tem como objetivo obter a eficácia, eficiência e satisfação do consumidor em relação ao produto desenvolvido.

Neste contexto, o objetivo do trabalho é avaliar a usabilidade do aplicativo SementeSuite no teste de germinação de sementes, destacando a sua influência na tomada de decisões.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A crescente demanda pela qualidade total nas empresas produtoras de sementes têm exigido a implementação de testes cada vez mais seguros com o objetivo de garantir a qualidade do produto final (SINÍCIO et al., 2009). Esta envolve todos os aspectos desde a seleção das variedades até a distribuição final aos agricultores, garantindo que as sementes produzidas atendam aos mais altos padrões de qualidade, uniformidade e desempenho.

Vários são os testes realizados para avaliar a qualidade de um lote de sementes, dentre os utilizados, o teste de germinação fornece informações precisas sobre o desempenho das sementes, reduzindo o risco de falhas na germinação e perdas na produção. Quando um teste de germinação é conduzido, as leituras diárias são anotadas em cadernetas (planilhas) de papel, prática comum adotada em muitos laboratórios de análise de sementes. No entanto, a adoção de um aplicativo específico para esse fim pode trazer uma série de benefícios para as empresas produtoras de semente, dentre eles podemos destacar: eficiência e precisão, armazenamento de dados, cálculos automatizados, visualização de gráficos em tempo real, entre outros.

Nesse sentido, o aplicativo SementeSuite foi desenvolvido para utilizar um ambiente informatizado móvel para auxiliar em experimentos acadêmicos, bem como em análise da determinação do teor de água de sementes realizadas em laboratório, pois a implementação dos dados de forma rápida e precisa torna-se essencial quando tratamos de informações importantes (ALMEIDA, et al., 2021). Acrescenta-se ainda que a criação do módulo de avaliação do percentual de germinação de sementes no aplicativo foi uma proposta para expandir o uso da aplicação móvel, conferindo uma funcionalidade de uso comum na pesquisa de análise de sementes, otimizando o trabalho realizado por pesquisadores na área.



Os aplicativos são pequenos softwares instalados em sistemas operacionais de smartphones e tablets, com a possibilidade de acessar conteúdo on-line e off-line (SILVA, et al., 2015). Os autores consideram que as normas de usabilidade devem ser identificadas e aplicadas no início do projeto, podendo sempre ser avaliadas para melhorar as novas versões do sistema.

Vale ressaltar que a norma da ISO 9241-11 definiu oficialmente o conceito de usabilidade como “a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a realização de tarefas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2002, p. 3).

Nos últimos anos, observou-se um notável avanço tecnológico, impulsionado pela disseminação de dispositivos móveis e aplicativos cada vez mais especializados. Nesse sentido, a utilização de aplicativos para acompanhamento do teste de germinação de sementes tem merecido atenção, tendo em vista a grande necessidade dos tecnólogos de sementes, para avaliar o poder germinativo de um determinado lote.

O advento dos aplicativos móveis abriu portas para uma série de possibilidades na área de produção de tecnologia de sementes, principalmente relacionado ao teste de germinação. Essa ferramenta oferece vantagens práticas que vão desde a simplificação da realização da digitação dos dados dos experimentos conduzidos até a capacidade de criar gráficos e visualizações a partir dos dados coletados, facilitando a interpretação e a identificação de padrões, permitindo aos usuários registrar e observar todo o processo em tempo real. Para Pereira e Castro (2022), as vantagens das tecnologias digitais estão em sua capacidade de armazenar e processar grande volume de informações, além de automatizar processos.

Este contexto conta com exemplos semelhantes ao que é proposto neste trabalho, como o aplicativo Irriga Café (LOPES, 2020), no qual o autor afirma que é evidente a necessidade de desenvolvimento de novas tecnologias capazes de gerenciar a utilização dos recursos hídricos escassos em projetos de agricultura irrigada, e a utilização de aplicativos pode ser uma ferramenta eficaz na solução deste entrave do cultivo do café conilon. Da mesma forma, Sousa (2021) desenvolveu uma aplicação móvel (Organofertil) para smartphones com sistema operacional Android, que permite interpretar os valores obtidos por meio da análise química do



solo e realizar recomendação de calagem e adubação orgânica. Além disso, o aplicativo determina o espaçamento ideal de cultivo, contribuindo para o planejamento do plantio.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), *Campus Afogados da Ingazeira-PE*.

