

## **OpenSoils: Uma Plataforma de Apoio à Agricultura Digital Brasileira**

**Élton Carneiro Marinho<sup>1</sup>, Sabrina Santos Cruz de Oliveira<sup>2</sup>, Pedro Vieira Cruz<sup>3</sup>,  
Luan Gadioli<sup>4</sup>, Caroline Silva de Oliveira<sup>4</sup>, Antoanne Christopher Pontes  
Wanderley<sup>1</sup>, Eber Assis Schmitz<sup>1</sup>, Mônica Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Sérgio Manuel Serra  
da Cruz<sup>1,2,4</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Informática – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
{elton.marinho, monica.silva}@ppgi.ufrj.br, antoanne@ufrj.br,  
eber@nce.ufrj.br

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Humanidades Digitais – Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro  
{serra, sabrina}@pet-si.ufrrj.br

<sup>3</sup>Pós-graduação em Agronegócios - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz–  
Universidade de São Paulo  
pedrovieira.br@gmail.com

<sup>4</sup>Programa de Educação Tutorial – PET-SI/UFRRJ  
caroline@pet-si.ufrrj.br, luangmberto2504@gmail.com

***Abstract.** Nowadays, datasets from pedological projects are isolated, disconnected, and dispersed on the Web under the most varied formats and classifications. The objective of this work is to present the OpenSoils platform that aims to support small or large producers or even public managers in decision-making related to the use of soils involved in agribusiness or even in peripheral regions of cities.*

***Resumo.** Atualmente, os datasets oriundos de projetos pedológicos se encontram, isolados, desconectados e dispersos na Web sob os mais variados formatos e classificações. O objetivo deste resumo é apresentar a plataforma OpenSoils que visa apoiar pequenos ou grandes produtores ou mesmo gestores públicos na tomada de decisão relacionadas aos usos dos solos envolvidos no agronegócio ou mesmo nas regiões periféricas das cidades.*

### **1. Contexto**

Solo é um recurso natural não renovável que está sob riscos de erosão e contaminações, é a base da agricultura e da cadeia produtiva do agronegócio. Atualmente, existe uma carência de dados de qualidade de solos no Brasil. Essa condição amplifica os problemas de sustentabilidade nas propriedades e de segurança de solos do país, conseqüentemente, traz reflexos negativos para pequenos, médio e grandes produtores. O solo é o maior reservatório de carbono na natureza, por isso, estudar seus atributos físicos é crucial para contribuir com a mitigação das mudanças climáticas.

O aumento das demandas por alimentos mais saudáveis e baratos estimula as pesquisas de conservação do solo. Além disso, usos mais sustentáveis, os avanços da urbanização e a adoção das práticas ESG no agronegócio brasileiro impulsionam a adoção de TIC no campo, o que se reflete no acelerado crescimento da difusão da agricultura digital (AD) no Brasil. AD é uma agricultura cada vez mais tecnicada e conectada que atua no levantamento e no processamento de grande quantidade de dados coletados em todos os

elos das cadeias produtivas, incluindo as fases de *pré-produção*, *produção* e *pós-produção*. AD é essencialmente interdisciplinar e transversal e requer suporte analítico para apoiar a tomada de decisão ao longo da cadeia e demanda um amplo leque de novos serviços e requer novas ferramentas computacionais e técnicas inovadoras que se apoiem na governança de dados agrícolas.

Atualmente, integrar grandes volumes de dados sobre as propriedades físico-químico-biológicas dos solos, processá-los usando técnicas de inteligência artificial e aderir aos princípios de dados FAIR e, ao mesmo tempo, assegurar rastreabilidade de dados em redes *blockchain* ainda é um grande desafio no mercado do dinâmico agronegócio brasileiro. Para atender essa lacuna desenvolvemos a plataforma *OpenSoils*, trata-se uma solução inovadora e 100% brasileira voltada para apoiar a AD. A plataforma foi concebida por um grupo de empreendedores e pesquisadores-inovadores de universidades das áreas de Agricultura, Solos e Computação. Atualmente, ela está em fase de protótipo disponível para o público, está no Nível de Maturidade Tecnológica 6 e pode ser considerada como alinhada com as reflexões correlatas ao tema de Sistemas de Informação e o Mundo Aberto, apresentado no GrandSI-BR de 2016.

*OpenSoils* (Cruz, S. M. S. et al. 2018 e 2019) é modular, está baseada em computação em nuvem e integralmente dedicado à execução de ciência aberta e governança de dados abertos na área de Solos e AD. A plataforma é gratuita e visa apoiar pequenos e grandes produtores, além de gestores públicos na tomada de decisão relacionadas aos usos mais racionais desses solos.

