

Desenvolvimento de uma plataforma digital de apoio ao orçamento de safra para produtores rurais de pequeno e médio porte: um relato de experiência baseado em Design Science Research.

Development of a digital platform to support crop-season budgeting for small and medium-sized rural producers: an experience report based on Design Science Research.

José Paulo Dias de Almeida Junior¹

RESUMO

Planejar o orçamento de safra é uma das coisas mais importantes que o produtor rural faz durante o ano. Para quem trabalha com pequeno ou médio porte, essa conta geralmente é feita de forma bem simples — muitas vezes de cabeça ou em planilhas básicas. O problema é que fica difícil prever o que acontece se o preço cair, se o custo do insumo subir ou se a produtividade não for a esperada.

Esse artigo conta como estamos desenvolvendo, dentro da plataforma nossoagro.com, um módulo para ajudar nesse planejamento. A ideia é permitir que o produtor veja diferentes cenários, entenda o impacto de cada variável e consiga enxergar o raciocínio por trás das projeções. O trabalho foi feito usando a abordagem do Design Science Research, construindo o módulo aos poucos, testando e ajustando.

Durante o processo, uma coisa ficou bem clara: quando o sistema mostra de onde veio aquele número, o produtor tende a confiar mais. Por outro lado, quando as projeções aparecem sem explicação, a resistência aumenta. Ainda não fizemos testes com produtores reais, mas já

¹ Engenheiro Químico. MBA em Matemática Financeira e Estatística. Especialista em Data Science no Agronegócio. Pesquisador independente – Monte Azul Paulista/SP, Brasil.

temos uma proposta clara de como avaliar o módulo. A expectativa é oferecer uma ferramenta simples e útil para quem hoje planeja a safra de forma mais intuitiva.

Palavras-chave: Orçamento de safra. Design Science Research. Agricultura 4.0. Inteligência Artificial explicável. Adoção tecnológica. Pequenos e médios produtores.

ABSTRACT

Planning the crop budget is one of the most important decisions a rural producer makes during the year. For small and medium-scale farmers, this calculation is usually done in a very simple way — often mentally or using basic spreadsheets. The problem is that it becomes difficult to predict what happens if prices fall, input costs rise, or productivity does not meet expectations.

This article describes how we are developing a module within the nossoagro.com platform to support this planning process. The goal is to allow producers to visualize different scenarios, understand the impact of each variable, and see the reasoning behind the projections. The work was conducted using the Design Science Research approach, building the module iteratively through testing and adjustments.

During the process, one thing became clear: when the system shows where a number comes from, producers tend to trust it more. On the other hand, when projections appear without explanation, resistance increases. Although we have not yet tested the module with real producers, we already have a clear proposal for how to evaluate it. The expectation is to offer a simple and useful tool for those who currently plan their crop season more intuitively.

Keywords: Crop budget. Design Science Research. Agriculture 4.0. Explainable Artificial Intelligence. Technology adoption. Small and medium producers.

1 INTRODUÇÃO

O orçamento de safra é, para muitos produtores rurais brasileiros, uma das decisões mais importantes do ano. É ali que se define quanto investir em insumos, qual produtividade esperar e, no final das contas, se a operação vai dar lucro ou prejuízo. No entanto, a forma como esse planejamento é feito varia bastante dependendo do tamanho da propriedade.

Produtores de grande porte geralmente contam com equipes técnicas e sistemas mais avançados. Já quem trabalha com pequeno ou médio porte costuma fazer essa conta de forma mais simples — às vezes até de memória ou em planilhas básicas. Essa diferença acaba

gerando uma desigualdade real: quem tem menos estrutura tem mais dificuldade para antecipar riscos e tomar decisões mais informadas.

Foi pensando nisso que surgiu a plataforma nossoagro.com, um protótipo acadêmico criado para oferecer ferramentas de gestão mais acessíveis a produtores de menor porte. Entre as funcionalidades que planejamos, o apoio ao orçamento de safra logo se mostrou como uma das mais importantes. Afinal, é uma das conversas que o produtor mais precisa ter ao longo do ano, mas que muitas vezes é feita sem o suporte adequado.

Este artigo relata como estamos desenvolvendo um módulo específico para ajudar nesse planejamento, usando a abordagem do Design Science Research. O objetivo é descrever o processo de construção desse módulo, os desafios que encontramos pelo caminho e como pretendemos avaliar se a ferramenta realmente faz sentido para quem vai usar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O trabalho se apoia principalmente em dois referenciais: o Design Science Research como método de pesquisa e a ideia de Inteligência Artificial explicável aplicada à agricultura.

O Design Science Research é uma abordagem que foca na construção de soluções práticas para problemas reais. Em vez de apenas estudar um fenômeno, o pesquisador desenvolve algo que possa ser usado na prática e, ao mesmo tempo, gera conhecimento. Essa lógica combina bem com projetos que envolvem o desenvolvimento de sistemas e tecnologias para o campo.

Já a Inteligência Artificial explicável surge como uma resposta a um problema comum: muitos sistemas de IA funcionam como caixas-pretas. Eles entregam um resultado, mas o usuário não entende como aquilo foi calculado. No contexto agrícola, isso pode gerar desconfiança, especialmente entre produtores que não têm familiaridade com tecnologia. Por isso, buscamos desenvolver algo que não apenas gere números, mas também consiga explicar o raciocínio por trás deles.

