



PROTÓTIPO DE SISTEMA DE GESTÃO DE VIVEIROS FLORESTAIS UTILIZANDO PLATAFORMA DE DESENVOLVIMENTO LOW-CODE

Bernardo Melo Oliveira¹, Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa¹, Aida Araújo
Ferreira¹, Vânia Soares de Carvalho¹, Paulo Victor de Melo Telles¹, Luiz Paulo

Alves dos Santos¹, Ana Carolina de Souza Mendonça¹

1 Instituto Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil. E-mail: bernardom_oliveira@hotmail.com; ionarameh@recife.ifpe.edu.br; aidaferreira@recife.ifpe.edu.br; vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br; pvmt@discente.ifpe.edu.br; lpas@discente.ifpe.edu.br; acsm3@discente.ifpe.edu.br
Autor correspondente: Bernardo Melo Oliveira. E-mail: bernardom_oliveira@hotmail.com

RESUMO

As empresas que atuam no setor de viveiros florestais precisam adaptar-se de forma resiliente e responder rapidamente às mudanças do mercado para garantir sua competitividade. Essa necessidade de soluções inovadoras e otimizadas torna a tarefa de criar soluções ainda mais complexa, exigindo uma abordagem criativa e estratégica por parte das empresas. Para superar esses desafios, uma abordagem prática e inovadora que utiliza plataformas low-code pode ser adotada no processo de desenvolvimento de aplicativos. Para superar esses desafios, é proposto um protótipo de sistema de gestão de processos no viveiro florestal denominado ViveFlor para tornar a maioria dos processos mais automatizados, fazendo uso da plataforma low-code, incluindo o ArcGIS Experience Builder como um painel de interface, ArcGIS Dashboard para visualizações de dados e ArcGIS Data Store como armazenamento de dados. Como resultado, com o sistema proposto, é possível automatizar a maioria dos processos, tornando-os mais eficientes e adaptáveis às mudanças do mercado. O protótipo desenvolvido com a plataforma ArcGIS demonstrou ser uma alternativa promissora, trazendo melhorias na rastreabilidade e eficiência dos processos de produção de mudas, auxiliando as empresas a melhorar sua gestão e tomar decisões mais assertivas.

Palavras-chave: ArcGIS Experience Builder; automatização; gestão florestal

PROTOTYPE OF A FOREST NURSERY MANAGEMENT SYSTEM USING LOW-CODE DEVELOPMENT PLATFORM

ABSTRACT

Currently, companies face the need to respond quickly to market changes and adapt in a resilient way. In the forest nursery sector, developing digital solutions is challenging due to the growing demand for more efficient processes. This need for innovative and optimized solutions makes the task of creating solutions even more complex, requiring a creative and strategic approach from companies. To overcome these challenges, a practical and innovative approach that uses low-code platforms can be adopted in the application development process. To address these problems, we proposed a forest nursery process management prototype called Viveflor to make most processes more automated, using low-code platform including ArcGIS Experience Builder as an interface dashboard, ArcGIS Dashboard for data visualization, and ArcGIS Data Store as data storage. As a result, with the proposed system, it is possible to automate most processes, making them more efficient and adaptable to market changes. The prototype developed with the ArcGIS platform has proven to be a promising alternative, bringing improvements in traceability and efficiency of seedling production processes, assisting companies in improving their management and making more informed decisions.

Key words: ArcGIS Experience Builder; automation; forest management.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MENSURAÇÃO FLORESTAL



INTRODUÇÃO

O setor florestal é um importante contribuinte para a economia brasileira, representando cerca de 1,2% do PIB e gerando mais de 3 milhões de empregos diretos e indiretos (IBÁ, 2022). Além disso, o Brasil é um dos maiores produtores e exportadores mundiais de produtos florestais, como celulose, papel, madeira serrada e painéis de madeira (FAO, 2020).

No entanto, para manter sua competitividade em um mercado global cada vez mais exigente, o setor florestal precisa continuar investindo em inovações e avanços tecnológicos. Segundo Dantas & Andreoli (2017), estamos vivenciando uma verdadeira "revolução florestal", impulsionada por novas tecnologias que permitem a utilização mais eficiente dos recursos naturais e o aumento da produtividade. Além disso, a volatilidade do mercado demanda que as empresas sejam ágeis e flexíveis para atender às diversas exigências do mercado. Por essa razão, as empresas têm que responder e se adaptar às constantes mudanças no ambiente em que operam (Sanchis *et al.*, 2020).

