



Anais
CACSI
2015

Congresso Amazônico de Computação e Sistemas Inteligentes

Manaus - Amazonas - Brasil

ISSN: 2447-0414

Realização

UEA

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS



Escola Superior
de Tecnologia da UEA



NÚCLEO DE COMPUTAÇÃO

Apoio



GOVERNO DO ESTADO DO
AMAZONAS



FAPEAM
Fundação de Amparo à Pesquisa
do Estado do Amazonas



SBC
Sociedade Brasileira
de Computação



LUSTRNBITS



Combinação de técnicas e ferramentas computacionais para ajudar no desenvolvimento da integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Amazonas

Janderson Bruno Benchimol Silva¹, Marcos Filipe Alves Salame², José Olenilson Costa Pinheiro³

¹Bolsista de Iniciação Científica CNPq, ²Núcleo de Tecnologia da Informação, ³Núcleo de Transferência de Tecnologia – Embrapa Amazônia Ocidental
Caixa Postal 319 – 69010-970 – Manaus – AM – Brasil

janderson-bruno@hotmail.com, {marcos.salame, jose.pinheiro}@embrapa.br

Abstract. *The Crop-Livestock-Forest integration aims to change the land use system, combining increased productivity with the conservation of natural resources in the intensification process of use of already deforested areas. However, in the state of Amazonas, the logistics is a barrier for the diffusion of technology and knowledge, hindering the access to many small farmers and causing botched plans, low production and indebtedness. In order to strengthen technology transfer activities in Amazonas, it has been proposed and it is in development an application for smartphones with Google Android, which make use of machine learning techniques.*

Resumo. *A integração Lavoura-Pecuária-Floresta tem como objetivo a mudança no sistema de uso da terra, aliando o aumento da produtividade com a conservação de recursos naturais no processo de intensificação de uso das áreas já desmatadas. No entanto, no Estado do Amazonas, a logística é um entrave na difusão das tecnologias e conhecimentos, dificultando o acesso a muitos pequenos agricultores e ocasionando planejamentos mal feitos, baixa produção e endividamentos. De forma a fortalecer as ações de transferência de tecnologia no Amazonas, foi proposto e está em desenvolvimento um aplicativo para smartphones com Google Android, que faz uso de técnicas de aprendizado de máquina.*

1. Introdução

Nos últimos anos, o sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) alcançou grande aceitação no Brasil, principalmente no relacionamento com o desenvolvimento sustentável, com ênfase no equilíbrio econômico, social e ambiental (Silva et al., 2014).

A iLPF promove a recuperação de áreas de pastagens degradadas agregando, na mesma propriedade, diferentes sistemas produtivos, como os de grãos, fibras, carne, leite e agroenergia. Busca melhorar a fertilidade do solo com a aplicação de técnicas e sistemas de plantio adequados para a otimização e intensificação (MAPA, 2015). Ela se apresenta como uma estratégia para maximizar efeitos desejáveis no ambiente, aliando aumento da produtividade com conservação de recursos naturais no processo de intensificação de uso de áreas já desmatadas no Brasil (Balbino et al., 2015).

De acordo com Agrosustentavel (2015), o resultado dessa combinação é o aumento da renda do produtor rural, a redução na pressão por desmatamento de novas áreas com florestas nativas e a diminuição das emissões de gases de efeito estufa. Estima-se ainda que com sua adoção seja possível duplicar a produção de grãos e de produtos florestais e triplicar a produção pecuária nos próximos 20 anos.

O sistema tem sido adotado em todo o Brasil, com maior representatividade nas regiões Centro-Oeste e Sul. Hoje, aproximadamente 1,6 a 2 milhões de hectares utilizam os diferentes formatos da estratégia iLPF e a estimativa é de que, para os próximos 20 anos, possa ser adotada em mais de 20 milhões de hectares (Agrosustentavel, 2015). Todavia, na região Norte, mais especificamente no Estado do Amazonas, há uma série de impeditivos. A logística, por exemplo, é um entrave na difusão das tecnologias e conhecimentos, dificultando o acesso a muitos pequenos agricultores. Além disso, muitos produtores não sabem exatamente o quanto gastam para produzir, nem a receita obtida a partir da produção de determinada cultura, solicitando financiamentos e posteriormente tendo prejuízos e se endividando.

