

# MapAgro: Uma proposta de Sistema de Informação para Acompanhamento e Aprimoramento da Produção Apícola

Paulo Henrique Vianna<sup>1</sup>, Joel da Silva<sup>1</sup>, Vanessa Pires da Rosa<sup>1</sup>, Danrlei Manfio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Linha Sete de Setembro – Frederico Westphalen, RS – Brasil

paulohenrique@cafw.ufsm.br, joel@cafw.ufsm.br

vprosa-rs@hotmail.com, danrlei.manfio@gmail.com

**Resumo.** *O Brasil apresenta um grande potencial apícola devido a sua flora diversificada, sua extensão territorial e pela variabilidade climática existente, o que possibilita a produção de mel durante praticamente todo o ano. Entretanto, percebe-se que grande parte do potencial não é explorado. Algumas vezes a produção e manipulação não são realizadas adequadamente, comprometendo assim, a quantidade e a qualidade da produção. É válido supor que o que torna um processo eficiente é o fato de que as decisões são tomadas a partir de informações geradas pela análise de dados, internos e/ou externos à organização, e não simplesmente por intuição ou pela percepção do que acontece, visto isso o ideal seria a construção de um ambiente computacional de suporte à decisão específico para o setor apícola. É neste contexto que se insere o presente projeto de pesquisa, que tem como objetivo a proposição de um sistema espacial de suporte à decisão voltado para o monitoramento e aprimoramento da produção apícola.*

## 1. Introdução

O mel é uma substância viscosa, aromática e açucarada obtida a partir do néctar das flores e/ou exsudatos sacarínicos de plantas, cuja produção é fortemente influenciada pela flora e configuração geográfica natural existente na região do apiário. Com o auxílio da tecnologia de sistemas de gerenciamento de banco de dados que permitem o armazenamento de dados geográficos de forma organizada, juntamente com resultados de testes com amostras do mel produzido, pode-se oferecer ao produtor uma plataforma de suporte à decisão que o ajudará a conduzir sua propriedade com melhor aproveitamento.

O objetivo deste artigo é a apresentação da aplicação em desenvolvimento, que deverá realizar o armazenamento e gerenciamento de dados obtidos através de pesquisas de campo e experiências laboratoriais, além de oferecer visualizações das informações resultantes do cruzamento destes dados. O artigo abordará os detalhes do desenvolvimento da aplicação além de apontar benefícios de seu uso no setor apícola.

## 2. Trabalhos Relacionados

A tecnologia da informação já vem sendo utilizada no auxílio aos produtores de diversas culturas. Em [de Paula 2009] é apresentado um trabalho de georreferenciamento destinado a auxiliar o planejamento da atividade apícola, demonstrando que o conhecimento geográfico pode auxiliar na melhoria da produção no setor. O projeto propõe a

utilização de uma ferramenta SIG (Sistema de Informações Geográficas), que trabalha com dados geográficos para a obtenção de resultados que podem auxiliar na escolha do local para instalação dos apiários. Este trabalho pode ser relacionado com a aplicação demonstrada neste artigo, pois utiliza o cruzamento de dados geográficos para obtenção de informações, porém o sistema proposto no presente artigo também vai realizar análises periódicas em amostras dos produtos oriundos de apiários já instalados e usará estes dados para auxiliar o produtor no aprimoramento de sua produção.

Outros trabalhos relacionados são [Few 2009] em que o autor demonstra como podem ser visualizados dados geográficos, e [Maia 2007] onde a autora apresenta diversos aspectos que influenciam a produção apícola, descrevendo a cadeia de valor deste tipo de cultura. Também relacionado com o presente artigo, o estudo descrito em [da Silva et al. 2010] apresenta tecnologias para desenvolvimento de sistemas espaciais de suporte à decisão.

### **3. A Aplicação MapAgro**

Um dos objetivos deste trabalho é o desenvolvimento de uma aplicação que implemente a interface entre os dados apícolas cadastrados e os resultados que serão obtidos através de consultas a base de dados. A aplicação oferecerá diversas opções para cadastramento de dados específicos e visualização de consultas elaboradas a partir de estudos de caso e análises de informações que possam ser relevantes a agentes envolvidos na extração e industrialização do mel.

