

## **Aplicativo móvel para auxiliar ações de transferência de tecnologia de citros no Amazonas**

*Francisco dos Anjos Tavares<sup>1</sup>, Marcos Filipe Alves Salame<sup>2</sup>, Rodrigo da Silva do Nascimento<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Bolsista de Iniciação Científica FAPEAM, Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, Amazonas, Brasil, franciscourucjr@gmail.com, nascimento.rodrigo@hotmail.com.br

<sup>2</sup> Analista de Tecnologia da Informação, Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, Amazonas, Brasil, marcos.salame@embrapa.br

### **RESUMO**

No Estado do Amazonas, os solos apresentam baixa disponibilidade nutricional, o que acarreta baixa rentabilidade e consequente diminuição na produção. Grande parte dos pequenos agricultores não segue as recomendações disponibilizadas na literatura, inviabilizando sua plantação e trazendo prejuízos financeiros. Além disso, a produção de citros no Estado é insuficiente para suprir o mercado local. Com base neste cenário, foi desenvolvido um aplicativo para rodar em *smartphones* e *tablets* que usem o sistema operacional Google *Android*, com o objetivo de auxiliar ações de transferência de tecnologia. O aplicativo possui funcionalidades de interpretação do solo a partir de análise química e fornecimento de dicas para uma efetiva produção de citros no Amazonas, ajudando os produtores a evitar desequilíbrios nutricionais, desperdícios de corretivos e consequentemente reduções na produtividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Solo, Calagem, Interpretação, *Android*, *Smartphone*.

### **INTRODUÇÃO**

De acordo com Junior (2007), um fator limitante do sistema produtivo da agricultura no Estado do Amazonas faz referência ao solo, pois o mesmo apresenta baixa disponibilidade nutricional, normalmente levando a baixa rentabilidade do pomar e consequente diminuição na produção. Uma grande parte dos pequenos agricultores não se atenta às boas práticas de plantio, seja por falta de informação, seja por dificuldade de acesso às tecnologias, inviabilizando sua plantação e trazendo prejuízos financeiros.

O cultivo de citros no Estado do Amazonas tem sua importância determinada por sua

potencialidade de expansão e por ocupar o segundo lugar no consumo per capita *in nature*. No entanto, a produção é insuficiente para suprir o mercado local, sendo necessária a importação de outras regiões produtoras do cultivo. Alguns dos fatores impeditivos para a produção são: pouca utilização de recursos tecnológicos, investimentos financeiros insuficientes, problemas de infraestrutura relacionados à logística e a dificuldade de acesso às informações sobre o uso eficiente de fertilizantes e corretivos (MOREIRA et al., 2008).

Segundo Silva (2011), o conhecimento do estado nutricional do solo é essencial para identificar nutrientes que fortalecem o crescimento, o desenvolvimento e a produção das culturas cítricas. Um recurso imprescindível para essa finalidade é a análise química do solo, pois fornece informações sobre o estado atual do mesmo, entretanto não informa ao agricultor como corrigir os problemas detectados para tornar o solo fértil e produtivo.

De acordo com Mantau et al. (2013), as áreas de cultivo podem ser aproveitadas de modo a extrair o máximo possível de seu potencial. Este ganho na produtividade só é possível com a utilização de técnicas modernas de cultivo e emprego de novas tecnologias. Dessa forma, a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias são essenciais para o aumento dos ganhos na produtividade.

O Estado do Amazonas ainda carece de tecnologias a favor da citricultura, com orientações no contexto do produtor rural (MOREIRA et al., 2008). Tecnologias de baixo custo operacional e ferramentas adaptadas ao contexto local são de grande importância para o fortalecimento da atividade e para auxiliar o produtor a evitar prejuízos desmensuráveis na implantação e manutenção do pomar.

Em conformidade com Lemos (2007), a utilização do *smartphone* tem crescido em grande escala nos últimos anos, sendo a ferramenta escolhida para este projeto, pois possibilita alcançar diversos usuários em diferentes cenários.

Este trabalho apresenta um aplicativo que funciona em *smartphones* e *tablets* com sistema operacional Google *Android*. Ele auxilia na interpretação da análise química do solo e na obtenção das orientações necessárias para correção dos déficits encontrados. Com isso, pode operar em cenários de campo ou de laboratórios que pesquisam o cultivo de citros. O aplicativo proposto é composto basicamente por três funcionalidades: (i) recomendação da quantidade necessária de teores nutricionais para o solo; (ii) fornecimento de boas práticas e dicas com relação ao cultivo de citros; (iii) ferramentas de apoio ao usuário, tais como conversão de unidades métricas (p. ex. conversão de t/h para kg/h).

