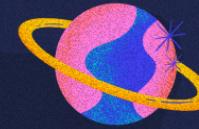


REALIZAÇÃO



## LNDIGITAL RURAL: gerenciamento de propriedades rurais

**Matheus H.S. Santana<sup>1</sup>;Paulo C. dos Santos<sup>2</sup>**

### RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento do sistema LNDigital Rural, voltado à gestão de propriedades rurais de pequenos e médios produtores. O objetivo é projetar, implementar e validar conceitualmente um protótipo de software que otimize o controle de atividades agropecuárias, financeiras e operacionais, promovendo eficiência e modernização do setor. O sistema contempla requisitos funcionais (cadastro de animais, estoque e relatórios) e não funcionais (desempenho, confiabilidade, usabilidade). A arquitetura foi construída em Django (Python), HTML/CSS/JavaScript e PostgreSQL, com versionamento no GitHub. O protótipo foi validado conceitualmente por meio de diagramas UML, contemplando aspectos de funcionalidade, integração e desempenho em nível teórico. O desenvolvimento considerou ambientes de baixa conectividade, utilizando cache local, filas de sincronização e compressão de dados. Conclui-se que a ferramenta possui potencial para fortalecer a gestão rural, embora desafios de capacitação de usuários e infraestrutura devam ser superados para sua adoção efetiva.

**Palavras-chave:** gestão rural; agricultura digital; desenvolvimento de software; baixa conectividade.

### 1. INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro tem incorporado tecnologias digitais para aumentar produtividade, reduzir custos e melhorar a competitividade. Sistemas integrados permitem controlar insumos, rebanhos, áreas cultivadas e finanças, apoiando decisões mais precisas. O LNDigital Rural foi desenvolvido considerando as necessidades dos produtores e limitações de infraestrutura, operando em ambientes de baixa conectividade, garantindo eficiência mesmo em áreas remotas.

### 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A agricultura digital é a aplicação de tecnologias da informação e comunicação no apoio a atividades agrícolas e pecuárias, visando eficiência, rastreabilidade e sustentabilidade. No Brasil, a adoção dessas ferramentas tem crescido, embora ainda enfrente desafios relacionados à infraestrutura e à capacitação de pequenos e médios produtores (EMBRAPA, 2020). A gestão rural informatizada permite melhor controle de insumos, monitoramento de rebanhos, organização financeira e planejamento de safras, essenciais para competitividade e sustentabilidade do setor. Sistemas de informação integrados possibilitam a análise de dados de diferentes áreas, apoiando decisões estratégicas e reduzindo falhas humanas. A arquitetura de software é determinante para o

<sup>1</sup> Discente do Técnico em Informática Integrado, IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho. E-mail: matheus.santana@alunos.ifsuldeminas.edu.br

<sup>2</sup> Orientador, IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho. E-mail: paulo.santos@muz.ifsuldeminas.edu.br

desempenho de sistemas rurais. Frameworks como Django (Python) no backend e PostgreSQL no banco de dados oferecem confiabilidade e escalabilidade, enquanto HTML, CSS e JavaScript permitem interfaces acessíveis. O uso de modelagem UML e versionamento em GitHub contribui para a documentação robusta do desenvolvimento (ENTERPRISEDB, 2025). Como grande parte das propriedades rurais enfrenta limitações de conectividade, estratégias como cache local, filas de sincronização e compressão de dados asseguram continuidade operacional mesmo em condições adversas (GLADINET, 2025). Além disso, a aceitação de tecnologias depende de interfaces intuitivas e de capacitação dos produtores, garantindo que sistemas digitais sejam efetivamente utilizados (UAB, 2025). Experiências do uso de tecnologias digitais na agricultura brasileira demonstram que, quando combinadas com suporte e treinamento, essas soluções aumentam produtividade e promovem sustentabilidade (AGÊNCIA BRASIL, 2024).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O desenvolvimento do LNDigital Rural iniciou-se com o levantamento, análise e documentação dos requisitos do software, considerando os principais problemas enfrentados pelos produtores e as funcionalidades necessárias. Foram elaborados diagramas UML de casos de uso, classes e atividades utilizando a ferramenta Visual Paradigm. A interface foi construída com HTML, CSS e JavaScript, enquanto o backend foi estruturado em Django (Python), com banco de dados PostgreSQL. O código foi versionado no GitHub, garantindo acompanhamento e manutenção contínua, e a documentação armazenada em nuvem. Por se tratar de um protótipo, ainda não foram realizados testes práticos com usuários ou em campo. A validação ocorreu em nível conceitual, por meio de diagramas UML, confirmando que os módulos planejados estão alinhados aos objetivos do projeto. Como métricas esperadas, projetam-se a redução de até 30% no tempo de registro de insumos, diminuição de 20% nos erros operacionais, maior disponibilidade de informações em baixa conectividade e índice de satisfação de usuários acima de 80% em futuros testes de usabilidade.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O desenvolvimento do sistema evidenciou a importância de um processo estruturado de prototipação, incluindo levantamento e documentação de requisitos e validação conceitual por diagramas UML. O diagrama de casos de uso mostra a interação dos usuários com o sistema (Figura 1), como os produtores podem acessar módulos como cadastro de talhões, rebanhos, controle de estoque e gestão financeira. A interface apresenta telas amigáveis e intuitivas, projetadas para facilitar a navegação de produtores com diferentes níveis de familiaridade

tecnológica.

