Pro-Solo – coleta e análise de dados para sugestão de fertilização para bananicultores.

Tomás R. de Lima, Vinícius Vivian

Curso de Engenharia de Software- Centro Universitário da Católica de Santa Catarina (CatolicaSC) – Jaraguá do Sul, SC - Brasil

tomas.lima@catolicasc.edu.br, vinicius.vivian@catolicasc.edu.br

**Abstract.** This meta-paper describes the style to be used in articles and short papers for SBC conferences. For papers in English, you should add just an abstract while for the papers in Portuguese, we also ask for an abstract in Portuguese (“resumo”). In both cases, abstracts should not have more than 10 lines and must be in the first page of the paper.

**Resumo.** Este meta-artigo descreve o estilo a ser usado na confecção de artigos e resumos de artigos para publicação nos anais das conferências organizadas pela SBC. É solicitada a escrita de resumo e abstract apenas para os artigos escritos em português. Artigos em inglês deverão apresentar apenas abstract. Nos dois casos, o autor deve tomar cuidado para que o resumo (e o abstract) não ultrapassem 10 linhas cada, sendo que ambos devem estar na primeira página do artigo.

# 1. Introdução

Diante das mudanças que vêm ocorrendo na agricultura, traz-se com elas a concepção do empresário, produtor rural e familiar que faz uso de novas formas de gerenciamento e, sobretudo do uso de novas tecnologias (Moura et al., 2002). Para noções de produção e valoração, a agricultura brasileira em 2022 foi responsável por 24,8% do PIB nacional, sendo um dos principais segmentos econômicos. Já na agricultura familiar, em termos de valor de produção, os dados do Censo Agropecuário precipitado indicam que a produção da agricultura familiar gerou receita de 106,5 bilhões de reais (IBGE, 2021). No Estado de Santa Catarina, a bananicultura é uma cultura agrícola expressiva, considerado o quarto maior produtor de banana do país, produz uma média anual de 700 mil toneladas, esses índices tornam o estado responsável por 70% do volume de produção e mercado da Banana na região Sul do Brasil, alcançando o valor de produção de 1 bilhão de reais em 2021 (IBGE, 2021). A maior parte produtiva da bananicultura em Santa Catarina provém do município de Corupá, que alcança a produção média de 155 mil toneladas/ano e valor produtivo de 236 milhões de reais (2021), correspondendo a 35,6% do PIB do município, devido a esses índices, Corupá é considerado o maior produtor de banana do Brasil (IBGE, 2021). Frente a essa enorme capacidade produtiva em bananicultura, é pertinente aplicar métodos tecnológicos que potencializam a produção e diminuem os custos na agricultura familiar, novos métodos como a Agricultura de Precisão (AP) se mostram promissores. A AP faz uso intenso de sistemas de posicionamento GPS e/ou DGPS, sensores continuos de dados, sensoriamento remoto, VRT (Variable-Rate Treatment), GIS e softwares para análise de dados integrados, permitindo o tratamento de dados coletados no campo com mais precisão. A análise dos dados em AP permite a otimização do uso de insumos agrícolas, possibilitando ganhos econômicos para o agricultor e reduzindo o impacto ambiental da atividade (MOLIN, 2001).

(Citar a dificuldades encontradas pelo agricultores de realizar AP)

A problemática de pesquisa surge a partir da seguinte indagação: Com a quantidade e a complexidade de informações geradas pelos sensores aplicados a AP, é possível que o agricultor tenha uma análise didática sobre a necessidade de fertilização do solo da bananicultura?

Deste modo, o presente projeto visa avaliar o potencial de análise da ferramenta de BI integrada ao tratamento de dados originados de sensores eletroquímicos em solo, a fim de averiguar o potencial de fertilização de solo na Bananicultura de Corupá/SC.