Neste estudo, a abordagem da pesquisa empregada para avaliar a usabilidade do aplicativo SementeSuite no teste de germinação de sementes, utilizou o método qualitativo e o procedimento de pesquisa adotado foi o estudo de caso (WOODSIDE e WILSON, 2003). De acordo com Cardano (2017) a pesquisa qualitativa se caracteriza por utilizar uma abordagem de observação mais próxima ao fenômeno de interesse, demonstrando sensibilidade às peculiaridades do contexto. Conforme Branski et al. (2010) destacaram, a condução de uma pesquisa empregando a abordagem do estudo de caso envolve a observância de cinco fases distintas: a definição do escopo da pesquisa, a concepção do plano de investigação, a preparação e coleta dos dados, a análise dos casos individuais e a comparação entre eles, e, por fim, a elaboração dos relatórios. Através da utilização de um questionário avaliativo, é viável examinar a experiência operacional e a fluidez do aplicativo, especialmente no que diz respeito à interação entre o usuário e a aplicação.

Os dados utilizados para realizar os testes no aplicativo SementeSuite foram extraídos de trabalho publicado por Lima et al. (2014), sendo os dados do experimento conduzido em laboratório, utilizando delineamento experimental inteiramente casualizado, com os dados submetidos à análise de variância e a comparação entre as médias realizada pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. O teste de germinação foi conduzido em germinador tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.), regulada a regime alternado de temperatura 20-30 °C (LIMA et al., 2011). Também foi testado dados do trabalho conduzido por Nascimento et al. (2021), sendo o teste de germinação conduzido em B.O.D. regulado a temperatura constante de 30 °C, onde os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para coletar dados sobre a percepção dos usuários e sua experiência com o aplicativo, um questionário semiestruturado (Tabela 01) foi desenvolvido na plataforma do *Google Forms*



(<https://forms.gle/9rNUYyXBETnUhpHS6>). Para Richardson (1999), uma função do questionário é medir variáveis individuais ou grupais, que pode ser atingida pelas questões unidimensionais (perguntas múltiplas, na forma de escalas ou abertas). As entrevistas através de questionário semiestruturado busca obter maior profundidade a respeito dos dados a serem analisados e em seus resultados (NUNES et al., 2016).

Tabela 01: Itens e escalas utilizados para avaliação do aplicativo SementeSuite.

PERGUNTAS	NÍVEIS DE CLASSIFICAÇÃO			
Como você avalia a interface de realização do teste de germinação no aplicativo SementeSuite em termos de usabilidade?	Fácil	Moderada	Difícil	Muito difícil
A criação de um teste de germinação ocorreu de maneira apropriada?	Excelente	Ótimo	Bom	Ruim
O aplicativo deixa claro cada elemento exibido na tela (listagem dos testes de germinação realizados e exibição do gráfico)?	Completamente	Parcialmente	Insuficiente	Não
O aplicativo calculou a porcentagem de germinação de forma correta?	Completamente	Parcialmente	Insuficiente	Não

Fonte: Própria (2023).

Para avaliar os aspectos de facilidade de uso do aplicativo SementeSuite, foi utilizado o método denominado de Teste de Usabilidade, conforme proposto por Baranauskas e Rocha (2000), sendo este selecionado devido à sua flexibilidade em relação ao perfil dos participantes envolvidos, à sua capacidade de oferecer suporte durante a fase de desenvolvimento do aplicativo e, principalmente, por ter envolvido os usuários. Conforme sugeriu a literatura consultada, um método que envolve a participação dos usuários atinge resultados mais significativos (BARROS, 2003).

Foi solicitado a alguns participantes (professores, estudantes, técnicos e agrônomos) a instalação e posterior utilização do aplicativo SementeSuite com dados dos trabalhos publicados e mencionados anteriormente. Inicialmente os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo e sua participação voluntária e, as respostas foram tratadas de forma



confidencial, sem a divulgação de informações pessoais.