Para superar esses desafios, tem surgido uma nova abordagem de desenvolvimento de software conhecida como "low-code". A abordagem low-code pode reduzir custos e tempos de desenvolvimento de aplicações digitais no setor florestal, permitindo que as empresas respondam mais rapidamente às mudanças do mercado e desenvolvam soluções inovadoras e adaptáveis para atender às demandas dos clientes. Isso se traduz em maior eficiência e produtividade no desenvolvimento de aplicações digitais, bem como em redução de custos e maior flexibilidade na gestão de projetos e recursos (Khorram *et al.*, 2020; Sahinaslan *et al.*, 2021).

Neste artigo, é proposto o desenvolvimento de um protótipo de sistema web e mobile utilizando a plataforma low-code ArcGIS Experience Builder, que demanda menos tempo de desenvolvimento. Será utilizado o ArcGIS Experience Builder como painel de interface, o ArcGIS Enterprise como servidor web, o ArcGIS DataStore como armazenamento de dados e o ArcGIS Dashboard como painel de visualização de dados estatísticos. O nosso protótipo pode ser útil para viveiros florestais de qualquer porte, proporcionando a rastreabilidade das mudas e fornecendo uma visão geral dos processos permitindo uma tomada de decisão mais assertiva.

MATERIAL E MÉTODOS

O processo de construção da solução digital envolveu a utilização da plataforma ArcGIS Experience Builder, que permite o desenvolvimento rápido e fácil de aplicativos sem a necessidade de programação avançada. Foram realizadas reuniões com os usuários finais para identificar suas necessidades e requisitos, e a partir daí, foram construídos os fluxos de processos e telas de interface. As funcionalidades da plataforma foram exploradas para criar uma experiência de usuário intuitiva e amigável.

Ferramentas

Todas as ferramentas e softwares utilizados no sistema são listados abaixo:

VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

- Software de servidor da Web: O ArcGIS Enterprise tem sido usado como um software de servidor da Web como um serviço fornecido pelo Instituto Federal Pernambuco.
- Sistema de gerenciamento de banco de dados: o ArcGIS DataStore para armazenar todas as informações solicitadas.
- Sistema de Coleta de dados: ArcGIS Survey123.
- ArcGIS Experience Builder: Ferramenta para a criação de aplicativos de visualização de dados interativos e personalizados.
- ArcGIS Dashboard: Ferramenta para visualização dos dados como componente estatísticos do DataStore.

Na Figura 1 tem-se uma visão geral do ViveFlor e na Figura 2 um esquema com todas as funcionalidades do sistema.

