

# UM AMBIENTE WEB CENTRADO EM DADOS AGROAMBIENTAIS PARA APOIAR A CULTURA DE HORTALIÇAS POR AGRICULTORES FAMILIARES

Carlos Werly<sup>1</sup>, Sérgio Manuel Serra da Cruz<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBITI-FUNTELL-CNPq/UFRRJ, *Discente do Curso de Sistemas de Informação, DEMAT/ICE/UFRRJ;* <sup>2</sup>Laboratório de Bancos de Dados - UFRRJ; <sup>3</sup>Professor do PPGMMC/UFRRJ.

*Palavras-Chave: sistemas web, banco de dados, proveniência, tomateiros.*

## Introdução

A agricultura e a computação brasileira construíram uma história de sucesso nas últimas décadas. Até os anos 1970, o crescimento da agricultura era baseado na expansão das áreas de cultivo, convivendo-se com baixa produtividade. Investimentos em C&T e a presença de agricultores dinâmicos mudaram essa realidade e fizeram do País um dos maiores produtores de alimentos, fibras e energias renováveis (AGROPENSA, 2014). Apesar deste sucesso e das oportunidades, há pouca interação entre os pesquisadores de computação com os da área agrícola no Brasil e, em especial, na cultura do tomate no estado do Rio.

O tomate é um produto importante para desenvolvimento do estado e do país, tornando o Brasil um dos países mais bem colocados na produção do fruto. A safra brasileira de tomate industrial foi estimada, em 2014, em mais de 1,9 milhão de toneladas. Entretanto, a agricultura do tomate utiliza bem pouco das tecnologias da informação (TIC). Os tomates são frutos climatéricos suscetíveis a doenças e contaminação (NAKANO, 1999). Com padrões cada vez mais rigorosos de segurança alimentar é difícil para os pequenos agricultores conseguirem cumprir essas normas, como a rastreabilidade, verificação de segurança e controle de estoque, principalmente pela falta de acesso a TI que alerta ou detecta precocemente a ocorrência de doenças nos tomateiros. Com recurso de TI os pequenos produtores e agricultores poderiam reduzir o uso de produtos químicos contra doenças do tomateiro, permitindo com isso aumentar sua renda e oferecer produtos mais saudáveis.

O objetivo desse trabalho é apresentar um ambiente baseado na Web que auxilie na detecção precoce de doenças foliares em tomateiros. O sistema será capaz de manipular dados e proveniência (FREIRE et al, 2008) sobre a cultura do tomate auxiliando pequenos agricultores e agrônomos e apoiar atividades como acompanhamento das culturas e planejamento para o desenvolvimento sustentável.

## Material e Métodos

Desenvolvemos um projeto de software composto de duas partes, a plataforma Web e a plataforma móvel. Essa pesquisa apresenta um protótipo de um ambiente Web e de um banco de dados distribuído de baixo acoplamento que utiliza estratégias computacionais de baixo custo para apoiar a detecção precoce da requeima (CORREA et al, 2009).

Por meio do sistema podemos coletar, tratar, validar e analisar dados e emitir relatórios antecipando possíveis surtos da requeima nas lavouras de tomates. Permitindo que com isso agrônomos e agricultores possam tomar medidas antecipadas para que danos causados aos tomateiros sejam menores.

A ferramenta Web foi desenvolvida utilizando técnicas de análise de requisitos e modelagem de software baseado em UML e modelagem de dados baseado em diagrama Entidade-Relacionamento. A ferramenta foi concebida de modo que possui interfaces gráficas bem simples de serem utilizadas pelos agricultores.

Os dados obtidos são armazenados em um banco de dados relacional distribuído entre uma plataforma móvel e o sistema Web. O *schema* foi idealizado para armazenar dados textuais, imagens das folhas e tomateiros e dados de proveniência. Os *schema* foram materializados através de ferramentas de modelagem de dados e representam os atributos que serão utilizados pelos algoritmos desenvolvidos para detectar precocemente a ocorrência de pragas através de redes neurais. Por exemplo, armazenam-se informações sobre ocorrência de ervas daninhas, insetos, doenças, anotações e descritores de proveniência sobre o estado das culturas e outras informações ambientais.