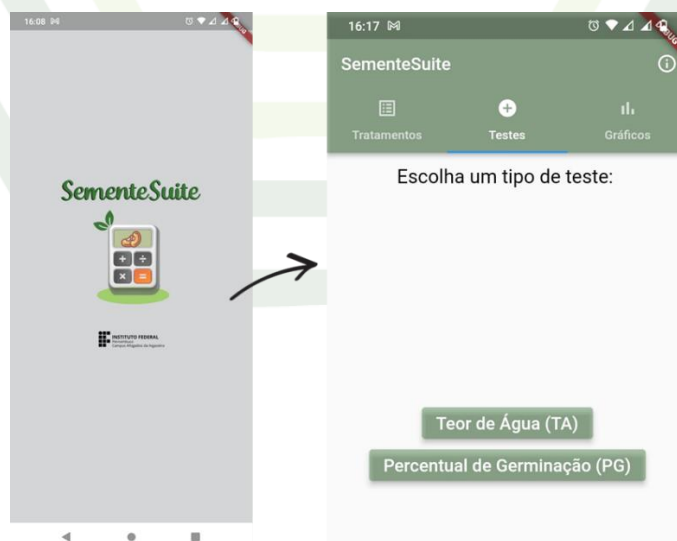
Após utilização do aplicativo, os usuários (18 participantes) foram convidados a responder voluntariamente e fornecer informações sobre sua experiência com o aplicativo móvel na avaliação do teste de germinação de sementes, sendo as respostas coletadas posteriormente, para garantir uma amostragem representativa.

As respostas obtidas foram analisadas por meio de uma abordagem qualitativa de análise de conteúdo, sendo as mesmas agrupadas em níveis de classificação conforme Tabela 01, identificando padrões e tendências nas percepções dos participantes. A análise das respostas permitiu uma compreensão mais aprofundada dos pontos positivos e das limitações do uso do aplicativo no contexto do teste de germinação de sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a criação de um aplicativo (Figura 01), para verificar sua eficiência, recomenda-se realizar o teste de usabilidade (SILVA et al., 2015). Ainda de acordo com os autores a usabilidade e seus princípios podem ser aplicados como recomendações gerais, independente da técnica específica de diálogo que tenha sido adotada no projeto de design da interface, bem como uma alternativa para inovação e diferenciação dos produtos, como os aplicativos para dispositivos móveis.

Figura 01: Telas do aplicativo SementeSuite. À esquerda tela de inicialização e a direita tela opção de testes.

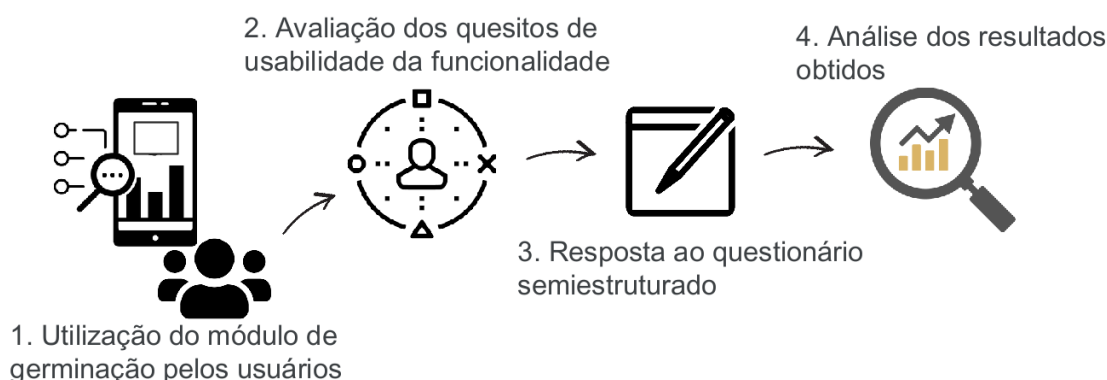


Fonte: Própria (2023).



Com o objetivo de aprimorar a compreensão do funcionamento do aplicativo, criou-se um fluxograma que visualiza as rotinas lógicas e o padrão de funcionalidade por meio de representações gráficas (Figura 02), além de servir para análise lógica de programação de forma intuitiva, possibilitando avaliar a rotina de decisão do algoritmo e entradas e saídas de valores da aplicação (DE SANTIAGO e DAZZI, 2004).