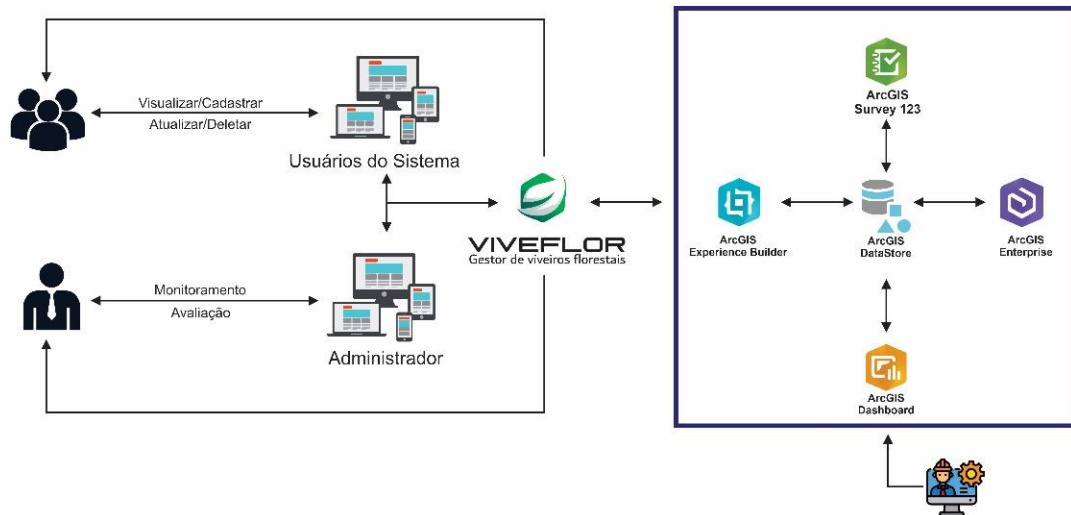


Figura 1. Visão geral do sistema

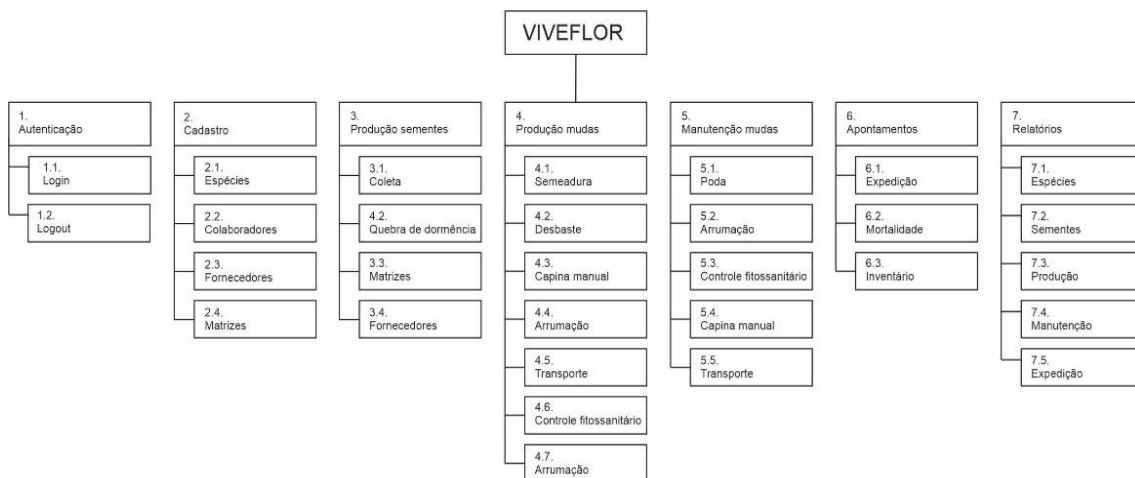


Figura 2: Gráfico de estrutura

Design de interface

O sistema proposto é um aplicativo baseado na web, onde, depois que os usuários fazem login com sucesso no sistema, ele os levará ao painel do sistema, conforme mostrado na Figura 3. O sistema é responsivo, possui um menu lateral que permite acesso ao controle dos processos em um viveiro florestal, incluindo formulários para preenchimento das principais operações, relatórios mais detalhados, apontamentos para registro de informações importantes para o gerenciamento do viveiro e dashboards para visualização de dados estatísticos. Os dados coletados são armazenados no Datastore do ArcGIS, proporcionando segurança e escalabilidade para o gerenciamento de informações em grandes volumes. Essas funcionalidades oferecem uma maior eficiência e rastreabilidade no gerenciamento de viveiros florestais, auxiliando na tomada de decisões e otimizando os processos.

