

Aplicativo móvel para recomendação de adubação e calagem para produção de mandioca no Amazonas

Rodrigo da Silva do Nascimento¹, Marcos Filipe Alves Salame², Francisco dos Anjos Tavares¹

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

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

RESUMO

Em decorrência da necessidade de elevar a produção de mandioca no Amazonas e ao difícil acesso dos produtores rurais às informações de manejo e cultivo, foi proposto e desenvolvido um aplicativo para *smartphone* com a plataforma *Android*, que tem como objetivo fornecer recomendação de adubação e calagem para correção do solo a partir do resultado da análise química realizada. Fornece ainda dicas práticas para manejo e cultivo da mandioca e ferramentas de cálculos e conversões necessárias para um bom planejamento e execução para um plantio de qualidade. Os valores usados nos cálculos foram retirados das recomendações de adubação e calagem para o Estado do Pará, pois ainda não há um padrão definido no Amazonas e foi levado em consideração a análise envolvendo pH, matéria orgânica (Mo), fosforo (P), potássio (K), sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg), Alumínio trocável (Al) e acidez potencial (H + Al). A recomendação apresenta em linguagem fácil e direta informações sobre o que precisa para corrigir o solo e se for do interesse é possível abrir outra função que apresenta uma ficha completa com todas as informações.

PALAVRAS-CHAVE: Solo, Adubação, *Smartphone*, *Android*.

INTRODUÇÃO

Grande parte da Amazônia brasileira tem baixo nível de fertilidade no solo e condições ambientais inadequadas. Sem manejo adequado, a degradação do solo e a sustentabilidade na produção agrícola e pecuária ocorrem em poucos anos, levando ao abandono da terra (LUIZÃO, et al 2013).

A análise química do solo é a principal técnica utilizada no Brasil para avaliação da fertilidade do solo, permitindo a quantificação de atributos que beneficiam ou prejudicam o

desenvolvimento da cultura, possibilitando determinar o nível de deficiência ou suficiência dos nutrientes e avaliar as necessidades de reposição (CRAVO; VIÉGAS; BRASIL, 2010).

Uma vez obtida a análise química, utilizam-se tabelas de recomendações da cultura própria do estado para verificar a diferença que é requerida pela planta e o que o solo disponibiliza. O especialista interpreta o resultado e fornece a recomendação para a plantação.

Essas técnicas apresentam custos iniciais e por isso os pequenos agricultores preferem pular esta etapa do processo, ocasionando prejuízos desmesuráveis mais adiante, pois deficiência nutricional no solo ocasiona menor produtividade. De acordo com Ribeiro, Guimarães e Alvarez (1999) solos quimicamente corrigidos apresentam grande potencial agrícola, possibilitando uma agropecuária com elevadas produtividades.

O Laboratório de Análise de Solos e Plantas (LASP) da Embrapa Amazônia Ocidental realiza o procedimento de análise química e apresenta conceito “A” das instituições credenciadas, concedido pelo Programa de Controle de Qualidade em Laboratórios de Fertilidade (PAQLF), coordenado pela Embrapa Solos. No entanto, não se faz a recomendação do que é necessário para a correção do solo.

No Amazonas quase toda a produção de mandioca está voltada para a transformação de farinha, tornando-se um dos alimentos básicos mais consumidos pela população regional junto com o peixe (SEBRAE, 2008).

Em 2013 o Pará foi o maior produtor nacional de mandioca com 4,6 milhões de toneladas, seguido do Paraná com 3,7 milhões toneladas e da Bahia com 1,8 milhões. A produtividade média nacional foi de 14,08 t/ha e a maior produtividade foi conseguida pelo Estado de São Paulo com 24,8 t/ha (IBGE, 2014). Apesar do alto consumo de mandioca no Amazonas e dos esforços para aumentar sua produtividade, ele não ficou nem entre os seis primeiros Estados do país na produtividade de mandioca.

Se baseando nesse cenário foi desenvolvido um aplicativo para dispositivos móveis que permite interpretar a análise química, sistematizar o processo e recomendar o balanço nutricional da cultura. Além da funcionalidade de recomendação de adubação e calagem do solo para a mandioca, o aplicativo oferece dicas práticas de manejo e cultivo e ferramentas de cálculos e conversões necessárias para bom planejamento e acompanhamento do plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia do desenvolvimento iniciou com a identificação, análise e refinamento das informações necessárias a partir de entrevistas com especialistas da área de solo de mandioca para estabelecer as regras de negócio para o desenvolvimento do aplicativo.

Posteriormente foi elaborado um documento com a especificação dos requisitos funcionais e não funcionais. Nesta etapa foi utilizado um recurso da engenharia de software chamada de *Unified Modeling Language* (UML) para a criação dos diagramas e a última etapa foi composta pela codificação do aplicativo e testes durante o desenvolvimento com dados reais para verificar consistência e acurácia.

O aplicativo foi codificado, para a plataforma Google Android utilizando a linguagem de programação Java versão 1.7.0_75, o ambiente de desenvolvimento Eclipse Luna *Service Release 2* na versão 4.4.2, o *plugin* ADT (*Android Developer Tools*) na versão 23.0.6, a ferramenta de modelagem Astah Community 6.9.0 para facilitar e organizar os requisitos coletados e o AVD (*Android Virtual Devices*) para simulação e testes de compatibilidade com as API's 4.0.1 (*Ice Cream Sandwich*) até a versão 4.4 (*KitKat*) da plataforma Google Android.

