



SafrAI – Uma Ferramenta Tecnológica para Otimização da Produção na Agricultura Familiar

Eduarda Rodrigues Alves¹ e Jerônimo Vieira Dantas Filho²

Acadêmica¹ e Docente² da disciplina de Projeto de Extensão IV Boas Práticas de Fabricação em Agroindústrias Familiares, Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná | Afya. E-mail: uikiyogai@gmail.com

Resumo: A agricultura familiar desempenha um papel fundamental na produção de alimentos e no desenvolvimento rural no Brasil, mas enfrenta desafios persistentes relacionados ao acesso a informações técnicas, à gestão da produção e ao uso de tecnologias de baixo custo. Este estudo descreve a concepção e a implementação parcial de uma ferramenta digital de apoio voltada para atender demandas recorrentes de agricultores familiares da região Norte do Brasil. Por meio de entrevistas semiestruturadas e visitas técnicas, foram identificadas as principais dificuldades relatadas pelos produtores, especialmente no que se refere a práticas agrônômicas, controle de pragas, sanidade animal e manejo de recursos em períodos de seca. Com base nesse diagnóstico, foi desenvolvido um banco de conhecimento estruturado com perguntas frequentes e respostas validadas cientificamente, adaptadas para uma linguagem simples e acessível. A ferramenta foi prototipada na forma de um site leve, com uso de código aberto e funcionalidade offline, permitindo seu uso em áreas com conectividade digital limitada. A abordagem participativa e o retorno direto dos agricultores contribuíram para o ajuste dos conteúdos e da usabilidade da interface, reforçando a importância de construir soluções tecnológicas em diálogo com o saber local. Apesar de limitações como restrições orçamentárias e dificuldades logísticas de acesso a comunidades remotas, a experiência revelou a viabilidade e relevância de ferramentas digitais acessíveis como suporte técnico à agricultura familiar. A iniciativa mostrou-se um passo importante na democratização da informação rural e no fortalecimento da autonomia dos pequenos produtores, sobretudo quando amparada por políticas públicas e ações institucionais voltadas ao desenvolvimento rural sustentável.

Palavras-Chave: Inclusão digital, Piscicultura familiar, Extensão rural.

Abstract: Smallholder family farming plays a vital role in food production and rural development in Brazil, yet faces persistent challenges related to access to technical information, production management, and use of low-cost technologies. This study describes the design and partial implementation of a digital support tool aimed at meeting recurring demands from family farmers in the North of Brazil. Through semi-structured interviews and technical visits, the main difficulties reported by producers were identified, especially regarding agronomic practices, pest control, animal health, and resource management during periods of drought. Based on this diagnostic stage, a structured knowledge base was developed with frequently asked questions and scientifically validated answers, adapted to a simple and accessible language. The tool was prototyped in the form of a lightweight, open-source website, with offline functionality, allowing use in areas with limited digital connectivity. The participatory approach and direct feedback from farmers contributed to adjusting content and interface usability, reinforcing the importance of building technological solutions in dialogue with local knowledge. Despite limitations such as budget constraints and logistical difficulties in accessing remote areas, the experience revealed the feasibility and relevance of accessible digital tools for technical support in family farming. The initiative proved to be an important step in democratizing rural information and strengthening the autonomy of small producers, particularly when supported by public policies and institutional actions focused on sustainable rural development.

Keywords: Digital inclusion, Family farming, Rural extension.

Introdução

As dificuldades enfrentadas por pequenos produtores rurais no que se refere à gestão da produção, ao acesso a informações técnicas e ao uso de tecnologias aplicadas ao campo são amplamente reconhecidas pela literatura (SOUZA et al., 2020; SILVA; FERREIRA, 2019) e por políticas públicas voltadas ao desenvolvimento rural sustentável (BRASIL, 2021). No contexto da agroindústria familiar, sobretudo em regiões com recursos limitados e baixa conectividade digital, como em diversas localidades do Norte brasileiro, tais desafios tornam-se ainda mais evidentes e exigem abordagens inovadoras e adaptáveis à realidade local (GONÇALVES; MORAIS, 2022).

A intervenção relatada neste documento surgiu da observação direta das demandas recorrentes de agricultores familiares por informações práticas e confiáveis relacionadas ao cultivo, ao solo, às adversidades climáticas, ao manejo de culturas e também à saúde animal. A ideia central consistiu em desenvolver um canal digital de suporte autônomo, com linguagem acessível e respostas pré-programadas para perguntas frequentes dos produtores, tais como: “Qual a melhor época para plantar milho e soja?”, “Como combater pragas com menos agrotóxicos?” ou “Como melhorar a alimentação do gado em períodos de seca?”. A ferramenta, ainda em fase conceitual, visa integrar conteúdos de orientação técnica com uso de recursos computacionais de baixo custo, sem, no entanto, exigir conectividade constante ou conhecimento técnico avançado por parte do usuário (COSTA et al., 2021).