Figura 02: Fluxograma de usabilidade do aplicativo SementeSuite.

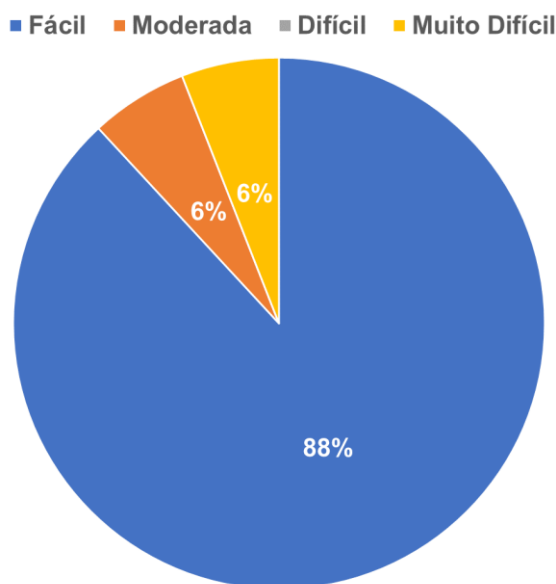


Fonte: Própria (2023).

Analisando os resultados da Figura 03 a partir da pergunta sobre a percepção dos participantes sobre a usabilidade da interface de realização do teste de germinação de sementes no aplicativo SementeSuite, podemos observar que 88% dos usuários avaliaram como “fácil”, demonstrando que a maioria dos participantes considerou o aplicativo intuitivo e sem complicações durante a digitação dos dados do teste de germinação. Essa avaliação implica que a interface do aplicativo provavelmente apresenta uma disposição clara de etapas, permitindo que os usuários naveguem nas telas sem esforço durante a condução do teste. A teoria da usabilidade, fundamentada nas diretrizes de Nielsen (1993), explora como as interfaces e sistemas são projetados para serem eficazes, eficientes e agradáveis para os usuários. No contexto dos aplicativos móveis para testes de germinação, a teoria da usabilidade é relevante para avaliar a facilidade de uso, a clareza da interface e a interação intuitiva.



Figura 03: Como você avalia a interface de realização do teste de germinação no aplicativo SementeSuite em termos de usabilidade?



Fonte: Própria (2023).

Ao solicitar através de questionário a opinião dos usuários sobre a usabilidade do aplicativo OrganoFertil, Sousa (2021) obtiveram que 41,7% dos respondentes acharam muito fácil a usabilidade do aplicativo, 33,3% acharam extremamente fácil usar e 25% consideraram moderadamente fácil o uso do aplicativo.

Vale destacar que a pequena porcentagem de participantes (6%) que classificaram a interface como "moderada" e "muito difícil", podem apontar para possíveis melhorias na usabilidade do aplicativo. Os participantes que consideraram a interface como "moderada" podem ter enfrentado alguns obstáculos pontuais que poderiam ser identificados através de feedback adicional, enquanto aqueles que a classificaram como "muito difícil" podem ter encontrado dificuldades mais substanciais que requerem atenção para tornar a experiência mais amigável. Assim, é aconselhável utilizar essas avaliações como orientações para implementar melhorias que aprimorem a experiência, tornando-a satisfatória para todos os usuários.

Com relação aos dados da Figura 04 provenientes da percepção dos participantes quanto à criação de um teste de germinação no aplicativo mostrou-se positiva. Os valores indicam que a maioria dos usuários avaliaram a experiência como satisfatória, com 67% classificando como "excelente", 22% como "ótimo" e 11% como "bom".