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do trabalho foi utilizada uma base de dados fornecida pelo Laboratório de Análise de Solos e Plantas (LASP) da Emprapa Amazônia Ocidental. Nela há registros de 80 análises químicas, correspondentes a amostras de solos coletadas na profundidade de 0-20 cm. Os dados constituintes dessa base foram resultados da coleta de amostras de solo de regiões adjacentes ao município de Manaus.

Para que se obtivesse melhor compreensão do processo de calagem, foram feitas visitas técnicas em plantios de citros da região, tendo acompanhamento de pesquisadores e agricultores. Na fase de engenharia de requisitos, foi definida a remoção dos recursos de persistência de dados e funcionamento online por limitação tecnológica disponível dos agricultores e pela baixa qualidade ou inexistência de conectividade com a internet em áreas rurais do Amazonas.

No processo de desenvolvimento para dispositivos móveis foram utilizadas as seguintes tecnologias: o JDK 7 (*Java Development Kit*), *Android SDK*, IDE Eclipse Luna e *plugin ADT (Android Development Tools)*.

Para a interpretação da análise de solo, foram levados em consideração os seguintes procedimentos:

- Calcular a soma de bases (SB):  $K/391 + Na/230 + Ca + Mg$ ;
- Calcular a capacidade de troca de cátions (CTC):  $SB + (H+Al)$ ;
- Calcular a saturação por bases (V%):  $SB/CTC \times 100$ ;
- Determinação da necessidade de calcário  $NC = ((V2 - V1) \times CTC)/PRNT$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta aplicação gera recomendações de correção da acidez do solo, determinação da necessidade de calcário e de sua aplicação em área total, recomendações de boas práticas de extração de amostragem de solo, frequência da amostragem, espaçamentos, escolha da área do plantio e conversor de unidades métricas (p. ex. conversão de t/h para kg/h).

É importante citar que erros no processo de coleta das amostras podem interferir diretamente no resultado da análise química (MOREIRA et al., 2008). Independente da qualidade técnica do laboratório, ele não pode corrigir falhas secundárias, portanto é fundamental ler e estudar as dicas fornecidas no aplicativo, tendo a consciência de que o uso do aplicativo não dispensa a necessidade de uma consulta a um especialista.

A figura 1 apresenta a tela para realização dos cálculos de calagem e a figura 2 a tela de dicas para boa produtividade no cultivo de citros.

Figura 1 – Tela para realização dos cálculos de calagem

Calagem da Área Total

V2	V1	CTC	PRNT
50			

Necessidade de Calcário (t/ha) = 0.0

Calcular Calagem

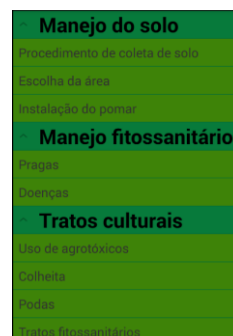
Calagem da Cova

Vc	Dc	Vs	FC
			1000

Calcário na cova em gramas = 0.0

Calcular Calagem

Figura 2 – Tela de seleção de dicas para boa produtividade



## CONCLUSÕES

O aplicativo é mais uma ação para auxiliar a transferência de tecnologia no Estado do Amazonas, simplificando a tomada de decisão em apenas alguns cliques, todavia, é importante frisar que em conformidade com Silva (2011), o uso exclusivo dos dados da análise química não é suficiente para obter uma excelente produtividade, pois o processo de plantio é relativamente complexo, envolvendo diversas variáveis.

## REFERÊNCIAS

JUNIOR, C. G. P. **Distribuição e caracterização química da fertilidade dos solos do Estado do Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2007.

MOREIRA, A. et al. **Diagnóstico Nutricional, Adubação e Calagem para Citros Cultivados no Estado do Amazonas (1. Aproximação)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008, 26 p. Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 56.

SILVA, A. M. de. **Diagnóstico nutricional de pomares de laranja péra[citrus sinensis(L)osbeck] na região de Manaus-AM**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2011.

MANTAU, M. J.; BERKENBROCK, C. D. M.; VAHLICK, A.; EYERKAUFER, M. L. **Gerenciamento Agrícola com suporte à mobilidade: uma ferramenta móvel para automatizar cálculos de plantio**. In: IX Congresso Brasileiro de Agroinformática, 2013, Cuiabá - MT. Anais do IX Congresso Brasileiro de Agroinformática, 2013.

LEMOS, A. **Comunicação e práticas sociais no espaço urbano: as características dos Dispositivos Híbridos Móveis de Conexão Multiredes (DHMCM)**. Comunicação, Mídia e Consumo, São Paulo, v. 4, n. 10, p. 23-40, 2007.