

## DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS NA ÁREA DE MÁQUINAS E MECANIZAÇÃO

ARTHUR LUIZ ARAÚJO NASCIMENTO JÚNIOR<sup>1</sup>, VITOR CORREIA DE OLIVEIRA<sup>2</sup>, MARCELO JOSÉ DA SILVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrícola, UFMG/Montes Claros-MG, (38) 99736-2081, arthur.lui@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia Agrícola, UFMG/Montes Claros-MG, (31)99456-0246, covitorcorreia@gmail.com

<sup>3</sup> Prof. Doutor Engenheiro Agrícola, UFPR/Jandaia do Sul-PR, (43) 99847-5537, marcelo\_js07@hotmail.com

Apresentado no  
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019  
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

**RESUMO:** Uma especificação adequada de um conjunto trator-implemento pode contribuir na qualidade da operação e na otimização do consumo de combustível. Atualmente, celulares e tablets são importantes veículos para a difusão de informações. O sistema móvel integrado possibilita acessar informações e aplicações diversificadas. Neste trabalho, o objetivo foi desenvolver um aplicativo computacional para a simulação de cálculos para conjuntos mecanizados (máquinas e implementos), compatível com sistema operacional Android dedicado para *smartphones* e *tablets*. O software desenvolvido em Android Studio (ferramenta disponibilizada pela Google) abrangeu diferentes tipos de máquinas e implementos agrícolas. Além disso, o aplicativo em desenvolvimento agregará outras funções associadas com a mecanização. Tais aplicações disponíveis na “palma da mão” contribuem no planejamento e gestão dos conjuntos mecanizados.

**PALAVRAS-CHAVE:** planejamento, gestão, máquinas.

## DEVELOPMENT OF MOBILE DEVICE APPLICATION FOR MACHINERY AND MECHANIZATION

**ABSTRACT:** An appropriate tractor-implement selection can improve the operation quality and fuel consumption. Nowadays, smartphones and tablets are important devices to spread information. The integrated mobile system enables a diverse access to information and applications. Here, the objective was developing a mobile app to math simulation for machinery equipment, compatible with smartphones and tablets, using Android system. The software developed in Android Studio (a Google tool) encompass different categories of machinery equipment. In addition, the mobile app under developing will include other tasks associated with mechanization. These applications available direct on the hand contribute to planning and management of agricultural mechanized systems.

**KEYWORDS:** planning, management, machinery.

**INTRODUÇÃO:** O surgimento de tecnologias digitais, o crescimento da comunicação sem fio e o aumento da disponibilidade de banda larga em todo mundo contribuíram significativamente na adoção de tecnologias de informação e comunicação (TIC) (ALVARO et al., 2012). A presença dos smartphones têm aumentando dia a dia, trazendo para a palma da mão: o acesso à internet, a ferramentas computacionais (aplicativos diversos), e o arquivamento de registros (fotos, arquivos, dados, ...). Em geral, existem milhares de aplicações móveis (apps) relacionadas com Android, iOS e outras plataformas. No entanto, o desenvolvimento de aplicativos normalmente está focado em consumidores urbanizados (CHANG e KUO, 2013; WIMMER et al, 2013). Nesse sentido, existe uma demanda sobre o desenvolvimento de sistemas de tecnologia da informação para a produção agrícola (JAIN et. al., 2014). Em geral, já existe diversos aplicativos para *smartphones* e *tablets*, contemplando: preços de culturas agrícolas, condições meteorológicas, níveis de estoque, práticas de manejo (irrigação, controle de pragas, adubação, e.g.) e gestão da propriedade. Tais aplicativos podem otimizar decisões e garantir um padrão de produção, para desse modo, contribuir no avanço tecnológico e qualidade da produção no campo. Neste trabalho, o objetivo foi desenvolver um aplicativo computacional para a simulação e especificação de conjuntos mecanizados (trator e implemento), compatível com sistema operacional Android dedicado para celulares *smartphones* e *tablets*, baseado nos padrões da Associação Norte Americana de Engenharia Agrícola e Ambiental (ASABE).