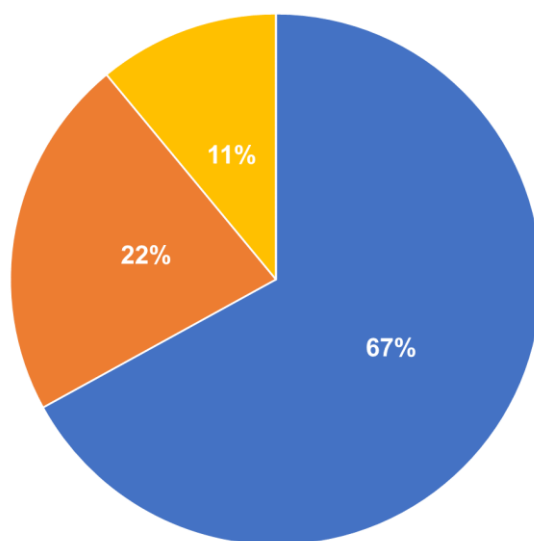
Podemos verificar que essa distribuição de avaliação (Fig. 04) indica que a grande



maioria dos usuários (12 pessoas) ficaram satisfeita com a forma como o aplicativo SementeSuite realizou o processo de criação de um teste de germinação. O nível de classificação de “excelente” por dois terços dos participantes sugere que o aplicativo não apenas atendeu às expectativas, mas também superou em muitos aspectos. Vale salientar que os níveis “ótimo” e “bom” também refletem graus significativos de satisfação, percebendo que a criação do teste de germinação dentro do aplicativo foi bem-sucedida.

Figura 04: A criação de um teste de germinação ocorreu de maneira apropriada?

■ Excelente ■ Ótimo ■ Bom ■ Ruim



Fonte: Própria (2023).

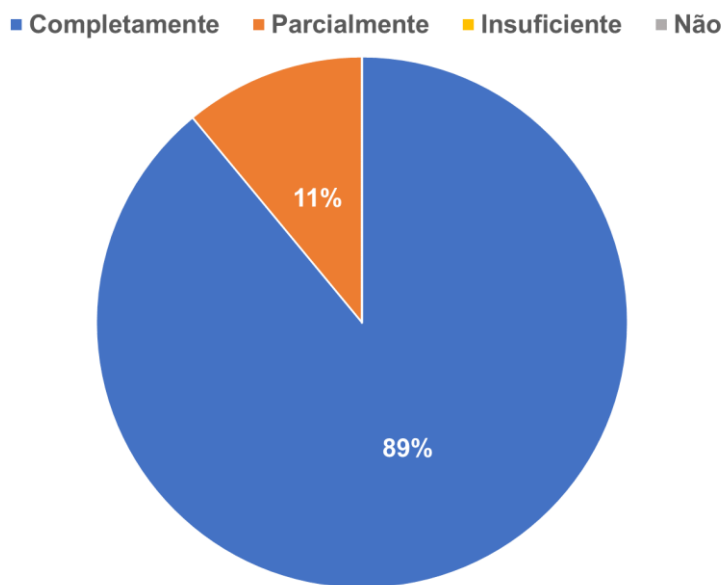
Ainda com relação aos resultados da Fig. 04 podemos perceber que o SementeSuite conseguiu fornecer uma plataforma que facilitou a criação de teste de germinação, com uma abordagem que se mostrou apropriada e eficiente para a maioria dos participantes. Tendo em vista que uma proporção considerável de respondentes classificou essa criação como "excelente" sugere que o aplicativo pode ter introduzido soluções criativas que otimizaram a forma da entrega dos resultados do teste de germinação. É importante observar que 11% dos participantes (2 pessoas) classificaram a criação do teste de germinação como "bom", o que pode indicar que há espaço para melhorias ou ajustes menores. Embora a maioria tenha tido uma experiência altamente positiva, essas avaliações podem apontar para oportunidades de refinamento que podem elevar ainda mais a qualidade do processo de criação do teste de



germinação no aplicativo.

Quando observamos os dados obtidos na Figura 05 a partir da pergunta sobre a clareza dos elementos exibidos na tela do aplicativo, como a listagem dos testes de germinação realizados, bem como a exibição do gráfico, verificamos que a maior parte dos respondentes (89% do total), considerou que o aplicativo deixa claramente evidente os elementos exibidos na tela, enquanto 11% indicaram que isso acontece de forma “parcialmente”.

Figura 05: O aplicativo deixa claro cada elemento exibido na tela (listagem dos testes de germinação realizados e exibição do gráfico)?



Fonte: Própria (2023).