A proposta foi moldada dentro das limitações práticas de tempo, orçamento e infraestrutura, o que impôs a necessidade de ajustes no escopo original do projeto. Inicialmente idealizado para envolver sensores e dispositivos físicos de monitoramento ambiental, o plano foi adaptado para uma solução digital mais acessível, com possibilidade de expansão futura. Como Einstein (1951, apud NBR 10520:2023) bem destacou, “a experiência é a única fonte de conhecimento”; e foi a partir da vivência direta com a realidade dos pequenos produtores que se consolidou a necessidade de uma intervenção mais enxuta, mas ainda assim significativa.

Método

Este projeto de intervenção foi conduzido com base em uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada e caráter exploratório-participativo, centrada na realidade dos agricultores familiares em contextos rurais de baixa conectividade digital. Para atingir os objetivos propostos, adotou-se um conjunto articulado de estratégias metodológicas divididas em três etapas principais: (1) diagnóstico participativo, (2) estruturação do conteúdo técnico, e (3) desenvolvimento e validação de protótipo digital.

Diagnóstico participativo e escuta ativa

A primeira etapa envolveu visitas técnicas a propriedades rurais selecionadas por conveniência e acessibilidade, priorizando pequenos produtores vinculados a associações locais. As visitas seguiram os princípios da escuta ativa (ROSA et al., 2017), com aplicação de entrevistas semiestruturadas para levantar demandas, identificar lacunas de conhecimento técnico e compreender as condições locais de produção. Esse formato permitiu flexibilidade na coleta de dados e favoreceu o vínculo com os agricultores, como recomendado por Trivinos (1987) em estudos qualitativos em contextos sociais.

As entrevistas foram realizadas entre os meses de fevereiro e maio de 2024, com duração média de 45 minutos por participante. Os dados foram registrados manualmente e posteriormente organizados em categorias temáticas. Os critérios de inclusão para participação foram: ser agricultor familiar ativo, ter interesse em tecnologias de suporte à produção e disponibilidade para participar das entrevistas.

Sistematização e estruturação do conteúdo técnico

Com base nas dúvidas recorrentes levantadas na etapa anterior, foi realizada a sistematização de um banco de perguntas e respostas, envolvendo os temas de maior interesse prático: correção e adubação de solo, práticas agroecológicas, combate a pragas com baixo uso de agrotóxicos, sanidade e alimentação animal, entre outros.

Para garantir a validade técnica das respostas, foi realizada uma revisão bibliográfica narrativa orientada pelas diretrizes de Souza, Silva e Carvalho (2010), priorizando fontes de acesso público e linguagem clara. Foram utilizados documentos técnicos da EMBRAPA, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e de instituições como a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO). A seleção das fontes levou em conta critérios de atualidade, relevância prática e aplicabilidade no contexto da agricultura familiar.

A tradução do conteúdo técnico para linguagem acessível foi norteada por princípios de letramento científico (SANTOS; MORTIMER, 2002), assegurando que as informações fossem compreensíveis mesmo por usuários com baixa escolaridade formal, sem prejuízo da precisão científica.

Desenvolvimento e validação do protótipo digital

A terceira etapa consistiu no desenvolvimento de um protótipo de site responsivo e de fácil navegabilidade, estruturado com base em ferramentas de código aberto como HTML, CSS, JavaScript e SQLite para o armazenamento local de dados. O objetivo foi garantir uma experiência de uso leve e funcional, mesmo em ambientes com conectividade limitada ou intermitente, conforme recomendações de Araújo et al. (2022) para soluções digitais voltadas a áreas rurais.

A construção do protótipo seguiu os princípios da arquitetura de informação centrada no usuário (GARRETT, 2011), com menus simplificados e categorização por temas. A etapa de validação inicial foi realizada com um grupo de sete agricultores previamente entrevistados, por meio de oficinas presenciais e simulações de uso. Os participantes foram convidados a testar o sistema e relatar dificuldades, sugestões de melhoria e percepções sobre o conteúdo disponibilizado. As observações foram registradas em diários de campo e serviram de base para ajustes na organização do conteúdo e nos comandos de navegação.