*OpenSoils* integra, de modo confiável, dados de solos (públicos e privados) e apoia o ciclo de vida dos dados se inicia com coleta de amostras de solos *in situ* (obtidos através de sensores, drones, implementos, sistemas e até satélite) e os atributos de solos; permite rastreamento de amostras e enriquecimento de dados oriundos de processos analíticos das amostras de solos em ambiente de laboratórios.

A plataforma também admite que diversos tipos de usuários acessem suas interfaces para realizar tarefas que variam desde a gerência de projetos privados até tarefas como a de geração de relatórios, mapas de atributos de solos, até recomendações de usos do solo. A curadoria e a rastreabilidade de dados é um diferencial fundamental; dados são catalogados e passíveis de serem rastreados através de metadados de proveniência em uma rede *blockchain* permissionada (Marinho et al., 2020).

Computacionalmente, a plataforma é capaz de incorporar e tratar dados novos ou de fazer entrada massiva de dados legados através de workflows ETLH (Oliveira et al., 2022). Utiliza algoritmos inteligentes de aprendizados de máquina para a manutenção do repositório de dados (relacional ou RDF) aderentes aos princípios FAIR. A plataforma se alinha com a iniciativa interinstitucional GO-FAIR Agro Brasil (<https://www.go-fair-brasil.org/agro>), que será corresponsável pela elaboração de estratégias e mobilização de parcerias para a implantação dos princípios FAIR no tocante aos dados da pesquisa

agropecuária brasileira. Maiores informações podem ser obtidas no site <https://opensoils.org/>.

## 2. Público-Alvo

*OpenSoils* atua em duas fases do florescente mercado brasileiro da AD que cresce mais de 10% ao ano, a saber: a) *Produção* - apoiando produtores, investidores, cooperativas, empresas do agronegócio e de insumos, b) *Pós-Produção* - apoiando gestores públicos, pesquisadores, seguradoras, instituições de crédito agrícola, mineradoras ou mesmo o governo brasileiro através do PRONASOLOS.

A solução proposta é centrada em integração de dados que estão dispersos em silos de dados na Web, oferecendo serviços inteligentes que podem ser adaptáveis à modalidade *pay-per-use*; estes, baseados em softwares distribuídos (web e aplicativos) escaláveis, multiplataforma e multiusuários, com suporte à conectividade variável nos ambientes campo-cidade. A solução tem como missão contribuir com soluções para os crescentes problemas relacionados com as dificuldades de elaborar mapas de recomendação/fertilidade/usos racionais de solos, apoiar ações de sustentabilidade e de governança em projetos sobre mapeamentos de solos atendendo produtores, diversos tipos de indústrias, agentes públicos e privados de escala regional ou nacional.

## 3. Minibiografia

**Sergio Manuel Serra da Cruz** é representante institucional da SBC na UFRRJ, doutor pelo PESC/COPPE. Professor efetivo dos Programas de Pós-graduação em Informática (PPGI/UFRRJ), Agricultura Orgânica (PPGAO/UFRRJ) e Gestão Estratégica do Agronegócio (PPGEAGRO/UFRRJ). Membro do consórcio GO FAIR AGRO Brasil e pesquisador de produtividade do CNPq.

**Élton Carneiro Marinho** é associado da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) desde 2014. Doutorando em Gestão de Sistemas Complexos (Sistemas de Informação) pelo PPGI/UFRRJ. Atua na UFRJ desde 1985 na área de Sistemas de Informação. Professor Colaborador na Graduação do BCC e do BCMT e no Comitê Deliberativo do PPGI/UFRRJ.

## 4. Referências

Cruz, S. M. S. et al. (2018) “Towards an e-infrastructure for Open Science in Soils Security”. In: XII BRESCI 2018, 2018, Recife. Proc of the XII Brazilian E-Science Workshop. Porto Alegre: SBC.

Cruz, S. M S., et al. (2019). Desenvolvendo Sistemas Agrícolas de Próxima Geração: Um Estudo em Ciência de Solos. Proc . of the X Workshop de Computação Aplicada a Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais (pp. 135-144). SBC.

Marinho, E. C. et al. (2020). “Proteção de Dados: Proposta de gerenciamento de dados de solos usando os princípios FAIR e a tecnologia blockchain”. In: 10ª., TICAL2020 y 4º Encuentro Latinoamericano de e-Ciencia. Equador.

Oliveira, S. S. C. de, Duarte, E. de B., Marinho, É. C., & Cruz, S. M. S. da. (2022). Uso de workflows ETLH para integrar datasets pedológicos: estudo para adequação aos princípios FAIR. Anais Do XIII Congresso Brasileiro de Agroinformática (SBIAGRO 2021), 348–357. <https://doi.org/10.5753/sbiagro.2021.18407>