O alto percentual (89%) de participantes afirmando que o aplicativo deixa completamente claro cada elemento na tela reflete um nível satisfatório de usabilidade e design intuitivo deste. Isso sugere que a disposição, a formatação e a apresentação visual dos elementos, como a lista de tratamentos, repetições e o gráfico gerado com os tratamentos do teste de germinação, foram desenvolvidos de maneira a tornar a interface do usuário compreensível. A clareza percebida dos elementos na tela pode ser indicativa de uma organização eficaz das informações, o que é crucial para garantir que os usuários possam facilmente interpretar e interagir com os dados apresentados.

Analisando os resultados obtidos na pergunta sobre a precisão do cálculo da porcentagem de germinação pelo aplicativo, podemos verificar que refletiu uma percepção



uniformemente positiva por parte de todos os participantes (100%), os quais afirmaram que o aplicativo calculou a porcentagem de germinação de forma “completamente” correta. Avaliando o aplicativo Irriga Café, Lopes (2020) observou que de acordo com os participantes, 94,7% estão satisfeitos com o princípio “adequação à tarefa”, este princípio mostra a avaliação do usuário a respeito do suporte do aplicativo para que as tarefas sejam executadas de maneira eficiente e efetiva.

Esse resultado unânime sugere que o aplicativo SementeSuite demonstrou um alto grau de precisão em sua funcionalidade central de calcular a porcentagem de germinação, indicando que os participantes não observaram discrepâncias ou erros nos cálculos realizados pelo aplicativo. Essa consistência nos resultados também sugere que o aplicativo pode ter passado por rigorosos testes e validações para garantir sua precisão na execução dessa tarefa específica.

Destacamos que o aplicativo SementeSuite demonstrou uma funcionalidade altamente confiável e precisa em relação a execução dos dados observados no teste, proporcionando aos usuários uma ferramenta confiável para a avaliação da germinação das sementes. Assim, a validação do aplicativo SementeSuite alcançou seu objetivo proposto de satisfazer os usuários, pois de acordo com Dumas e Redish (1999), usabilidade significa que os usuários de um produto devem concluir, de forma rápida e de maneira fácil, suas tarefas.

CONCLUSÕES

O módulo de cálculo de teste de germinação configurou uma funcionalidade promissora ao que já vinha sendo realizado no aplicativo SementeSuite. A funcionalidade, a partir das respostas dos usuários, pode ser traduzida na viabilidade ainda maior das análises de sementes que são feitas em laboratório, otimizando o tempo e o modo que as análises costumam ser realizadas.

Em se tratando de questões de usabilidade, este trabalho buscou avaliar esse quesito propriamente dito com as partes interessadas, sendo os ajustes necessários realizados em versões futuras. Essa análise é importante e busca ser feita também de modo contínuo quando algum novo requisito é implementado. Nessa direção, o cálculo do Índice de Velocidade de Germinação é uma funcionalidade que se encontra no radar de desenvolvimento futuro, e que pode demandar alterações na interface gráfica da aplicação, sendo necessária uma análise mais



detalhada.

O aplicativo SementeSuite é uma ferramenta promissora, capaz de simplificar e melhorar a experiência de condução de testes de germinação de sementes por meio de sua interface amigável e funcionalidade precisa;

A avaliação unânime sobre a precisão dos cálculos de porcentagem de germinação de sementes ressalta a confiabilidade técnica do aplicativo..

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem pelo apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), *Campus Afogados da Ingazeira*.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9241-11 (2002) Requisitos ergonômicos para trabalho de escritório com computadores: parte 11 - orientação sobre usabilidade. Rio de Janeiro: ABNT.

ALMEIDA, É. A.; CUNHA JÚNIOR, H. B.; LIMA, C. R.; MARQUES, F. J.; FRANÇA, P. R. C. **Smentesuite: desenvolvimento de uma aplicação móvel para determinação do teor de água em sementes**. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Agroinformática. p. 283-291, 2021.

BARANAUSKAS, M. C. C.; ROCHA, H. V. **Design e Avaliação de Interface Homem-Computador**. São Paulo: UME-USP, 2000.

BARROS, V. T. O. Avaliação da interface de um aplicativo computacional através de teste de usabilidade, questionário ergonômico e análise do design. Florianópolis, 2003. 146 p. **Dissertação de Mestrado**, (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

BRANSKI, R. M.; FRANCO, R. A. C.; LIMA JUNIOR, O. F. Metodologia de estudo de casos aplicada à logística. In: **XXIV ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte**, 2010. p. 2023-10.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, MAPA/ACS. 399 p. 2009.