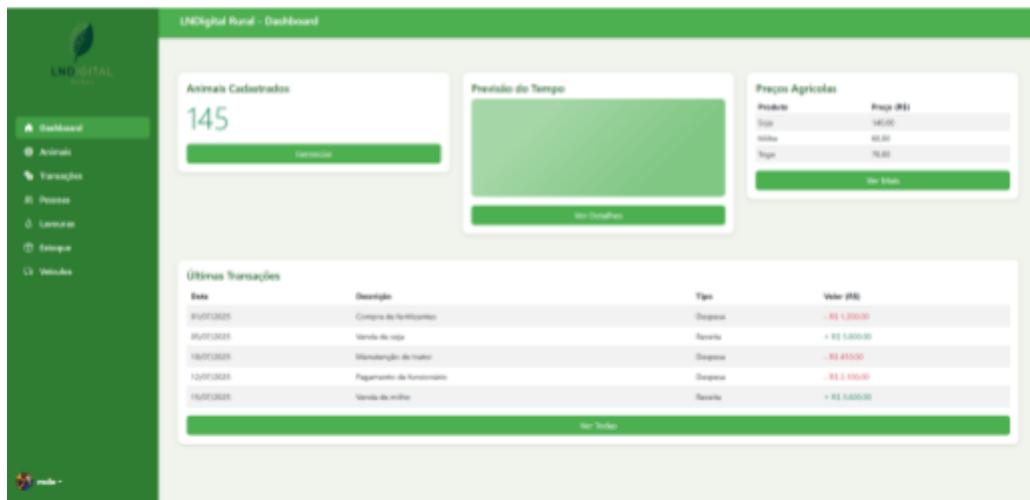
Figura 1 - Diagrama Caso de Uso



Fonte: Elaborada pelo autor(2025)

A página inicial do sistema é mostrada na Figura 2, demonstrando a organização das funcionalidades e o design mobile-first. Espera-se que, com aplicação prática, o sistema proporcione ganhos de tempo, redução de erros operacionais e maior disponibilidade de

Figura 2 - Página Index



Fonte: Elaborada pelo autor(2025)

informações, mesmo em situações de conectividade limitada. Apesar de ainda não ter sido implementado em propriedades rurais, a validação conceitual indica que a arquitetura e os módulos desenvolvidos oferecem base sólida para futuras versões, incluindo rastreamento por safra,

relatórios avançados e integração com dispositivos IoT. O sistema considera requisitos de segurança e LGPD, garantindo tratamento adequado de dados pessoais e operacionais e obtenção de consentimento quando necessário, reforçando a ética e confiabilidade do software.

## 5. CONCLUSÃO

O projeto LNDigital Rural reforça o papel estratégico da tecnologia na modernização do campo. O sistema oferece suporte integrado à gestão de propriedades rurais, otimizando o controle produtivo e financeiro e aumentando a eficiência operacional. Os resultados indicam que a informatização pode contribuir para maior produtividade e sustentabilidade. Futuras versões devem incluir testes empíricos em propriedades reais para validar plenamente a aplicabilidade do sistema e confirmar sua efetividade no contexto rural. Além disso, é necessário abordar aspectos de capacitação de usuários e infraestrutura para garantir adoção efetiva.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Agricultura digital aumenta produtividade e sustentabilidade no campo. Brasília: Agência Brasil, 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/tecnologia/noticia/2024-06/agricultura-digital-aumenta-produtividade-e-sustentabilidade>. Acesso em: 4 set. 2025.

EMBRAPA. Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas. Brasília: Embrapa Agricultura Digital, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1126213>. Acesso em: 4 set. 2025.

ENTERPRISEDB. PostgreSQL: documentação oficial. Disponível em: <https://www.postgresql.org/docs/>. Acesso em: 4 set. 2025.

GLADINET.FileSync e estratégia offline-first para ambientes com baixa conectividade. Disponível em: <https://www.gladinet.com/resources/filesync/>. Acesso em: 4 set. 2025.

UAB. Capacitação tecnológica para agricultores: manual de usabilidade e treinamento. Disponível em: <https://www.uab.edu.br/capacitacao-tecnologica>. Acesso em: 4 set. 2025.

ANATEL. Acesso aos principais serviços de telecomunicações cresce em relação a 2023 e atinge 346,9 milhões de acessos, diz relatório da Anatel. Brasília: Agência Nacional de Telecomunicações, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/noticias/2025/maio/acesso-aos-principais-servicos-de-telecomunicacoes-cresce-em-relacao-a-2023-e-atinge-346-9-milhoes>. Acesso em: 4 set. 2025.