A partir dos estudos foram elencados alguns requisitos importantes como funcionamento off-line do aplicativo, devido à ausência de conexão com a Internet nos interiores e a ausência de banco de dados para não sobrecarregar os *smartphones* dos agricultores, os quais possuem, em sua maioria, dispositivos mais antigos com pouca memória principal e de armazenamento e processamentos mais lentos.

Os valores de referência utilizados para os cálculos foram retirados do Estado do Pará através do estudo de Cravo, Viégas e Brasil (2010). A escolha se deve pela proximidade territorial e pelas condições climáticas similares, pois até o presente momento ainda não há um padrão de valores para o Amazonas no plantio de mandioca.

Os testes foram realizados com dados reais fornecidos pelo LASP com oitenta amostras reais dos resultados de análises químicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O público alvo do aplicativo são os agricultores de qualquer porte e técnicos especialistas, podendo ampliar seu uso para os laboratórios que realizam a análise química agregando valor na geração de recomendação de correção do solo, o que ainda não é feito.

A recomendação é uma ajuda para facilitar e obter mais eficiência na produtividade, entretanto, dependendo da forma como as amostras são coletadas, o resultado pode ser distinto da necessidade real. É importante seguir as recomendações da Embrapa e/ou do aplicativo para uma coleta mais fidedigna para a análise química.

A Figura 1 apresenta a tela para inserção dos dados da análise química, a Figura 2 exibe tela de recomendação para adubação e a Figura 3 a tela com resultado completo.

Figura 1 – Tela de inserção dos dados da análise química.

Acidez(pH+H2O)	Carbono(C) g/Kg
4.58	14
Fosforo(P)-mg/dm ³	Potássio(K)-mg/dm ³
1	26
Sódio(Na)-mg/dm ³	Cálcio(Ca)-cmolc/dm ³
1	0.41
Magnésio(Mg)-cmolc/dm ³	Alumínio(Al)-cmolc/dm ³
0.22	0.66
Extrato Acetato de Cálcio (H+Al)-cmolc/dm ³	Ferro(Fe)-mg/dm ³
3.81	82
Zinco(Zn)-mg/dm ³	Manganês (Mn)-mg/dm ³
0.29	0.80
Cobre(Cu)-mg/dm ³	
0.18	

Resultado

Figura 2 – Tela de recomendação para adubação.

Recomendação

Nitrogênio(N)	Fósforo(P)	Potássio(K)
40 kg/ha	80kg g/ha	60 kg/ha

Nitrogênio (N)

1ª Dose 60 dias

Sulfato amônio	Uréia
95 kg/ha	44 kg/ha

2ª Dose 120 dias

Sulfato amônio	Uréia
95 kg/ha	44 kg/ha

Fósforo (P)

Super Fosfato Simples	Super Fosfato Triplo
444 ss kg/ha	174 st kg/ha

Potássio (K)

Cloreto de potássio

1ª Dose 60 dias	2ª Dose 120 dias
50 K2O/ha	50 K2O/ha

Figura 3 – Tela com resultado completo.

Resultado Completo

Identificação	Resultado	Valor e Unidade
Fósforo(P)	Baixo	1.0 mg/dm ³
Potássio(K)	Baixo	26.0 mg/dm ³
Cálcio(Ca)	Baixo	0.41 cmolc/dm ³
Magnésio(Mg)	Baixo	0.41 cmolc/dm ³
Alumínio(Al)	Alto	0.66 cmolc/dm ³
Ferro(Fe)	Alto	82.0 mg/dm ³
Zinco(Zn)	Baixo	0.29 mg/dm ³
Manganês(Mn)	Baixo	0.8 mg/dm ³
Cobre(Cu)	Baixo	0.18 mg/dm ³

Informações Complementares

SB =	0.701 cmolc/dm ³
CTC(t) =	1.361 cmolc/dm ³
CTC(T) =	4.511 cmolc/dm ³
V% =	15.54 %
M% =	48.494 %

Recomendação NPK

Nitrogênio(N)	Fósforo(P)	Potássio(K)
40 kg/ha	80kg/ha	60kg/ha

CONCLUSÕES

Espera-se que o aplicativo ajude na conscientização da importância de se realizar a correção do solo e seguir as recomendações de cultivo e a evitar desperdícios de tempo e gastos mal planejados na produção de mandioca, ocasionando aumento na produção desta cultura no Amazonas.

Como sugestão de trabalho futuro, pode-se fazer um estudo experimental de acompanhamento do uso da recomendação fornecida pelo aplicativo e seus resultados nas terras do Estado do Amazonas para ajustar os cálculos buscando uma máxima precisão.

REFERÊNCIAS

- CRAVO, M. da S.; VIÉGAS, I. de J. M.; BRASIL, E. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Pará**. 1. ed. rev. atual. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 262 p.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. Culturas temporárias e permanentes, vol. 40, 2014. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2013_v40_br.pdf>. Acesso em: 05 Maio. 2015.
- LUIZÃO, F. J., FEARNSTIDE, P. M., CERRI, C. E., & LEHMANN, J.. **The Maintenance of Soil Fertility in Amazonian Managed Systems**. *Amazonia and Global Change*, v. 186, p.311 – 336, mar. 2013.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V.; V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.
- SEBRAE. **Estudo de mercado: mandioca. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas**, 2008. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em: 03 de Abr. de 2015.