

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA PLANEJAMENTO E ESTIMATIVA DO CUSTO HORÁRIO NA COLHEITA MECANIZADA DE ARROZ IRRIGADO

DANIEL C. DE SOUZA¹, CEZAR V. L. HALIM², ALEXANDRE RUSSINI³,
ROGÉRIO R. DE VARGAS⁴, LUIS D. N. MARTINS⁵

¹ Graduando Agronomia, UNIPAPA, Itaqui - RS, (0XX55) 3432-1850, danielciro6@gmail.com

² Graduando Agronomia, UNIPAPA, Itaqui - RS, lagohalim1@gmail.com

³ Prof. Dr., UNIPAPA, Itaqui - RS, alexandrerrussini@unipampa.edu.br

⁴ Prof. Dr., UNIPAPA, Itaqui - RS, rogeriovargas@unipampa.edu.br

⁵ Graduando Eng. Agrimensura e Cartográfica, UNIPAMPA, Itaqui - RS, luisdavidmartins@outlook.com

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: A colheita é uma das operações de suma importância na cultura do arroz irrigado devido ao seu alto custo e ao valor agregado, sendo que a execução inadequada pode comprometer o retorno dos investimentos realizados em todo o ciclo produtivo. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo apresentar um aplicativo destinado a área de mecanização agrícola, denominado ColheArroz. Este aplicativo tem por finalidade auxiliar no planejamento da operação de colheita mecanizada do arroz irrigado bem como realizar a estimativa do custo horário e determinação da área mínima que viabiliza a aquisição de uma colhedora autopropelida. O aplicativo foi criado a partir de equações e modelos matemáticos, sendo seu desenvolvimento realizado na plataforma framework Flutter, uma ferramenta open source para criação de aplicativos híbridos na qual utiliza a linguagem de programação Dart. Assim, o aplicativo mostra-se como uma importante ferramenta referente a tomada de decisão de colheita do arroz irrigado para os produtores.

PALAVRAS-CHAVE: máquinas agrícolas, dispositivos móveis, Flutter

DEVELOPMENT OF APPLICATION FOR PLANNING AND ESTIMATE OF THE HOUR COST IN MECHANIZED HARVESTING OF IRRIGATED RICE

ABSTRACT: Harvesting is one most important operation in irrigated rice cultivation due to its high cost and added value, and inadequate execution may compromise return on investments made throughout production cycle. Thus, the present work aims to present an application for agricultural mechanization area, called ColheArroz. This application is intended to assist in planning mechanized harvesting irrigated rice operation as well as to estimate hourly cost and determine minimum area that enables acquisition a self-propelled harvester. The app was created from equations and mathematical models, and its development was carried out on framework Flutter platform, an open source tool for creating hybrid applications using Dart programming language. Thus, the application shows itself as an important tool regarding decision to harvest irrigated rice for producers.

KEYWORDS: agricultural machinery, mobile device, Flutter

INTRODUÇÃO: O arroz é o cereal cultivado em todo o país, destacando-se o estado do Rio Grande do Sul, como maior produtor, sendo a região da Fronteira Oeste destaque tanto em área como em produção. Informações sobre a operação de colheita podem ajudar nas ações de redução do custo e aumentar a rentabilidade das lavouras. A colheita mecanizada de arroz irrigado representa, conforme o IRGA (2019), aproximadamente 10,68 % do custo de produção, sendo este diferenciado entre os produtores. A atividade sofre com o aumento de custo de produção a cada ano, bem como a estagnação do preço do produto, o que leva alguns produtores a abandonar a cultura ou buscar novas alternativas tecnológicas para otimizar o processo de produção (RUSSINI, 2014).