**METODOLOGIA:** O sistema operacional Android foi considerado como plataforma base para o desenvolvimento do aplicativo. O ambiente de desenvolvimento utilizado foi o software Android Studio, uma ferramenta disponibilizada gratuitamente pela Google, com linguagem baseada em Java e interface de layout em XML (“*eXtensible Markup Language*”). O armazenamento de dados do aplicativo foi realizado por meio da biblioteca “*SQLite*”. A metodologia utilizada no desenvolvimento do algoritmo para a especificação dos conjuntos mecanizados foi fundamentada nas normas ASABE EP 496.2 e D 497.7. Entre os parâmetros de entrada, o usuário deve fornecer informações como a textura predominante do solo (argiloso, siltoso ou arenoso), a velocidade de trabalho, a profundidade, a largura efetiva da operação, a condição do solo (firme, cultivado ou solto). A partir das informações são estimadas a demanda de força na barra de tração e a potência motora do trator. No sistema operacional foram considerados dezesseis implementos comumente utilizados na agricultura brasileira (arados, grades, subsoladores, escarificadores e semeadoras, ...).

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** No desenvolvimento do aplicativo denominado como Duran (Figura 1), considerou-se a importante inclusão do usuário no processo criativo. As consultas aos usuários foram realizadas nos períodos de planejamento (esboços do layout, metodologia de cálculos, e programação) e validação do aplicativo, por meio de sugestões de modificações na interface básica, correção de “*bugs*”, e ampliação do número de janelas navegáveis do aplicativo. Entre os requisitos abordados no desenvolvimento, estiveram: a compatibilidade com diferentes versões do sistema móvel Android (4.4.4 ou posterior), a capacidade de processamento do smartphone (1,5 GHz ou superior), velocidade do algoritmo (25 Mbps) e resolução de tela suportada (600 pixels ou superior).

A versão do aplicativo possui compatibilidade com aparelhos de diferentes gerações do sistema operacional Android. No layout do aplicativo foi utilizado o conceito de multijanelas para garantir uma parametrização com etapas sequenciais de um raciocínio lógico, para fácil entendimento pelos usuários. A inserção intuitiva de parâmetros pode

ser exemplificada na seleção sobre as “condições do solo”, no qual a janela possui as seguintes opções: 1 – solto, 2 – cultivado, 3 – firme. Outro exemplo é o parâmetro “tipo de solo”, em que a janela é delimitada pelas alternativas: 1 – argiloso, 2 – textura média, 3 – arenoso.



Figura 1. Telas do aplicativo “Duran”.

Máquinas e implementos agrícolas possuem em geral uma ampla faixa para dimensões ou condições de operação. Um botão de deslize foi utilizado na entrada dos parâmetros de largura (resolução de 50 mm), profundidade de atuação da ferramenta (resolução de 10 mm), velocidade de deslocamento (resolução de 0,5 km h<sup>-1</sup>). Nestes, os limites (inferior e superior) foram aplicadas para garantir maior proximidade com as reais dimensões dos equipamentos agrícolas; como exemplo, em geral, o programa desenvolvido não permite a inserção de velocidades menores que 1,0 km h<sup>-1</sup> ou maiores que 20 km h<sup>-1</sup>. Contudo, as limitações seguem as características específicas da faixa de operação de cada implemento ou máquina. Na Figura 2, um *Print Screen* mostra as seleções de características da operação: condição do solo, profundidade de trabalho do implemento, velocidade da operação, largura do implemento, condição do implemento.

