



3º CONGRESSO AMAZÔNICO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Rios da Amazônia: Caminhos de saber e de cultura
Faculdade La Salle, 25 - 29 de junho de 2018



FACULDADE
LaSalle
Manaus



**3º CONGRESSO
AMAZÔNICO
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

Rios da Amazônia: Caminhos de saber e de cultura
Faculdade La Salle, 25 - 29 de junho de 2018

**SANDRA BELTRAN-PEDREROS
JONES GODINHO**
(Organizadores)

**ANAIS 3º CONGRESSO AMAZÔNICO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
Rios da Amazônia, caminhos de saber e de cultura**

**Manaus, Amazonas
FACULDADE LA SALLE MANAUS
25 a 29 de Junho de 2018**



3º CONGRESSO
AMAZÔNICO
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Rios da Amazônia: Caminhos de saber e de cultura
Faculdade La Salle, 25 - 29 de junho de 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C749 Congresso Amazônico de Iniciação Científica. Rios da Amazônia, caminhos de saber e de cultura: (6.:2018: Manaus, Am).

Anais 3º Congresso Amazônico de Iniciação Científica. Rios da Amazônia, caminhos de saber e de cultura. 25 a 29 de junho de 2018 / Organizadores Sandra Beltran-Pedrerros e Jones Godinho. – Manaus, AM: Faculdade La Salle Manaus, 287p., 2018

ISBN: 978-85-93037-02-3

1. Congresso Amazônico. 2. Pesquisa Científica. 3. Iniciação Científica

I. Título

CDU:001

Ficha elaborada pelo setor de Processamento Técnico da Biblioteca da Faculdade La Salle- Manaus.
Bibliotecária Lidiane Suelen Caxias – CRB11/918AM.

Como citar:

SOBRENOME, Nome do autor do artigo. Título do artigo. In: BELTRAN-PEDRERROS, Sandra; GODINHO, Jones (Org). Anais 3º Congresso Amazônico de Iniciação Científica. Rios da Amazônia, caminhos de saber e de cultura: FACULDADE LA SALLE MANAUS, Manaus-AM, p. número inicial e final das páginas do artigo, 2018.



Ferramentas para apoio no processo da análise física de solo

Daniel Bispo do Vale¹, Marcos Filipe Alves Salame²

1. Estudante de Engenharia da Computação no Uninorte Laureate. Bolsista de iniciação Científica FAPEAM, na Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM; *danielbispo@unn.edu.br

2. Analista da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM; marcos.salame@embrapa.br

Palavras Chave: *Dispositivos Móveis, Análise Física, Amazonas*

INTRODUÇÃO

Quando se deseja a maximização da produtividade das culturas, vários fatores devem ser considerados e não apenas a fertilidade do solo. É importante observar o adequado preparo do solo, o controle da erosão, o suprimento de água, o uso de variedades mais produtivas, a densidade e época de plantio e o controle de pragas e doenças (FURTINI NETO et al., 2001). De acordo com Furtini Neto (2001) as plantas absorvem nutrientes em formas iônicas dissolvidas na fase aquosa que compõe o solo. Para que o nutriente seja absorvido pela raiz, é necessário haver o transporte até a superfície radicular. Com isso, o teor disponível de um dado nutriente, em função do transporte, depende de aspectos físicos do solo, tais como textura, compactação e teor de água.

A física do solo é a área do conhecimento que estuda e define as propriedades físicas, tanto qualitativa quanto quantitativamente, com o propósito principal de entender os mecanismos que regem a funcionalidade dos solos e seu papel na biosfera. Ela é capaz de trazer conhecimentos precisos para apoiar a execução de atividades de manejo do solo de forma apropriada, como a irrigação, drenagem, preparo e conservação do solo e da água (REINERT; REICHERT, 2006).

As metodologias para os cálculos de análise física do solo são, normalmente, estruturadas e formalizadas através de manuais, onde se encontram diversas fórmulas para cada propriedade. A implementação dessas fórmulas é feita, na maioria das vezes, em planilhas eletrônicas, ou até de forma manual no pior dos casos. Esse método pode tornar a atividade de análise física do solo mais lenta e menos organizada comparada ao que os recursos computacionais atualmente na área de tecnologia da informação podem oferecer. Além disso, muitos agricultores na Amazônia plantam sem realizar a análise física do solo, podendo incorrer em perdas na produção. Segundo o IBGE (2006), a maior parte dos estabelecimentos rurais no estado do Amazonas atende ao critério de agricultura familiar, ou seja, a atividade agrícola ocorre, especialmente, em propriedades de pequeno porte, dificultando o cenário. Dessa forma, foram desenvolvidas ferramentas com o propósito de fornecer mais facilidade, celeridade e organização no processo da análise física do solo. Essas ferramentas auxiliam os especialistas com funcionalidades para dar apoio às aferições de maior relevância da esfera de física do solo. Elas foram unificadas em um aplicativo para dispositivos móveis com o sistema operacional Android.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a implementação das funcionalidades foi utilizado o ambiente de desenvolvimento integrado *Android Studio* para codificação na linguagem Java. Planilhas oficiais da Embrapa Amazônia Ocidental, utilizadas por técnicos do LASP (Laboratório de Análise de Solos e Plantas), foram adotadas como referência para a codificação das regras de negócio de cada cálculo.