3 METODOLOGIA

O projeto foi conduzido seguindo os princípios do Design Science Research, conforme proposto por Peffers et al. (2007). Essa abordagem organiza o trabalho em etapas: identificação do problema, definição dos objetivos da solução, desenvolvimento do artefato e avaliação.

No nosso caso, o problema identificado foi a dificuldade que produtores de pequeno e médio porte têm para planejar o orçamento de safra de forma mais estruturada. A solução proposta foi o desenvolvimento de um módulo dentro da plataforma nossoagro.com que permitisse simular cenários e analisar impactos financeiros.

O desenvolvimento aconteceu de forma iterativa. Fizemos várias versões do módulo, testamos internamente, ajustamos e repetimos o processo. A avaliação com produtores reais ainda está em fase de planejamento e deve acontecer nas próximas etapas do projeto.

4 DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO

A plataforma nossoagro.com começou como um protótipo acadêmico com funcionalidades como mapeamento de talhões, análise de NDVI e integração de dados climáticos. Com o tempo, percebemos que o apoio ao orçamento de safra era uma demanda recorrente e importante, então decidimos priorizar o desenvolvimento desse módulo.

O módulo permite que o usuário insira dados básicos da safra — como área, cultura, custos com insumos e preço esperado de venda — e, a partir disso, o sistema gera três cenários diferentes: otimista, base e pessimista. Também incluímos uma análise de sensibilidade, que mostra como pequenas mudanças em uma variável podem afetar o resultado final.

Um dos pontos que mais nos preocupamos durante o desenvolvimento foi a explicabilidade. Queríamos evitar que o produtor recebesse um número sem entender como ele foi calculado. Por isso, o módulo mostra as premissas utilizadas em cada cenário e deixa claro quais são as limitações da análise. Na prática, percebemos que isso faz diferença na forma como as pessoas recebem as informações.

O desenvolvimento foi interativo. Testamos várias versões, ajustamos a interface e refinamos a lógica por trás das projeções. Um dos maiores desafios foi conseguir dados de mercado confiáveis e atualizados para alimentar o sistema. Outro desafio foi manter o equilíbrio entre oferecer análises úteis sem tornar a ferramenta complexa demais para quem tem menos familiaridade com tecnologia.

5 DISCUSSÃO E LIMITAÇÕES

Durante o desenvolvimento, alguns pontos chamaram atenção. O primeiro foi a importância da explicabilidade. Quando o sistema apresenta apenas o resultado final sem mostrar o

caminho percorrido, a confiança do usuário cai bastante. Por outro lado, quando mostramos como chegamos àquele número, a receptividade melhora bastante.

Outro ponto que apareceu foi a dificuldade de trabalhar com dados externos, como preços de mercado. Eles são importantes para as projeções, mas nem sempre estão disponíveis de forma atualizada e confiável. Isso limita um pouco o que o módulo consegue entregar hoje.

É importante ser honesto sobre as limitações do trabalho. O módulo ainda está em fase de protótipo e não foi testado com produtores reais. Além disso, qualquer projeção financeira depende de premissas que podem mudar com o tempo. Por isso, o sistema foi pensado para apoiar a decisão do produtor, e não para substituí-la.

6 PROPOSTA DE AVALIAÇÃO E PRÓXIMOS PASSOS

A próxima etapa do projeto é avaliar o módulo com produtores reais. A ideia é aplicar questionários baseados nos modelos TAM e UTAUT, fazer entrevistas e realizar testes de usabilidade. O objetivo é entender se a ferramenta realmente ajuda no dia a dia, quais pontos geram mais confiança e quais ainda precisam de ajuste.

Além da avaliação, o módulo de orçamento de safra deve evoluir em duas direções principais. A primeira é a incorporação da variação cambial (dólar) nas premissas de custo, permitindo que as projeções reflitam de forma mais realista o impacto da oscilação do dólar sobre os insumos. A segunda é ampliar o escopo para diferentes culturas e atividades produtivas, incluindo citros, grãos, pecuária e outras cadeias, de modo que o sistema possa acompanhar o produtor em diferentes contextos de produção.

7 CONCLUSÃO

Este artigo apresentou o desenvolvimento de um módulo de apoio ao orçamento de safra dentro da plataforma nossoagro.com. O trabalho foi feito com o objetivo de oferecer uma ferramenta acessível e transparente para produtores de pequeno e médio porte, que muitas vezes planejam a safra de forma mais intuitiva.

O processo mostrou que a explicabilidade faz diferença na forma como as pessoas recebem as informações. Também reforçou a importância de manter o usuário no centro das decisões de design, em vez de priorizar apenas a sofisticação técnica.

Ainda temos bastante trabalho pela frente, especialmente na etapa de avaliação com produtores reais e na evolução do módulo para incorporar variáveis econômicas mais robustas

e atender diferentes culturas e atividades produtivas. Acreditamos que iniciativas como essa podem contribuir para tornar o acesso a ferramentas de planejamento mais democrático no campo brasileiro.

REFERÊNCIAS

- PEFFERS, K. et al. A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.
- HEVNER, A. R. et al. Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, v. 13, n. 3, p. 319-340, 1989.
- VENKATESH, V. et al. User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, v. 27, n. 3, p. 425-478, 2003.
- MOLIN, J. P. Agricultura de precisão e agricultura digital no Brasil: avanços e desafios. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 24, n. 8, p. 521-530, 2020.
- CUGNASCA, C. E.; NAKAO, S. H. Sistemas de informação e automação na agricultura brasileira. *Revista de Engenharia Agrícola*, v. 38, n. 2, p. 145-156, 2018.