# 2. Revisão Literária (Em desenvolvimento)

## 2.1 Tabela de Correlatos

Tabela 1. Trabalhos correlatos por finalidade do sistema, tipo de sensor e resultados.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Artigo** | **Finalidade do Software** | **Tipo de Sensor** | **Resultados** |
| Aplicação da Agricultura de Precisão na bananicultura irrigada em Petrolina, Pernambuco - LIMA, A.L. et al. | Monitorar variáveis do solo e da cultura para auxiliar no manejo de irrigação e fertilização | Sensor capacitivo de umidade do solo | Redução de 30% no consumo de água e aumento de 12,5% na produtividade |
| Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto na avaliação de bananais na região do Vale do Ribeira, São Paulo - MORAES, M.M. et al. | Monitorar a saúde das plantas e identificar áreas problemáticas | Sensoriamento remoto por imagens de satélite | Correlação significativa entre índice de vegetação e parâmetros fisiológicos das plantas |
| Monitoramento do teor de água no solo e da evapotranspiração em bananais irrigados por micro aspersão - LIMA, A.L. et al. | Monitorar o teor de água no solo e a evapotranspiração das plantas | TDR (Time Domain Reflectometry) e lisímetro de pesagem | Melhor controle do manejo da irrigação e aumento de 28% na produtividade |
| Sensoriamento remoto e agricultura de precisão na produção de banana - COSTA, J.A. et al. | Identificar áreas problemáticas e avaliar a produtividade | Sensoriamento remoto por imagens de satélite | Correlação significativa entre índice de vegetação e produtividade |
| Agricultura de precisão na bananicultura: uso do sensor de fluorescência da clorofila - CRUZ, J.R. et al. | Monitorar a saúde das plantas e a eficiência do uso de fertilizantes | Sensor de fluorescência da clorofila | Identificação da dosagem ideal de nitrogênio para cada estágio de desenvolvimento da planta |
| Sensoriamento remoto na bananicultura: mapeamento e caracterização das áreas de cultivo na região de Guanambi-BA - BRITO, J.A. et al. | Identificar áreas de cultivo e avaliar a produtividade | Sensoriamento remoto por imagens de satélite | Correlação significativa entre índice de vegetação e produtividade |
| Agricultura de precisão na bananicultura: uso do sensor de umidade e temperatura do ar para auxiliar no manejo da irrigação - CRUZ, J.R. et al. | Monitorar as condições ambientais para auxiliar no manejo de irrigação | Sensor de umidade e temperatura do ar | Redução de 20% no consumo de água e aumento de 5% na produtividade |

## 2.2. Agricultura de Precisão

## 2.3. Sistema de Sensores

## 2.4. Software de Business Intelligence

# 3. Metodologia

- A coleta de dados será realizada por meio de um sensor de NPK(Nitrogênio, Fósforo e Potássio) e pH, que coleta amostras em tempo real do solo, juntamente com sensores de umidade e temperatura. Serão realizadas em uma propriedade Rural parceira da ASBANCO.

- Os dados obtidos pelos sensores serão validados por meio de comparação em triplicada à resultados laboratoriais de amostras de solo dos meus pontos aferidos por esses.

- Essa armazenagem dos dados locais será feita por meio de um método de salvar em um micro SD.

- Todos os dispositivos serão interligados por uma bateria, que será capaz de alimentar o circuito por várias horas, tempo mais do que suficiente para uma análise diária ou semanal do solo, juntamente com a prospecção de suas análises por meio de dashboards e indicadores.

Metodologia do Software de Análise (BI):

Metodologia de Kimball:

- Modelagem dimensional: o design de um modelo dimensional que suporta os requisitos de relatórios;

- Extração, transformação e carga (ETL): a extração, limpeza e transformação dos dados em um formato adequado para análise;

- Construção de cubos OLAP para análise multidimensional;

- Desenvolvimento de relatórios: a criação de relatórios e dashboards para fornecer informações úteis aos usuários finais.

Recursos

- Banco de dados: MYSQL

- Camada de ETL: Python com as bibliotecas: Pandas, Numpy, Seaborn

- Interface de anális: Flutter.

- Versionamento: GitHub.

- Coletar dados (Extração):

- Desenvolver processos para a coleta e armazenagem dos dados gerados dos sensores em um formato adequado para tratamento.

- Preparar dados (Transformação):

- Limpar e normaliza os dados coletados;

- Correlacionar dados de cada sensor e pontos de coleta;

- Criar dados georreferenciados.;

- Criar dados estatísticos para criação de sugestões;

- Verificar a integridade e consistência dos dados através de análise cruzada de dois laboratórios (parceira ASBANCO e IFSC);

- Carregar dados tratados para o banco (Carregamento)

- Gerar API em Python usando Framework em DJANGO

- Front-end:

- Desenvolver interface na biblioteca Dash/Plotly.

- Desenvolver as funcionalidades da plataforma de acordo com os requisitos do projeto;

- Dados georreferenciados

- Filtros

- Gráficos

- Cards de sugestão de fertilização

- Testar e implantar a plataforma:

- Realizar testes unitários;

- Implantar a plataforma em um ambiente de qualidade;

- Monitorar o desempenho da plataforma.

# 4. Estudo de Caso

# 5. Resultados e Discussões

# 6. Conclusão

# References

Knuth, D. E. (1984), The TeXbook, Addison Wesley, 15th edition.

Smith, A. and Jones, B. (1999). On the complexity of computing. In *Advances in Computer Science*, pages 555–566. Publishing Press.