BRASIL. Decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020. Regulamenta a Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n->



10.586-de-18-de-dezembro-de-2020- 295257581. Acesso em: 30 ago. 2023.

CARDANO, M. **Manual de pesquisa qualitativa**. A contribuição da teoria da argumentação. Petrópolis: Ed. Vozes, 2017.

DE SANTIAGO, R.; DAZZI, R. L. S. Ferramenta de apoio ao ensino de algoritmos. **XIII Seminário de Computação (SEMINCO)**, p. 1-8, 2004.

DUMAS, J. S.; REDISH, J. C. **A practical guide to usability testing (revised edition)**. Exeter, UK: Intellect, 1999.

HENNIG, B. L. Acompanhamento da rotina do laboratório de análise de sementes da empresa Isla Sementes. Porto Alegre, 2023. 30 p. **Trabalho de conclusão de curso**, (Faculdade de Agronomia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2023.

LIMA, C. R.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, K. R. G.; PACHECO, M. V.; ALVES, E. U.; Qualidade fisiológica de sementes de diferentes árvores matrizes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 45, n. 2, p. 370-378, 2014.

LIMA, C. R.; PACHECO, M. V.; BRUNO, R. L. A.; FERRARI, C. S.; BRAGA JÚNIOR, J. M.; BEZERRA, A. K. D. Temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 216-222, 2011.

LOPES, L. C. L. Aplicativo móvel para manejo de irrigação do café conilon. 2020, 103 f. **Tese**, (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF), Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes – RJ, 2020.

MENEZES, N. L.; FRANZIN, S. M.; ROVERSI, T.; NUNES, E. P. Germinação de sementes de *Salvia splendens* Sellow em diferentes temperaturas e qualidades de luz. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 1, p. 32-37, 2004.

NASCIMENTO, D. L.; OLIVEIRA, J.; MARQUES, F. J.; LIMA, C. R.; VELOSO, C. L.; PEREIRA, D. F. Caracterização Biométrica e Superação de Dormência de Sementes de *Pithecellobium diversifolium* Benth. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v.16, p.103 - 110, 2021.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Boston: Academic Press, 1993.

NUNES, G. C.; NASCIMENTO, M. C. D.; ALENCAR, M. A. C. Pesquisa científica: conceitos básicos. **Id on Line Revista de Psicologia**, v. 10, n. 29, p. 144-151, 2016.

PEREIRA, C. N; CASTRO, C. N. **Expansão da produção agrícola, novas tecnologias de produção, aumento de produtividade e o desnível tecnológico no meio rural**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - 2765, Rio de Janeiro, 2022.



RICHARDSON, R. J.; PERES, J. A. S.; WANDERLEY, J. C. V.; CORREIA, L. M.; PERES, M. H. M. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

SILVA, G. G.; FREIRE, R.; GONÇALVES, M. M.; SAUTHIER, G. Análise da usabilidade conforme as recomendações da norma ISSO 9241 - Um estudo de caso. **Design Interaction**, p. 256-261, 2015.

SINÍCIO, R.; BHERING, M. C.; VIDIGAL, D. S.; DIAS, D. C. F. S. Validação do aplicativo computacional seedsolve para previsão das perdas de germinação e vigor de sementes armazenadas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 2, p. 009-018, 2009.

SOUSA, A. E. S. Organofertil: desenvolvimento de aplicativo móvel para interpretação de análise química de solo e recomendação de calagem e adubação orgânica. 2021, 31 f. **Trabalho de conclusão de curso**, (Universidade Federal do Maranhão – UFMA) Centro de Ciências Agrárias e Ambientais-CCAA, 2021.

VASSALO, L. M.; ALTISENTI, J. M. D. **Viabilidad, germinacion y vigor: tres conceptos distintos para um mismo lote de sementes**. Sevilla: III Symposium Nacional de Semillas, 1991, p.1-13.

WOODSIDE, A. G.; WILSON, E. J. Case study research methods for theory building. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 18, n. 6/7, p. 493-508, 2003.