Os interessados terão acesso a dados de localização, números relacionados a produção em cada propriedade e apiário, informações de mercado, configuração geográfica de propriedades e áreas vizinhas que possam influenciar em sua produção apícola. Serão apresentados também dados específicos relacionados a cada apiário como: especificações de cada caixa de abelha, características de enxames, materiais utilizados na extração e processamento do mel, inimigos naturais das abelhas. Poderão ser consultadas informações relacionadas a floras apícolas presentes no raio de ação aproximado das abelhas pertencentes ao apiário em questão, incluindo datas de floração, tipos de cultura e extensão territorial das mesmas.

Serão colhidas periodicamente amostras do mel produzido, que serão analisadas quimicamente, estas informações serão cadastradas utilizando a aplicação, para que posteriormente sejam efetuadas comparações entre amostras.

A aplicação vai cruzar todos os dados cadastrados na base, e através deles mostrar caminhos para o melhoramento na extração e produção e também apontar possíveis causas de perdas qualitativas e quantitativas.

No desenvolvimento da aplicação utilizar-se-á recursos de programação para internet, disponibilizando o acesso aos dados e o cadastramento dos mesmos a partir de qualquer estação de trabalho com acesso a internet.

#### **3.1. Arquitetura da Aplicação**

A arquitetura da aplicação que está em desenvolvimento, tem a intenção de oferecer usabilidade, organização e segurança, utilizando métodos de criptografia, padrões de organização e design web, além de recursos baseados na interação humano-computador.

O controle de acesso a aplicação já foi implementado, o acesso é controlado através de usuários e senhas pré cadastrados, os usuários podem ser cadastrados com diferentes níveis de acesso. Os níveis de acesso limitam as ações que determinado usuário pode realizar, isto permite criar camadas de administração no sistema e aumentar a segurança e integridade dos dados.

A aplicação está dividida em três partes com diferentes funções que serão especificadas nos próximos parágrafos.

O cadastramento de dados já tem a sua implementação completa e está em funcionamento, local onde estão disponíveis as opções de cadastro de diferentes dados; podem ser cadastrados apicultores e suas propriedades, métodos utilizados na produção e extração, floras apícolas presentes na área, locais e modos de comercialização da produção, disposição e características das caixas de abelha de cada apiário, além de dados espaciais referentes à região de cada propriedade.

A alteração e atualização de dados consistem em uma função já construída e em funcionamento, local onde são apresentadas as opções de alteração e atualização de dados já cadastrados na base de dados, através desta função podem ser cadastradas as variações na qualidade do mel produzido.

A visualização de consultas está em desenvolvimento e se trata do local onde serão disponibilizadas visualizações dos resultados de pesquisas e consultas. O usuário terá diversos formatos de visualização disponíveis, através de mapas, tabelas e gráficos, além de localizações geográficas e relatórios de desempenho e de qualidade da produção.

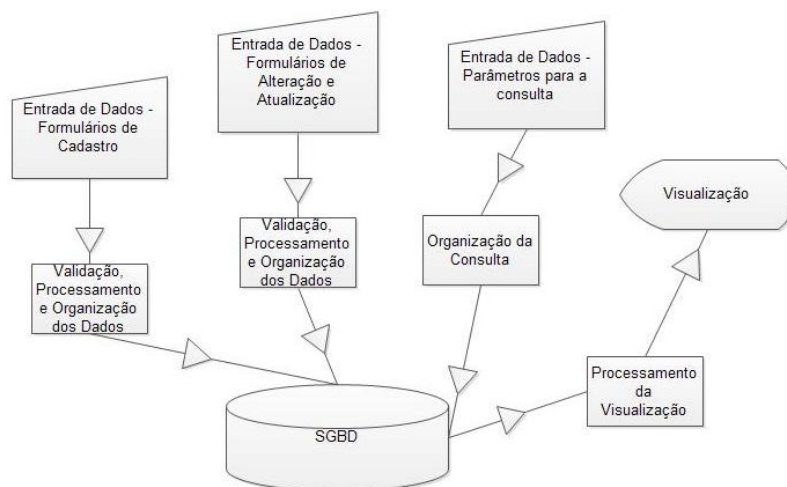
A figura 1 mostra um exemplo de visualização gerada a partir de uma consulta realizada pelo usuário da aplicação, onde aparecem a localização das propriedades e dos apiários resultantes da consulta, o usuário também tem acesso a dados cadastrados no banco de dados clicando sobre o ícone referente.