Os aplicativos tornam a vida dos produtores mais fácil e agradável e também por substituir equipamentos caros na tomada de decisão. Ainda, os aplicativos móveis visam saciar alguma necessidade ou desejo do setor agrícola e pecuário, sendo utilizados em diferentes áreas como, por exemplo, no acompanhamento de preço das culturas, condições climáticas, níveis de estoque, gerenciamento de irrigação, conversação entre maquinários, estimativa e mapeamento de rendimentos, entre outras (REGASSON et al., 2018). Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um aplicativo agrícola para dispositivos móveis, para auxílio no planejamento da operação de colheita, custo horário e estimativa da área mínima para aquisição de uma colhedora autopropelida, na cultura do arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS: Criado pelo Google, o Flutter é um moderno *Framework open source* para o desenvolvimento de aplicativos móveis com código fonte nativo multiplataforma para os sistemas Android e iOS, trabalhando na linguagem de programação Dart. O objetivo do Flutter é criar um aplicativo móvel nativo com um único código-fonte, tornando a aplicação leve e rápida por utilizar recursos do próprio sistema operacional. Nesse sentido, devido a estes benefícios, optou-se em desenvolver o aplicativo ColheArroz utilizando essa linguagem. No caso do aplicativo ColheArroz ocorre uma relação direta entre usuário e aplicativo, onde este usuário faz a inserção dos dados e o aplicativo realiza os cálculos necessários por meio de uma modelagem matemática e apresenta em telas, os resultados obtidos. Para a modelagem fez-se o uso de uma base de dados referentes ao desempenho de colhedoras de quatro safras consecutivas com diferentes cultivares de arroz, sistema de trilha, plataforma de corte e velocidade de colheita. O aplicativo foi dividido em duas funcionalidades: o Planejamento e Custo Horário. Com relação ao planejamento, o usuário pode obter as estimativas das perdas de grãos durante a colheita do arroz irrigado, sempre levando em consideração parâmetros técnicos estabelecidos nesta operação, bem como o fato de informar a capacidade operacional e o tempo estimado para concluir esta operação. Permite também determinar a largura da plataforma necessária, conseqüentemente o número de colhedoras visando atender a capacidade requerida inicialmente no planejamento. Em relação ao Custo Horário, o usuário pode realizar uma análise do custo horário de uma determinada colhedora, por meio do fornecimento de informações referentes aos custos fixos e variáveis inerentes a operação e a cultura. Além disso, o aplicativo fornece ao usuário a área mínima na qual viabiliza a aquisição da colhedora, baseado nas informações locais. Essa estimativa foi proposta por Bottega et al. (2012) para a colheita mecanizada de soja, sendo a metodologia proposta pelos autores readequada às condições e parâmetros técnicos referentes a cultura do arroz irrigado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O aplicativo permite a escolha da funcionalidade conforme a necessidade do usuário, sendo aberta uma tela inicial específica para inserção das informações. Caso o usuário deseje a opção “Estimativas”, deve primeiramente selecionar a plataforma desejada e inserir as seguintes informações: tipo de plataforma de corte e sistema de trilha que equipa a colhedora para após, preencher os campos com os valores de largura da

plataforma, velocidade, eficiência de campo, consumo e preço do combustível. A figura 1 apresenta a interface do aplicativo e sua funcionalidade com referência ao Planejamento, Custo Horário e os campos de preenchimento pelo usuário.



FIGURA 1. Tela inicial, estimativas e custo horário.

Os resultados das estimativas são apresentados em três etapas: Dados Colhedora, Estimativa de Colheita e Perdas. A etapa Dados Colhedora mostra resultados da capacidade operacional, consumo e custos com combustível. Por outro lado, Estimativas apresentam os resultados estimados do tempo de operação, capacidade requerida, largura de plataforma e número de colhedoras visando atender o planejamento da área a ser colhida. Além disso, a terceira etapa Perdas apresenta a estimativa das perdas na plataforma de corte, sistema de trilha e o prejuízo econômico (Figura 2a). Na Figura 2b, está apresentado a análise econômica por meio de um relatório, tendo como resultados importantes ao usuário o Custo horário da operação, e a determinação da área mínima a ser cultivada que justifique a viabilidade econômica de aquisição de determinada colhedora.