O desenvolvimento de *software* para *smartphones* ou outros dispositivos móveis, que podem ser usados rapidamente e de qualquer lugar é uma estratégia inteligente e pode agregar valor a qualquer área do conhecimento humano (Karetsos, 2014).

Com base nesse cenário, foi proposto e está em desenvolvimento o aplicativo para dispositivos móveis com sistema operacional Google Android, que tem como objetivo auxiliar produtores rurais e técnicos especialistas através de cálculos de custos de produção, lucros líquidos, pontos de equilíbrio, comparações e outros cálculos pertinentes para auxiliar no planejamento e tomada de decisão na produção das culturas, inicialmente de mandioca, milho, banana, piscicultura, guaraná e citros no Amazonas.

2. Material e Métodos

Para a elaboração e realização do trabalho, foram realizadas entrevistas com pesquisadores e técnicos da Embrapa Amazônia Ocidental com o objetivo de analisar os problemas encontrados. Foram realizadas análises em diversos dados previamente coletados nos interiores do Amazonas pelos pesquisadores em seus projetos para extração de informações, padrões e conhecimentos referentes aos entraves que impedem uma maior produção da iLPF no Estado do Amazonas e para ajudar a definir uma possível solução.

Posteriormente foi realizada a etapa de engenharia de requisitos e a partir dela foram elencados alguns requisitos não funcionais importantes como funcionamento *off-line* do aplicativo, devido a haver baixa qualidade ou inexistência de conectividade com a Internet em muitas cidades do Amazonas e a de possuir compatibilidade com versões anteriores do sistema operacional Android, por causa de limitação tecnológica por parte dos dispositivos dos produtores rurais.

Foram criados alguns diagramas utilizando as ferramentas brModelo e Astah Community e no processo de codificação do aplicativo foram utilizadas as seguintes tecnologias: o JDK 7 (*Java Development Kit*), *Android SDK*, IDE Eclipse Luna, *plugin ADT (Android Development Tools)*, banco de dados SQLite e a biblioteca weka-mobile.

Foram feitos testes diretamente na ferramenta WEKA, antes de fazer a integração com java, com algoritmos de redes neurais artificiais, árvores de decisão, redes bayesianas, máquinas de vetores de suporte e vizinho mais próximo. O que obteve maior acurácia foi o algoritmo J48 de árvore de decisão. Portanto, ele está sendo usado para fornecer a efetividade dos custos de produção do agricultor em comparação com os definidos por especialistas com o uso das boas práticas recomendadas pela Embrapa.

Para os cálculos dos custos de produção foram consideradas as seguintes etapas do sistema de produção: Cultivar, Época de Semeadura, Análise do Solo, Calagem, Preparo do Solo, Semeadura, Adubação, Plantas Daninhas, Pragas e Doenças, Colheita, Armazenamento e Comércio. Os cálculos são feitos tendo por base área de um hectare.

3. Resultados e Discussão

O público alvo do aplicativo são produtores rurais e técnicos especialistas. O aplicativo encontra-se em desenvolvimento, porém, já é possível apresentar alguns resultados.

A Figura 1 apresenta o modelo entidade relacionamento já implementado. A Figura 2 exibe o diagrama de casos de uso com as funcionalidades do aplicativo. As Figuras 3,4 e 5 mostram com dados fictícios a funcionalidade de registrar um custo de produção para a partir dele poder obter diversas informações para controle, planejamento e tomada de decisão.

