

Política Pública Baseada em Dados: o Caso do Sistema Nacional de Informações sobre Irrigação

Adriano Diotto¹, André Freire², Felipe Schwerz³, Neumar Malheiros⁴, Ricardo Terra²

¹ Departamento de Recursos Hídricos
Universidade Federal de Lavras (UFLA) – Lavras, MG – Brasil

² Departamento de Ciência da Computação – UFLA

³ Departamento de Engenharia Agrícola – UFLA

⁴ Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação – UFLA
Campus de São Sebastião do Paraíso, MG – Brasil

{adriano.diotto, apfreire, felipe.schwerz, neumar, terra}@ufla.br

Abstract. *This paper discusses the creation of the National Irrigation Information System (SisNIR), a result of a partnership between the Ministry of Integration and Regional Development and the Federal University of Lavras, with the aim of supporting the planning and actions of the National Irrigation Policy. The method consisted of carrying out innovation journeys, data structuring, design and development of software components for SisNIR. Among the main results, we highlight the modeling of a new indicator for analyzing irrigation infrastructure in Brazil, following a multicriteria analysis strategy.*

Resumo. *Este artigo aborda a criação do Sistema Nacional de Informações sobre Irrigação (SisNIR), resultado de parceria entre o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR) e a Universidade Federal de Lavras (UFLA), com o objetivo de subsidiar o planejamento e as ações da Política Nacional de Irrigação. O método consistiu na realização de jornadas de inovação, estruturação de dados, projeto e desenvolvimento de componentes de software para o SisNIR. Entre os principais resultados, destaca-se a modelagem de um novo indicador para análise de infraestrutura para irrigação no território brasileiro, seguindo uma estratégia de análise multicritério.*

1. Introdução

As extensas dimensões territoriais do Brasil, além da sua grande heterogeneidade cultural, social e econômica, representam um enorme desafio para a implementação de políticas públicas pelo Governo Federal. Um processo de tomada de decisão assertivo e eficaz requer análise de dados e ferramentas sofisticadas de gestão de informações [Rezende 2023]. De fato, o suporte à tomada de decisão baseada em dados é um tema muito relevante e desafiador no desenvolvimento de sistemas de informações [Lopes et al. 2017]. A fim de prover mais eficiência na execução dos programas e ações integrantes de políticas públicas, é fundamental o projeto de sistemas de software de apoio à gestão de informações. Em particular, pode-se citar a Política Nacional de Irrigação, instituída pela Lei Nº 12.787 de 2013 [BRASIL 2013], com o objetivo de incentivar a

ampliação da área irrigada e o aumento da produtividade em bases ambientalmente sustentáveis, dentre outros [Cavalcante 2020]. Um dos instrumentos previstos nessa lei é o Sistema Nacional de Informações sobre Irrigação (SisNIR), para permitir o gerenciamento de informações e subsidiar o planejamento da expansão da agricultura irrigada.

Neste trabalho, são discutidos os principais desafios e inovações tecnológicas no contexto do desenvolvimento do SisNIR, como resultado de uma parceria entre o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR) e a Universidade Federal de Lavras (UFLA). Trata-se de um trabalho que envolve as perspectivas e os desafios de sistemas de informação aplicados à gestão pública, particularmente na área de agricultura. Além disso, discutem-se os impactos sociais e econômicos do SisNIR e a importância desse sistema para a gestão de dados e a tomada de decisão pelos agentes públicos que atuam no âmbito da Política Nacional de Irrigação. A principal contribuição deste trabalho foi o desenvolvimento de soluções tecnológicas para o SisNIR, com uma base de dados georreferenciados para o planejamento e acompanhamento de ações no contexto da Política Nacional de Irrigação. As inovações tecnológicas resultantes representam um caso relevante na demonstração de políticas públicas baseadas em dados, como forma de promover mais agilidade e eficácia no cumprimento dos programas de governo.

2. Desafios e Arquitetura do Sistema

A motivação do projeto era que o SisNIR fosse uma plataforma capaz de ampliar o conhecimento sobre as características do território brasileiro, a fim de subsidiar o planejamento de ações no contexto da Política Nacional de Irrigação. Inicialmente, foram realizadas *jornadas de inovação*, para entendimento das principais demandas e identificação de oportunidades de inovação para aprimoramento de processos e governança de dados. Estruturadas com *workshops* e entrevistas, as jornadas envolveram pesquisadores e analistas de diversos órgãos do Governo. Os principais desafios para a implementação do SisNIR foram: a) promover uma gestão mais participativa na relação entre governo e as entidades representantes dos produtores rurais beneficiados; b) implementar indicadores de eficiência para avaliação de projetos públicos de irrigação; c) criar solução para análise de dados georreferenciados necessários para avaliação de viabilidade dos projetos de irrigação pelos analistas de diversos órgãos públicos; e d) projetar interfaces de usuário apropriadas para o público-alvo, considerando a visualização de dados espaciais.