Limitações do estudo

As principais limitações enfrentadas dizem respeito ao tempo reduzido para o desenvolvimento completo da solução digital, bem como à escassez de recursos para aprimoramentos tecnológicos mais robustos. As dificuldades logísticas de deslocamento até comunidades rurais mais isoladas também restringiram a abrangência das visitas técnicas. Tais fatores limitaram o escopo do projeto e a generalização dos resultados, como também observado em estudos anteriores sobre intervenções tecnológicas no campo (GONÇALVES; MORAIS, 2022).

Relato de Experiência

A implementação parcial da proposta de intervenção permitiu a obtenção de resultados significativos no contexto da agricultura familiar, ainda que em estágio inicial. A primeira etapa, que consistiu na realização de visitas técnicas e escuta ativa dos produtores, foi fundamental para estabelecer um vínculo de confiança entre a equipe do projeto e os agricultores. A metodologia baseada em entrevistas semiestruturadas possibilitou captar, de maneira sensível e participativa, as dificuldades vivenciadas no dia a dia da produção rural, permitindo uma aproximação concreta com a realidade local.

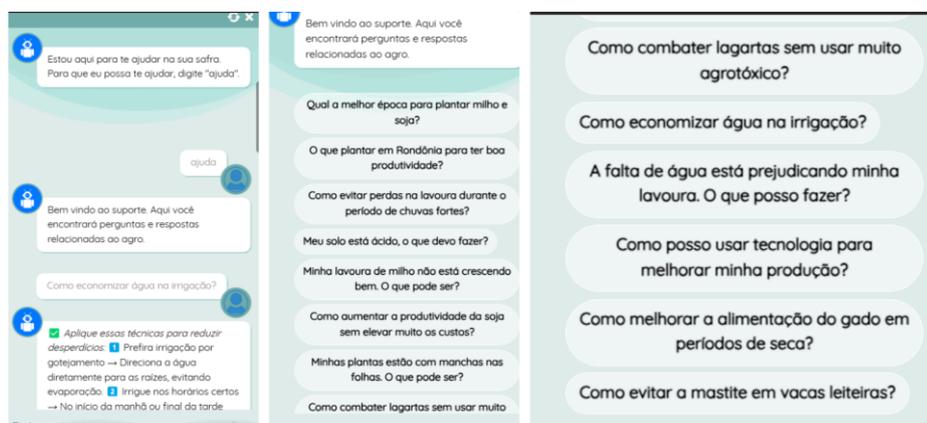
Durante essas interações simuladas (Figura 1), observou-se que as principais lacunas envolviam dúvidas sobre práticas agrônômicas e de manejo animal, associadas à baixa disponibilidade de assistência técnica continuada. Foi comum encontrar produtores com conhecimento empírico bastante apurado, mas carentes de informações atualizadas que pudessem orientar melhorias na produtividade, no controle de pragas, no uso racional de insumos e na sanidade animal. Essa constatação reforçou a premissa de que intervenções tecnológicas, para serem eficazes, precisam dialogar com o saber local e considerar os condicionantes socioeconômicos dos usuários.

Com base no levantamento de dúvidas recorrentes, foi possível estruturar um banco de perguntas e respostas sobre temas como correção de solo, irrigação, compostagem, identificação de doenças em plantas e animais, vacinação de rebanhos e manejo alimentar em períodos críticos. O conteúdo foi validado por meio de uma revisão bibliográfica técnico-científica que contemplou recomendações de órgãos oficiais e literatura especializada, tendo como foco a tradução desse conhecimento para uma linguagem acessível. Esse cuidado foi essencial para garantir a aplicabilidade prática do material, sobretudo considerando o perfil do público-alvo, em sua maioria composto por agricultores com baixa escolaridade formal.

O segundo grande resultado foi a criação de um protótipo de site com sistema de consulta simplificado, estruturado a partir de ferramentas de código aberto. Embora ainda em caráter experimental, o protótipo permite que o usuário acesse um menu de dúvidas frequentes e visualize respostas objetivas e diretas. O sistema foi desenvolvido com foco na leveza, usabilidade e possibilidade de funcionamento offline, visando atender áreas rurais com acesso limitado à internet. Essa estratégia mostrou-se promissora, especialmente pela possibilidade de replicação e adaptação futura para dispositivos móveis ou totens instalados em associações rurais, cooperativas e escolas do campo.

Outro aspecto relevante foi o envolvimento direto de agricultores em parte do processo de validação dos conteúdos. Esse diálogo foi essencial para ajustar a linguagem técnica, reordenar temas conforme prioridades práticas e assegurar que as orientações fossem compreensíveis. A receptividade à proposta foi positiva, com relatos de que o acesso rápido a respostas confiáveis poderia auxiliar na tomada de decisões cotidianas, reduzindo erros e prejuízos nas lavouras e criações.