**Figura 1. Visualização de Dados no Google Maps**

Na figura 2 é apresentada, em um elevado nível de abstração, o fluxo de dados da aplicação MapAgro. Note que os dados são transportados entre três camadas: A camada onde se encontra o SGBD, nesta camada serão armazenados e gerenciados os dados; A

camada de Aplicação, onde estão presentes as tarefas de processamento do sistema; A camada de interface, onde está montado o ambiente gráfico para interação com o usuário.



**Figura 2. Fluxo dos Dados na Aplicação MapAgro**

### 3.2. Tecnologias Envolvidas

O SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) utilizado é o PostgreSQL[PostgreSQL 2011]. O sistema oferece simples interface de utilização, confiabilidade e diversas funcionalidades, como a extensão PostGIS[PostGIS 2011] que suporta armazenamento de objetos geográficos.

No desenvolvimento dos serviços e da interface da aplicação utiliza-se a linguagem de programação PHP[PHP 2011], que se mostrou muito versátil no que diz respeito a integração com outras linguagens de programação, marcação e mecanismos de estilo. Através desta tecnologia foram mescladas ao projeto funcionalidades de outras ferramentas de desenvolvimento de sistemas como: JavaScript[JavaScript 2011], HTML[HTML 2011], CSS[CSS 2011], AJAX[AJAX 2011]. O uso destas tecnologias proporciona o desenvolvimento de uma aplicação totalmente web, que pode ser acessada de qualquer navegador web.

Outra ferramenta que está demonstrando utilidade na criação, alteração e organização dos arquivos onde se encontram os códigos de programação é o Eclipse[Eclipse 2011], que é utilizado com sua extensão para desenvolvimento PHP. Para a geração de visualizações de localizações e de dados espaciais está sendo utilizado o Google Maps API[API 2011] que também é uma aplicação totalmente web e, na versão em utilização nesta aplicação, de uso livre.

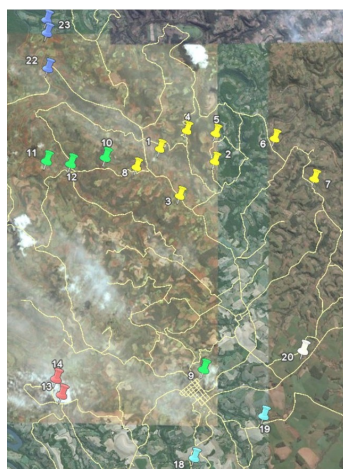
## 4. Estudo de Caso

Para fins de estudos de caso escolheu-se a cidade de Erval Seco, localizada na região do Médio Alto Uruguai no estado do Rio Grande do Sul. A cidade é referência regional e até mesmo estadual na produção apícola. Segundo dados da Emater/RS de Erval Seco, até maio de 2009, já haviam mais de 2.500 caixas de abelhas espalhadas pelo interior do município, mas a tendência é que esse número aumente nos próximos anos. Outro fato que levou a cidade de Erval Seco a ser usada como referência deste projeto foi o

convênio existente entre a Prefeitura do município e o Colégio Agrícola de Frederico Westphalen(CAFW). O convênio visa a troca de experiências e tecnologias, além de proporcionar aos pesquisadores um ambiente para aplicação prática de suas pesquisas.