Dados da Colhedora	Estimativas	Perdas	Custo Horário	Custo Horário
ESTIMATIVA DE COLHEITA	ESTIMATIVA DE COLHEITA	PERDAS	CUSTO HORÁRIO	CUSTO HORÁRIO COMBUSTÍVEL
CAPACIDADE OPERACIONAL (ha/hora): 1.4284399	TEMPO DE OPERAÇÃO (horas): 350.03223	PERDA NA PLATAFORMA (Kg/ha): 233.9967	DEPRECIÇÃO (R\$/ano): 66000.0	CAPACIDADE EFETIVA DA COLHEITA (L/h): 58.100822
CAPACIDADE DE COLHEITA (ton/hora): 10.687587	DIAS DE OPERAÇÃO (dias): 43.75403	PERDA NA TRILHA (Kg/ha): 918.677	CUSTO COM MANUTENÇÃO (R\$/ano): 77000.0	CAPACIDADE EFETIVA DA COLHEITA (ha/h): 1.4258401
CAPACIDADE DE COLHEITA (Sehora): 213.75174	ESTIMATIVA DAS COLHEDORAS	PERDA TOTAL (Kg/ha): 1152.6737	JUROS (R\$/ano): 19250.0	CUSTO COM COMBUSTÍVEL (R\$): 0.0
COMBUSTÍVEL (R\$/Sc): 0.17777634	CAPACIDADE REQUERIDA (ha/dia): 20.0	PREJUÍZO (R\$/ha): 714.6577	SEGURO (R\$/ano): 9240.0	CUSTO DE MÃO DE OBRA: 18280.34
CUSTO COMBUSTÍVEL (R\$/Sc): 0.55110663	LARGURA PLATAFORMA REQUERIDA (m): 9.100838	PERDA NA ÁREA TOTAL (Kg/área): 576336.9	CUSTO FIXO COM DEPRECIÇÃO (R\$/ano): 171490.0	CUSTO DE MÃO HECTARE: 5.1365185
CONSUMO COMBUSTÍVEL (L/Sc): 26.60245	MÁQUINAS REQUERIDAS (unidades): 1.7501612	PREJUÍZO NA ÁREA TOTAL(R\$/área): 357328.84	SACA DE ARROZ: 8100.0	CUSTO TERCEIRIZADA: 567.0
CUSTO COMBUSTÍVEL (R\$/ha): 82.46759			CUSTO COM LUBRIFICANTE: 158.29564	CUSTO VARIÁVEL (R\$): 18882.34
			CONSUMO HORÁRIO COMBUSTÍVEL (L/h): 58.100822	REDUÇÃO PERDAS: 113.4
			CAPACIDADE EFETIVA DA COLHEITA (ha/h): 1.4258401	ÁREA MÍNIMA A SER CULTIVADA (ha): 0.0
				ÁREA MÍNIMA A SER CULTIVADA SEM REDUÇÃO (ha): 0.26710

a) Resultados e estimativas

b) Custo horário

FIGURA 2. Relatório de resultados, estimativas e custo horários

De modo geral, o aplicativo permite uma interação entre o usuário e o aplicativo entregando uma interface de fácil manuseio onde a inserção dos dados pelo usuário, na base de cálculos, sendo os resultados apresentados em um relatório visível em telas do aplicativo.

CONCLUSÕES: O aplicativo ColheArroz é apresentado como uma ferramenta no auxílio aos produtores e profissionais do setor orizícola, apresentando informações aos usuários que podem ser utilizadas na tomada de decisão buscando o correto dimensionamento, redução das perdas na colheita e análise econômica, resultando em uma maior otimização do uso das máquinas na operação de colheita mecanizada de arroz irrigado.

REFERÊNCIAS: Modelos de referências:

BOTTEGA, E. L. et al. Aquisição de uma colhedora combinada de grãos: estudo de viabilidade para a região de farol, PR, no ano agrícola de 2012. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 2, abr./jun., p. 82-88, 2015. DOI: 10.18188/1983-1471/sap.v14n2p82-88.

IRGA. **Custo de produção média ponderado arroz irrigado Rio Grande do Sul safra 2018/19: Revisão**. Disponível em: <<https://irga-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201905/24135707-custo-revisado-safra-2018-19.pdf>>. Acesso em: jan. 2020.

REGASSON, C. A. L. et al. **Panorama brasileiro de aplicativos móveis para a agricultura**. In: VI Simpósio da ciência e agronegócio, Faculdade de Agronomia de Porto Alegre, 2018.

RUSSINI. A. et al. Velocidade Certa. **Cultivar Máquinas**. 2014. v. 148, p. 26-29.