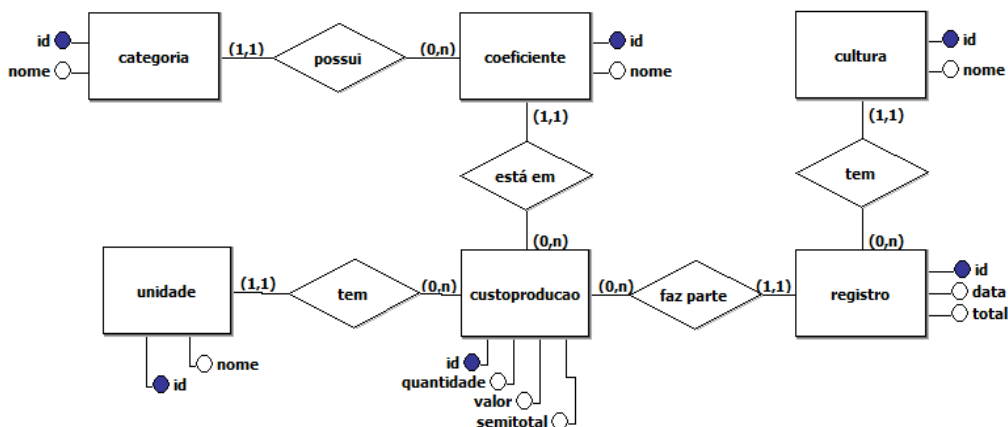


Figura 1. Modelo conceitual entidade-relacionamento que já foi implementado.

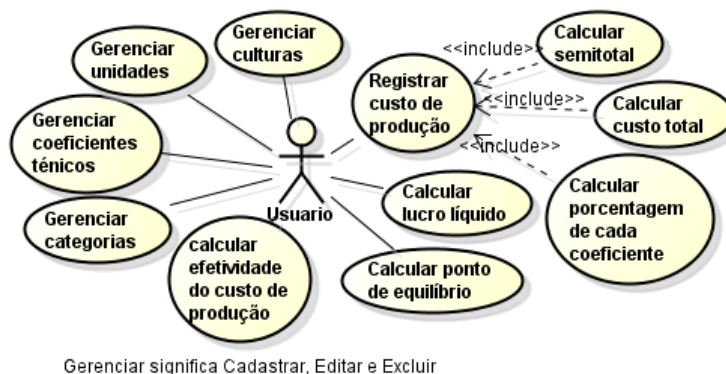


Figura 2. Diagrama de casos de uso com as funcionalidades do aplicativo.

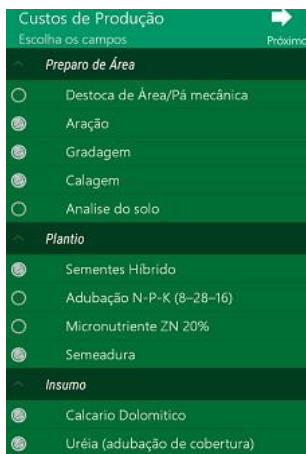


Figura 3. Tela de escolha dos coeficientes.



Figura 4. Tela de inserção dos dados.



Figura 5. Tela de resultados com opções.

4. Conclusões

O aplicativo fornece dicas para um planejamento e execução mais eficazes, comparações e alguns cálculos para tomada de decisão. Dentre suas funcionalidades estão incluídas persistência das informações, envio por e-mail, impressão e salvamento dos resultados em planilha eletrônica ou PDF.

Mais funcionalidades serão implementadas e espera-se que o aplicativo contribua com as ações de transferência de tecnologia, fornecendo mais subsídios para os produtores rurais e técnicos, ajudando a evitar desperdícios, perdas, financiamentos irrealistas e planejamentos mal elaborados e, assim, consequentemente ajudar no desenvolvimento da iLPF no Estado do Amazonas.

5. Referências

- Agrosustentavel. (2015) “Cartilha sobre Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF)”. Disponível em: <<http://agrosustentavel.com.br/downloads/iplf.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2015.
- Balbino, L.C.; Barcellos, A. O. de; Stone, L. F. (2011) “Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF)”. Brasília, DF: Embrapa, p. 130.
- Karetsos, Sotiris. (2014) “Developing a smartphone app for m-government in agriculture.” *Journal of Agricultural Informatic* 5(1): 1–8.
- MAPA. (2015) “Site oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento”. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/integracao-lavoura-pecuaria-silvicultura>> Acesso em: 14 jun. 2015
- Silva, Ricardo Augusto; Creste, José Eduardo; Medrado, Moacir José Sales; Rigolin, Isabela Marega. (2014) “Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) – O novo desafio para a agropecuária brasileira.” *Colloquium Agrariae* 10(1): 55–68.