Figura 1 – Simulação de atendimento da plataforma SafrAI.



Contudo, algumas limitações também se fizeram presentes. A principal delas foi o tempo reduzido para a execução completa do projeto e a escassez de recursos financeiros para aprimorar o desenvolvimento da plataforma digital. Além disso, as dificuldades logísticas de deslocamento até comunidades mais isoladas restringiram o alcance das visitas técnicas, o que comprometeu, em parte, a abrangência do levantamento inicial. Apesar dessas barreiras, os resultados obtidos demonstram que a abordagem adotada é viável e possui potencial de impacto positivo quando inserida em uma política continuada de extensão tecnológica rural.

Considerações Finais

A experiência vivenciada neste projeto de intervenção reforça a importância de iniciativas que integrem conhecimento técnico-científico, saberes tradicionais e tecnologias acessíveis para fortalecer a agricultura familiar. A escuta atenta aos agricultores, a sistematização de dúvidas reais e a devolutiva por meio de uma ferramenta digital simples, porém funcional, demonstraram que é possível construir pontes eficazes entre o campo do conhecimento e o conhecimento do campo.

Os resultados apontam que, mesmo diante de limitações estruturais e orçamentárias, projetos fundamentados na participação e no respeito às realidades locais podem gerar impactos concretos e promover a autonomia dos sujeitos do campo. O protótipo desenvolvido representa uma semente que, com apoio institucional e continuidade, pode evoluir para um instrumento de grande utilidade no cotidiano rural.

Assim, conclui-se que o sucesso de intervenções tecnológicas em territórios vulneráveis depende não apenas da inovação técnica, mas principalmente da sensibilidade social, da escuta ativa e da disposição para construir soluções junto — e não apenas para — os agricultores. O processo construído até aqui oferece subsídios importantes para futuras ações de extensão, inovação e desenvolvimento rural sustentável.

Referências

ARAÚJO, G. M. de et al. Tecnologia digital para o campo: desafios e perspectivas de implementação em áreas rurais brasileiras. *Revista Brasileira de Extensão Rural*, v. 10, n. 2, p. 44-58, 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – PNATER*. Brasília: MAPA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 12 maio 2025.

BRASIL. *Plano Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável*. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2021.

COSTA, D. M. da et al. Soluções digitais em ambientes de baixa conectividade: alternativas para extensão rural. *Cadernos de Agroecologia*, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2021.

COSTA, L. M.; NASCIMENTO, P. R.; OLIVEIRA, A. A. Tecnologia e acessibilidade no campo: alternativas digitais para a agricultura familiar. *Revista Brasileira de Extensão Rural*, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 45-62, 2021.

GARRETT, J. J. *Elementos da experiência do usuário: design centrado no usuário para a web*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

GONÇALVES, L. R.; MORAIS, M. F. de. Extensão rural digital: desafios para a inclusão tecnológica no Norte do Brasil. *Revista Extensão em Debate*, v. 7, n. 1, p. 88-105, 2022.

GONÇALVES, R. F.; MORAIS, J. D. Desafios da conectividade rural no Norte do Brasil: uma análise sociotécnica. *Revista de Desenvolvimento Regional*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 112-130, 2022.

ROSA, R. A. et al. A escuta ativa como método de construção de vínculos em extensão rural. *Revista Saberes da Extensão*, v. 2, n. 1, p. 20-33, 2017.

SANTOS, F. M.; MORTIMER, E. F. Letramento científico e ensino de ciências: questões de linguagem, cultura e conhecimento. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, p. 291-314, 2002.

SILVA, J. C.; FERREIRA, T. C. Gestão rural e inovação tecnológica em pequenas propriedades. *Revista de Desenvolvimento Rural*, v. 12, n. 2, p. 67-81, 2019.

SILVA, M. A.; FERREIRA, C. A. O uso de tecnologias digitais na produção agrícola: limites e possibilidades para pequenos produtores. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 36, n. 1, p. 55-78, 2019.

SOUZA, L. G. de et al. Acesso à informação e apoio técnico na agricultura familiar: entraves e alternativas. *Revista Campo e Território*, v. 15, n. 1, p. 118-134, 2020.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

SOUZA, T. S. et al. Acesso à informação e tecnologias para a agricultura familiar: um estudo de caso no semiárido brasileiro. *Revista Ciência Rural*, Santa Maria, v. 50, n. 4, p. e20190789, 2020.

TRIVINOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.