A produção Apícola do município tem sua qualidade reconhecida, inclusive recebendo prêmios, como no concurso estadual que ocorreu no ano de 2007 em Santiago/RS, onde o mel produzido no interior do município foi escolhido o melhor do estado. Apesar disto a produção apícola de Erval Seco é considerada baixa se comparada a demais localidades produtoras de mel brasileiras, e a baixa utilização de tecnologia durante a produção do mel pode ser apontado como um dos fatores deste resultado. Como existe grande potencial de crescimento da produção apícola de Erval Seco, o trabalho descrito neste artigo tem como um dos objetivos auxiliar os produtores na utilização de ferramentas tecnológicas, que possam trazer resultados benéficos para a produção de mel e outros produtos apícolas.

No contexto do trabalho que está sendo desenvolvido, contribuímos, juntamente com o curso de Tecnologia em Alimentos, do CAFW/UFSM, para a realização do Concurso Municipal da Qualidade do Mel, promovido pela Emater e Prefeitura de Erval Seco. Na figura 3 apresentamos com auxílio do Google Maps API[API 2011], o posicionamento geográfico das propriedades apícolas, de produtores das seis micro regiões político administrativas do município, de onde foram coletadas as amostras de mel que participaram do referido concurso, o qual avaliou características como cor, aroma, sabor e textura.



**Figura 3. Georreferenciamento de propriedades apícolas do município de Erval Seco - RS**

## 5. Conclusões

Com os estudos relacionados ao desenvolvimento deste trabalho percebe-se que os sistemas de informação podem ser de grande utilidade para entidades relacionadas à apicultura, e que ao término do desenvolvimento deste projeto poderão ser relacionadas métricas mais precisas relacionadas a ganhos de qualidade e quantidade na produção ligadas à utilização da aplicação MapAgro. Notou-se que esta tecnologia pode ser aplicada em diferentes sistemas de produção e modelos de negócios, e que o mapeamento de produções e suas características pode trazer bons resultados em diversos tipos de culturas e serviços.

Se configurou como projeto futuro o desenvolvimento de módulos de complemento para a aplicação MapAgro, para que a mesma venha a ser utilizada em culturas e serviços com características diferentes. Cada módulo deverá ser desenvolvido visando especificar os serviços oferecidos pela aplicação e com isso oferecer um sistema sob medida para cada necessidade apresentada.

A aplicação em construção demonstrada neste artigo também servirá como base para o futuro desenvolvimento de um Sistema Espacial de Suporte a Decisão, que proverá um suporte tecnológico a diferentes modelos de negócio.

Acreditamos que o desenvolvimento do trabalho em questão proporcionará, de forma direta, aos alunos do CAFW/UFSM, um ambiente para aplicação prática dos conceitos e técnicas trabalhadas em sala de aula e, de forma indireta, contribuirá para o desenvolvimento social e econômico da região norte do Rio Grande do Sul, uma vez que pretende auxiliar no aprimoramento de umas das atividades econômicas dos produtores regionais, através do uso da aplicação e da transferência de conhecimento científico e tecnológico, aproximando, cada vez mais, a academia da sociedade.

Vale salientar que este trabalho é financiado pelo programa de bolsas de Iniciação Científica PIBIC/ CNPq.

## Referências

- AJAX (2011). <http://www.w3schools.com/ajax/>.
- API, G. M. (2011). <http://code.google.com/intl/pt-br/apis/maps/index.html>.
- CSS (2011). <http://www.w3.org/style/css/>.
- da Silva, J., de Oliveira, A. G., Fidalgo, R. N., Salgado, A. C., and Times, V. C. (2010). Modelling and querying geographical data warehouses. *Inf. Syst.*, 35:592–614.
- de Paula, R. V. (2009). Sistema de informações geográficas destinado ao planejamento da atividade apícola no assentamento “padre joismo tavares” – pa. Technical report.
- Eclipse (2011). <http://www.eclipse.org/>.
- Few, S. (2009). Introduction to geographical data visualization. *Visual Business Intelligence Newsletter*.
- HTML (2011). <http://www.w3.org/tr/html401/>.
- JavaScript (2011). <http://www.w3schools.com/js/>.
- Maia, T. (2007). Uma análise da cadeia de valor no setor apícola do rs. Technical report.
- PHP (2011). <http://www.php.net/>.
- PostGIS (2011). <http://postgis.refractory.net/>.
- PostgreSQL (2011). <http://www.postgresql.org/>.