## Resultados e Discussão

O protótipo Web foi codificado em PHP 5.3, JavaScript, CSS3, e utiliza banco de dados MySQL 5.6.24, podendo executar em computadores não muito potentes contando que possuam os softwares: Apache e MySQL instalados, como o pacote de software(*Xampp*) que instala essas dependências da ferramenta Web. O protótipo é capaz de cadastrar propriedades rurais, áreas de cultivo, lavouras, mão de obra e aplicações de defensivos, assim como fazer relatórios das plantações informando onde há possíveis focos da doença, como também a intensidade e direção que a doença esta se espalhando pela lavoura. Além disso, permite que o agricultor familiar registre e identifique unicamente cada tomateiro da propriedade. Cada tomateiro possui uma identificação própria e um conjunto de descritores de proveniência (textos e imagens) que descrevem seu estado geral que podem variar desde o plantio até a colheita dos frutos. Cada talhão de tomateiros pode ser georeferenciado permitindo a posterior detecção precoce de doenças e a análise do conjunto de indivíduos de uma propriedade.

O banco de dados da plataforma Web recebe os dados da aplicação móvel, ele foi concebido para armazenar dados e metadados coletados a cada visita (utilizado pela ferramenta móvel) e também manter o histórico de visitas e safras (utilizado pela plataforma Web e pelos algoritmos de detecção de requeima (VIEIRA E CRUZ, 2013). Assim, se permitem estudos ao longo do tempo sobre a ocorrência de doenças na propriedade. As imagens armazenadas no banco de dados são compartilhadas com aplicações de redes neurais que utilizam algoritmos que efetuam a detecção da Requeima.

## Conclusão

A abordagem ainda está em fase de desenvolvimento. No entanto, esta já apresenta suas primeiras publicações científicas e produtos de software que podem ser utilizados na agricultura familiar no estado do Rio de Janeiro e possivelmente aumentar a produtividade das lavouras, gerar produtos de maior valor agregado e empoderar os agricultores.

O principal papel de proveniência em nossa pesquisa é para garantir a segurança alimentar, a proteção dos consumidores e oferecer oportunidades para os pequenos proprietários para executar suas operações de forma mais confiável. As ferramentas de software deste projeto foram projetadas para usar equipamentos de baixo custo e garantir a facilidade de uso, pois os pequenos agricultores têm pouco espaço para erros e pouca experiência em processamento digital com programas sofisticados.

## Agradecimentos e Auxílio financeiro

Agradecemos à FAPERJ pelo financiamento do Projeto E-26/112.588/2012 e ao CNPq pela bolsa PIBITI/Funttel concedida.

## Referências Bibliográficas

- AGROPENSA "Visão 2014–2034 O Futuro do Desenvolvimento Tecnológico da Agricultura Brasileira". Editora Embrapa(2014)
- CORREA, FM, BUENO FILHO, JSS, CARMO, MGF: Comparação de Três diagramáticas Chaves para a quantificação da requeima em folhas de tomate. *PlantPathology*: vol. 58 pp 1128-1133 (2009).
- FREIRE, J., KOOP, D., SANTOS, E., SILVA, C.T. Provenance for computational tasks: A survey. *Computing in Science & Engineering* 10 (3), 11-21(2008).
- NAKANO, O.: Como Pragas das hortaliças: Seu Controle EO selo verde. *Horticultura Brasileira*, vol. 17, n.1 UnB (1999).
- VIANNA, GK, CRUZ, SMS: Análise Inteligente de Imagens Digitais no Monitoramento da Requeima dos Tomateiros. *Anais do IX Congresso Brasileiro de AgrolInformática*. Cuiabá, MT. (2013).