Na fase inicial, foram também definidos os componentes funcionais do sistema, a saber: gestão de projetos públicos de irrigação; gestão de pólos de irrigação; e um terceiro componente, denominado GeoSisNIR, para consulta a dados georreferenciados relevantes para a agricultura irrigada, por meio de mapas interativos com informações sobre recursos naturais e infraestrutura do território brasileiro. Na Figura 1, apresenta-se uma visão geral da arquitetura com os componentes do sistema. Para ampliar o acesso, foi estabelecida a autenticação dos usuários por meio da plataforma de acesso único a serviços digitais do governo federal (Conta GOV.BR)¹. O SisNIR consiste em um sistema web multicamadas com bases de dados gerenciadas com o PostgreSQL e sua extensão PostGIS, para suporte a dados espaciais. Além disso, foi utilizado o software livre GeoServer² para gerenciamento das diversas camadas de dados georreferenciados.

¹<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/identidade/conta-gov-br>

²<https://geoserver.org/>

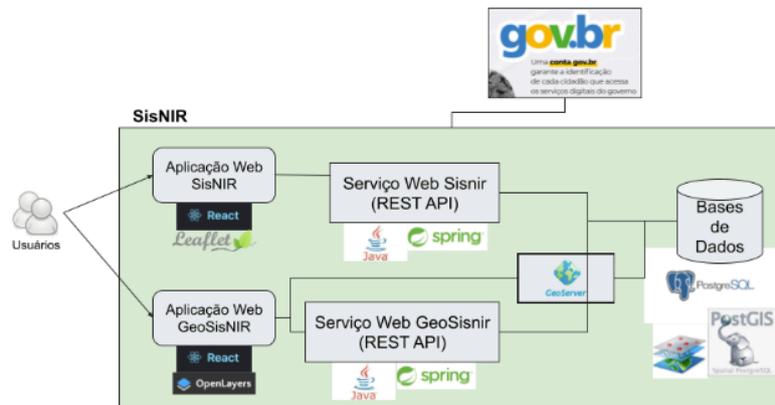


Figura 1. Visão geral da arquitetura do sistema SisNIR.

3. Soluções Tecnológicas para o SisNIR

Foram utilizadas diversas abordagens e foram desenvolvidas várias soluções tecnológicas, entre as quais destacam-se aquelas apresentadas nas subseções seguintes.

3.1. Prototipação de Aplicações com Geolocalização

Como o sistema envolve diversos módulos e diferentes tipos de usuários (como analistas de órgãos públicos e produtores rurais), assim como a gestão de dados georreferenciados, a prototipação da interface de usuários foi uma tarefa desafiadora. Na prototipação da aplicação web, foi utilizada a técnica de *storyboard* para facilitar a compreensão e envolver os usuários de forma mais efetiva na modelagem da solução [Nascimento et al. 2023]. O uso da abordagem de *storyboard* promoveu uma representação visual mais acessível, uma melhor compreensão dos usuários em relação aos fluxos do sistema para validação das ideias, e a coleta de *feedbacks* mais ricos. Tudo isso colaborou para um maior refinamento da solução na fase de desenvolvimento.

3.2. Análise de Infraestrutura para Irrigação

Uma das principais contribuições deste projeto foi a construção de uma base de dados georreferenciadas, considerando diversos tipos de informações relevantes para empreendimentos de agricultura irrigada, tais como: disponibilidade de energia elétrica e recursos hídricos, malha viária, tipo e declividade do solo, etc. Esses dados foram coletados de diversas fontes oficiais para permitir a avaliação do potencial de uma determinada região para empreendimentos de agricultura irrigada. Esse módulo, denominado GeoSisNIR, é de importância estratégica para os analistas de diferentes órgãos governamentais, no que diz respeito ao planejamento da expansão da agricultura irrigada. A Figura 2 mostra uma captura de tela do sistema, para ilustrar como os dados espaciais podem ser apresentados de forma integrada para melhorar a tomada de decisão.

Diante da necessidade de avaliar a viabilidade de projetos de irrigação em uma determinada região, foi modelado e implementado um indicador para análise de infraestrutura para irrigação no território brasileiro, seguindo uma estratégia de análise multicritério [Loreto et al. 2022]. A avaliação de aptidão para irrigação é complexa e envolve múltiplos objetivos. Esses objetivos foram decompostos em critérios, aos quais são