As telas onde funcionalidades são apresentadas ao usuário foram feitas seguindo os padrões de *design* do *Google Material Design*, visando criar uma interface intuitiva e de fácil navegação. Os requisitos funcionais, relativos aos cálculos de física do solo, foram modelados a partir dos manuais e planilhas de domínio da Embrapa. Para a verificação da conformidade das funcionalidades com os cálculos realizados no LASP, foi realizada uma verificação com um funcionário responsável pela análise física do solo. Com isso foi possível levantar novos requisitos e fazer correções nos já estabelecidos. Os resultados dos cálculos são armazenados no dispositivo para consultas posteriores. Foi utilizado o banco de dados *SQLite*, tendo sido projetado inicialmente no modelo conceitual Entidade Relacionamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleção de ferramentas foi disposta em um *menu*, onde é possível visualizar o último resultado salvo no banco de dados para cada propriedade. Todos os itens são clicáveis e levam à tela responsável pelo cálculo da propriedade física clicada. Na lista, os métodos de cada propriedade também são distinguidos, uma vez que cada cálculo pode ser feito seguindo diferentes abordagens, todas especificadas nos documentos e manuais de referência.

As telas individuais para cada item foram construídas de forma que o usuário possa inserir os valores de cada variável da fórmula. Assim que o usuário pressiona o botão "Calcular", o aplicativo realiza uma validação dos campos em busca de valores inválidos ou nulos, e então, caso não haja nenhum erro, o resultado é mostrado ao lado do texto que especifica a funcionalidade que está sendo utilizada.

Na figura 1 é possível observar a tela de cálculo da estabilidade dos agregados. São usados alguns valores fictícios para ilustrar o funcionamento da ferramenta. As fontes e campos de inserção são todos padronizados com elementos do *Material Design*, sendo a maior parte deles nativos no Android, com exceção do elemento *spinner* (Controle Giratório) usado para representar as diferentes peneiras: 4-2 mm, 2-1 mm, 1-0,5mm e 0,5-0,25mm. Este elemento foi implementado com a biblioteca *Material Spinner*. A estabilidade dos agregados está intimamente



ligada à resistência do solo a desagregação quando são submetidos a forças externas ou internas. É relevante para verificar a habilidade de resistência do solo a erosão (REINERT; REICHERT, 2006).

Figura 1. Tela de cálculo da estabilidade dos agregados.

A densidade do solo é importante propriedade para a indicação da compactação do solo e medir alterações da estrutura e porosidade do solo (REINERT; REICHERT, 2006). Um dos métodos para calcular a densidade do solo é o do anel volumétrico (Figura 2). Assim como ocorre em todas as telas de cálculo, um novo botão denominado “Salvar” aparece na tela após o resultado ser mostrado, permitindo que o usuário possa guardar o valor no banco de dados.

Figura 2. Tela de cálculo da densidade do solo pelo método anel volumétrico.

Existem outros métodos para medir a densidade do solo além do método do anel volumétrico, por isso, na tela do cálculo foram adicionadas outras abas para que o usuário possa navegar para o método que deseja utilizar (Figuras 3 e 4).

Figura 3. Tela de cálculo da densidade do solo pelo método do torrão com parafina.

Figura 4. Tela de cálculo da densidade do solo pelo método do torrão com querosene.

Outra propriedade pertinente na física do solo é a densidade de partículas, possuindo utilidade para realizar

cálculos de sedimentação de partículas e estimativa da porosidade de um solo (REINERT; REICHERT, 2006). Assim como na densidade do solo, existem métodos

Figura 5. Tela de cálculo da densidade de partículas pelo método do picnômetro.

Figura 6. Tela de cálculo da densidade de partículas pelo método balão volumétrico.

CONCLUSÕES

As ferramentas desenvolvidas funcionam com banco de dados interno, sem a necessidade de conectividade com a Internet. Espera-se que o aplicativo ajude nas análises físicas do solo, acelerando o processo e melhorando a organização das informações, para que, consequentemente, os especialistas possam atender mais demandas em um tempo menor e obter informações facilitadas para tomadas de decisão.

Como trabalho futuro, poderá ser implementada uma arquitetura para sincronização, responsável por guardar dados de vários dispositivos móveis para um servidor, de forma que todos os que tenham acesso a essa base fiquem com as informações sincronizadas e isso facilitaria a segurança dos dados, visto que bastaria realizar backup no servidor.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, ao Marcos Filipe Alves Salame por sua orientação e apoio; À equipe do Núcleo de Tecnologia da Informação, em especial, ao José Raimundo da Silva Barbosa por todo o suporte oferecido; Aos colaboradores do LASP por disponibilizarem parte de seu tempo para participar do processo de engenharia de requisitos; e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pela disponibilização da bolsa de Pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FURTINI NETO, A. E.; VALE, F. R.; RESENDE, A. V.; GUILHERME, L. R. G.; GUEDES, G.A.A. Fertilidade do solo. 2001. 252f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Solos e Meio Ambiente) – Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão, Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- IBGE. Censo Agropecuário. 2006. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf. Acesso em: 20 abr. 2018
- REINERT, Dalvan José; REICHERT, José Miguel. Propriedades físicas do solo. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.