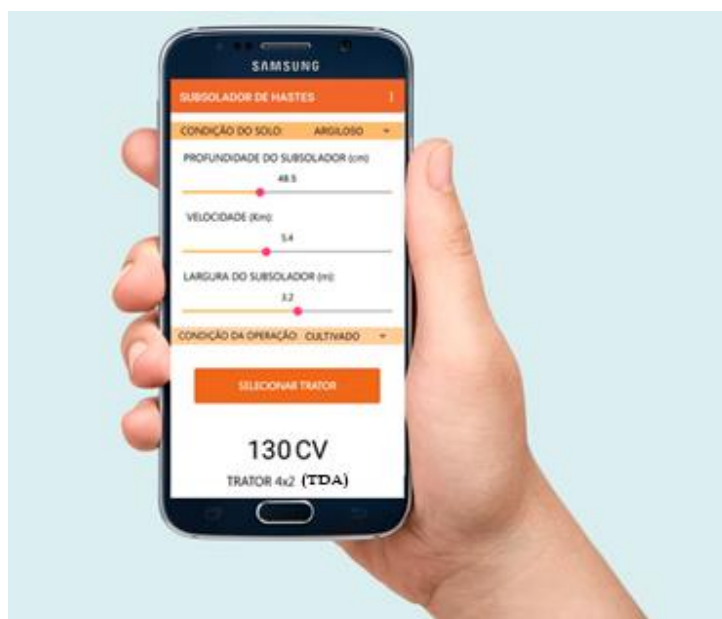


Figura 2. Captura de ecrã do protótipo

O algoritmo do aplicativo suportará futuras expansões na base de dados das máquinas e implementos. O aplicativo em desenvolvimento também poderá contemplar um pacote associado com processos de mecanização. Entre as opções agregadas ao aplicativo Duran estará a estimativa de consumo de combustível em função das características da operação (potência do trator, velocidade da operação, e demanda de tração, utilizando adaptação do modelo de Grisso et al. (2004)). A ferramenta poderá auxiliar no planejamento e gerenciamento do insumo. Outras funções que podem ser agregadas ao programa, serão: a estimativa de custos operacionais da aração, gradagem, sulcagem e plantio (adaptação de modelo de Sopegno et al. (2016)), estimativas de mecanização (capacidade operacional efetiva e demanda de dias para realização de um talhão), e a avaliação da qualidade das operações mecanizadas. Tais informações disponíveis na “palma da mão” do agricultor podem produzir valor para o planejamento e gestão dos sistemas mecanizados. Apesar da disponibilidade destes modelos em outras plataformas computacionais (e.g., Mehta et al., 2011), as soluções gerais normalmente encontram-se dispersas. Além disso, o aplicativo pode popularizar o acesso a estas estimativas de mecanização. Já que o desenvolvimento do aplicativo possui uma interface “amigável”, com parametrização intuitiva; características que podem facilitar a adesão de agentes envolvidos na produção agrícola.

**CONCLUSÕES:** A interface amigável e intuitiva contribui na adoção do aplicativo Duran. O aplicativo disponibiliza na “palma da mão” informações e estimativas sobre os conjuntos mecanizados. Tais aplicações podem ser utilizadas no planejamento e gestão do processo de produção agrícola.

**REFERÊNCIAS:** ÁLVARO, A., ARTURO, S., MAYER, C., & ROBERTO, C. The new digital divide: the confluence of broadband penetration, sustainable development, technology adoption and community participation. **Information Technology for Development**, v. 18, n. 4, p. 345–353, 2012.

CHANG C., M., KUO, S., R. User acceptance of mobile e-government services: An empirical study. **Government Information Quarterly**, v. 30, n. 1, 2013.

GRISSE, R. D.; KOCHER, M. F.; VAUGHAN, D. H. Predicting Tractor Diesel Fuel Consumption. **Applied Engineering in Agriculture**, v. 20, n. 5, p. 553–561, 2004.

JAIN, L., KUMAR, H., SINGLA R. K., 2014. Assessing Mobile Technology Usage for Knowledge Dissemination among Farmers in Punjab. **Information Technology for Development**, v. 21 n. 4. p. 668-676. 2015.

KANGAS, E.; KINNUNEN, T. Applying User-Centered Design to Mobile Application Development. **Communications of the ACM**, v. 48, n. 7, p. 55–59, 2005.

KARETSOS, S.; COSTOPOULOU, C.; SIDERIDIS, A. Developing a smartphone app for m-government in agriculture. **Journal Of Agricultural Informatics**, v. 5, n.1. p. 1-8. 2014.

MEHTA, C. R.; SINGH, K.; SELVAN, M. M. A decision support system for selection of tractor-implement system used on Indian farms. **Journal of Terramechanics**, v. 48, n. 1, p. 65–73, 2011.

SOPEGNO, A.; CALVO, A.; BERRUTO, R.; BUSATO, P.; BOCTHIS, D. A web mobile application for agricultural machinery cost analysis. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 130, p. 158–168, 2016.