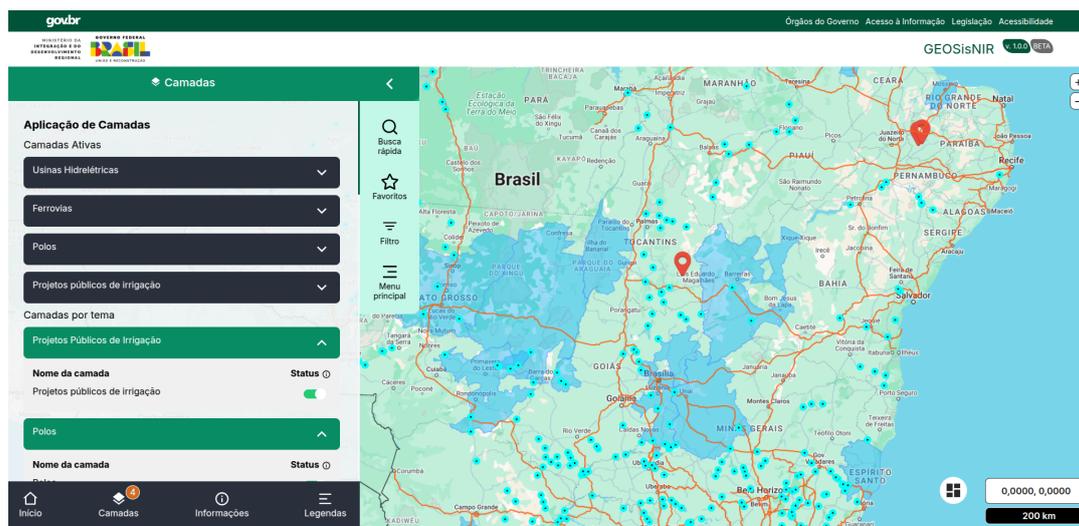


Figura 2. Exemplo de visualização de dados no GeoSisNIR.

atribuídos valores de importância, para avaliação das alternativas de decisão com diferentes dados normalizados em uma escala comum, com variação de 0 a 1, no formato matricial (raster), o que permitiu operações entre eles. Os critérios utilizados foram: Recurso Hídrico, Energia Elétrica, Rodovia, Solo e Declividade. Pela natureza qualitativa dos dados, a normalização seguiu o método de Analytic Hierarchy Process (AHP). O resultado considera cinco classes de aptidão e o valor do indicador é mostrado em um mapa interativo de aptidão de infraestrutura para irrigação, com um valor entre 0 e 10.

3.3. Automação de Testes

Em função da complexidade do sistema e dos requisitos de rastreabilidade e transparência, foi desenvolvido também um *framework* para facilitar a automação de testes de serviços web em conformidade com o estilo arquitetural REST. A solução proposta permite gerenciar requisições, validar resultados e gerar relatórios, a fim de melhorar a eficiência no desenvolvimento e na execução de testes. Além disso, os mecanismos de geração de *logs* e relatórios dos testes contribuíram para demandas de auditoria.

4. Conclusão

A melhoria da eficiência na execução de políticas públicas é uma questão de respeito com o interesse público. Neste trabalho, discutimos uma relevante contribuição no âmbito da Política Nacional de Irrigação, com o desenvolvimento de um sistema de informação para auxílio à tomada de decisão baseada em dados. Esse projeto envolveu o desenvolvimento de soluções tecnológicas para construção do SisNIR, que inclui ferramentas para planejamento da expansão da agricultura irrigada e para monitoramento de alguns indicadores de desempenho para avaliação da eficácia de ações governamentais. Entre as principais contribuições, pode-se destacar: a promoção de gestão pública mais participativa e a modelagem de indicador de análise de infraestrutura, permitindo decisões mais objetivas que promovem o desenvolvimento econômico e reduzem desigualdades. Considerando os recentes avanços no contexto de Governo Digital, espera-se que este trabalho possa contribuir para a promoção da ideia de **inteligência territorial**, a partir do uso de sistemas de informações com suporte a análise de dados georreferenciados.

Referências

- BRASIL (2013). Lei Nº 12.787, de 11 de janeiro de 2013. Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2013.
- Cavalcante, K. L. (2020). A política nacional de irrigação (lei nº 12.787/2013) e o desenvolvimento sustentável na agricultura brasileira. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 3(2):460–469.
- Lopes, F. S., Silva, L. A., and Breternitz, V. J. (2017). Research and education in data science: Challenges for the area of information systems. In Boscarioli, C., Araujo, R. M., and Maciel, R. S., editors, *I GranDSI-BR: Grand Research Challenges in Information Systems in Brazil 2016-2026*, chapter 14, pages 176–184. SBC.
- Loreto, M. d. D. S., Silva, A. O., Venâncio, L. P., Moraes, C. A., and Valadão, G. F. (2022). Análise multicritério para identificação de áreas prioritárias para irrigação, por meio de indicadores socioeconômicos, no contexto da bacia tocantins-araguaia, região centro-oeste do brasil. *Interações*, 23(4):927–943.
- Nascimento, I., Malheiros, N., and Freire, A. (2023). Prototipação de aplicações geolocalizadas com storyboarding: o caso do sistema nacional de irrigação. In *Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, pages 47–50, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Rezende, P. E. d. S. (2023). *Projeto de Política Pública Baseada em Dados 3: descrevendo o impacto esperado e planejando a implementação e avaliação da política*. UFSM, CTE, Santa Maria, RS. <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/31559>.