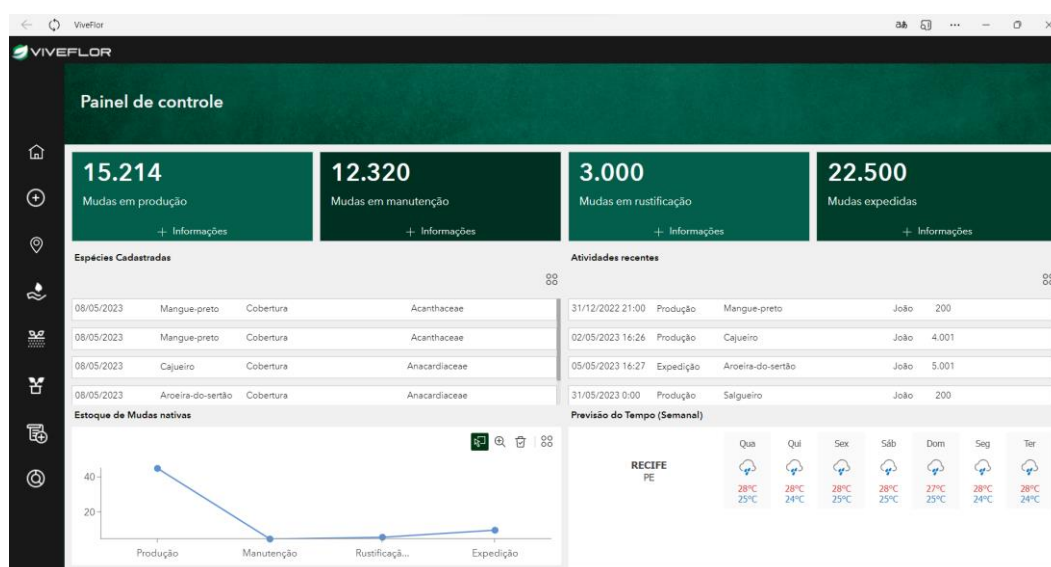


Figura 3. Painel do sistema

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que é possível utilizar a plataforma ArcGIS Experience Builder para desenvolver um protótipo de sistema web e mobile para gestão de viveiros florestais. O protótipo desenvolvido ofereceu uma interface simples e intuitiva para o usuário, com informações resumidas sobre a produção e manutenção das mudas, além de permitir o controle dos processos em um viveiro florestal e acesso a relatórios mais detalhados.

Além disso, o uso da plataforma ArcGIS permitiu uma maior eficiência e rastreabilidade no gerenciamento de viveiros florestais, auxiliando na tomada de decisões e otimizando o processo de produção de mudas. A utilização do ArcGIS Dashboard como painel de visualização de dados estatísticos permitiu uma análise mais detalhada dos dados e indicadores de produção, possibilitando um gerenciamento mais eficiente e preciso dos viveiros florestais.

A partir da análise de grandes volumes de dados é possível detectar falhas com mais facilidade e aumentar a eficiência da produção (Ghobakhloo & Fathi, 2019). Adotar essa abordagem tem o

VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

potencial de impulsionar a produtividade e a vantagem competitiva das empresas do setor florestal.

CONCLUSÃO

A abordagem de desenvolvimento low-code é uma alternativa viável e eficiente para soluções digitais no setor florestal, permitindo maior agilidade e flexibilidade na adaptação às mudanças do mercado.

O protótipo desenvolvido com a plataforma ArcGIS mostrou-se promissor, proporcionando maior rastreabilidade e eficiência nos processos de produção de mudas, auxiliando as empresas a melhorar sua gestão e tomar decisões mais assertivas.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Pernambuco, ao Centro de Pesquisa IFPE e ao Grendes LabGeo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dantas, M. B.; Andreoli, C. V. **Código florestal anotado**: Observações de ordem técnica e judicial. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017. 172p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. **The state of food security and nutrition in the World 2020**: Transforming food systems for affordable healthy diets. Rome: FAO, 2020. 289p. <https://doi.org/10.4060/ca9692en>.

Ghobakhloo, M.; Fathi, M. Corporate survival in Industry 4.0 era: the enabling role of lean-digitized manufacturing. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 31, n. 1, p.1-30, 2019. <https://doi.org/10.1108/JMTM-11-2018-0417>.

Instituto Brasileiro de Árvores - IBÁ. **Relatório anual 2022**. São Paulo: IBÁ, 2022. 87p. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-anual-iba2022-compactado.pdf>. Acesso em: 23 Abr. 2023.

Khorram, F.; Mottu, J.; Sunyé, G. Challenges & opportunities in low-code testing. In: ACM/IEEE International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems: Companion Proceedings, 23., 2020, Virtual Event. **Proceedings...** New York: Association for Computing Machinery, 2020. p. 1-10. <https://doi.org/10.1145/3417990.3420204>.

Sahinaslan, E.; Sahinaslan, O.; Sabancioglu, M. Low-code application platform in meeting increasing software demands quickly: SetXRM. **AIP Conference Proceedings**, v.2334, n. 1, e070007, 2021. <https://doi.org/10.1063/5.0042213>.

Sanchis, R.; Garcia-Perales, O.; Fraile, F.; Poler, R. Low-code as enabler of digital transformation in manufacturing industry. **Applied Sciences**, v. 10, n. 1, p. 12, 2020. <https://doi.org/10.3390/app10010012>.