

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA**



PROJETO

**SISTEMA COMPUTACIONAL PARA ANÁLISES DE DADOS EM
AGRICULTURA DE PRECISÃO**

ALUNO

RICARDO CARDOSO TERZELLA

Aluno de graduação do Curso de Engenharia Agrônômica

ORIENTADOR

CARLOS ALBERTO ALVES VARELLA

Professor Adjunto II, Departamento de Engenharia, IT/UFRRJ

Seropédica
Rio de Janeiro – Brasil
2008

ÍNDICE

<u>1- INTRODUÇÃO.....</u>	<u>3</u>
<u>3- OBJETIVOS.....</u>	<u>4</u>
<u>3.1 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</u>	<u>4</u>
<u>4- JUSTIFICATIVA.....</u>	<u>4</u>
<u>5- MATERIAL E MÉTODOS.....</u>	<u>5</u>
<u>5.1 - Banco de dados.....</u>	<u>6</u>
<u>5.2 - Servidor MSP.....</u>	<u>6</u>
<u>5.3 - Servidor SOAP.....</u>	<u>6</u>
<u>5.4 - Servidor HTML.....</u>	<u>6</u>
<u>6- CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....</u>	<u>7</u>
<u>7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>8</u>
<u>8- VIABILIDADE FINANCEIRA.....</u>	<u>8</u>
<u>9- EQUIPE EXECUTORA.....</u>	<u>8</u>

RESUMO

O objetivo deste projeto é desenvolver um sistema computacional para processamento e análises de dados em agricultura de precisão. Os aplicativos do sistema serão desenvolvidos com tecnologias de protocolos abertos pelo método em espiral. Nesse método o sistema é desenvolvido em sucessivas iterações compostas por etapas de planejamento, análise de risco, engenharia de software e avaliação do usuário. Está previsto para este projeto um total de três iterações, cada uma gerando ao final um protótipo, o último protótipo será a versão final do sistema. A arquitetura do sistema será composta por quatro aplicativos modularizados e com reduzida dependência entre si. Desses quatro componentes, dois serão servidores SOAP: o MATLAB SERVER e o SEROBIN SOAP SERVER. Os outros dois serão um servidor HTML (SEROBIN HTML SERVER) e um servidor de banco de dados (SEROBIN DATABASE SERVER). Todos os aplicativos não apresentarão dependência em relação a sistemas operacionais. Os servidores SOAP e HTML serão desenvolvidos na linguagem computacional JAVA e o servidor de banco de dados com o sistema gerenciador POSTGRESQL.

Palavras-chave: Agricultura de precisão, software agrícola, processamento de imagens digitais.

1- INTRODUÇÃO

Segundo STAFFORD (2000), a agricultura de precisão necessita de um grande número de informações que só será possível com os avanços obtidos no processamento computacional. Os desafios são transformar dados em informações, isto é, transformar dados em conhecimentos que poderão ser utilizados para tomada de decisões.

MURAKAMI (2006) comparou alguns sistemas computacionais existentes para agricultura de precisão. Concluiu que todos não apresentaram requisitos essenciais para esse gênero de software: interoperabilidade, capacidade de evolução, baixo custo, uso de padrões abertos, plataformas de software livre e arquitetura mista: orientada a serviços (SOA) e cliente-servidor em camadas. A arquitetura de um software trata basicamente de como seus componentes fundamentais se relacionam intrinsecamente e extrinsecamente (ANSI/IEEE, 2008). Segundo BOOTH et al., (2008), web service é um padrão de software que apresenta arquitetura inter-operação em execução na mesma ou em diferentes máquinas através de redes computacionais. Desta forma independente de sistemas operacionais do ambiente de desenvolvimento. Softwares desenvolvidos seguindo esse

padrão poderão interagir com outros softwares usando mensagens em conjunto com outros padrões web relacionados. Softwares construídos tendo como base a tecnologia WEB SERVICE são sistemas abertos em que novas entidades podem ser dinamicamente incorporadas. Segundo MURAKAMI (2006), a tecnologia WEB SERVICE tem sido atualmente utilizada para desenvolvimento de componentes de negócios com alta capacidade de integração. Nessa tecnologia as arquiteturas são desenvolvidas de tal forma que os serviços podem ser disponibilizados na internet, em aplicações desktop, em dispositivos móveis, tais como celulares, computadores de mão, aparelhos de GPS e máquinas fotográficas digitais. Estes sistemas também podem ser embarcados em máquinas agrícolas (embedded computers).

3- OBJETIVOS

Este projeto tem como objetivo geral desenvolver um sistema computacional de processamento e análise de dados para a agricultura de precisão. Para testar o sistema será implementada uma interface SOAP-WEB no software Serobin (VARELLA, et al. 2002). Esse software foi desenvolvido para determinação da cobertura do solo através de informações obtidas de imagens digitais e pode ser utilizado para monitoramento da cobertura do solo em agricultura de precisão.

3.1 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Construção do banco de dados;
- b) Construção do serviço MSP;
- c) Construção da interface SOAP;
- d) Construção da interface HTML.

4- JUSTIFICATIVA

Estudos mostram que a grande quantidade de softwares existentes para agricultura de precisão não tem suprido satisfatoriamente as necessidades dos agricultores, dos extensionistas, nem dos pesquisadores. A maior parte desses aplicativos destina-se a tarefas específicas e, por apresentarem arquitetura monolítica, não podem ser integrados entre si. O programa computacional Serobin apresenta, hoje, uma arquitetura fundamentada em tecnologias proprietárias multicamadas com uma relação muito forte de dependência entre as camadas e uma interface desktop dependente do sistema operacional Windows. Além disso, a camada de negócios é pouco modularizada e sem interface para integração com outros aplicativos. Estudos têm demonstrado que sistemas de arquitetura

orientada a serviços baseada em padrões abertos são a melhor alternativa para agricultura de precisão, visto que são independentes do sistema operacional e podem ser utilizados via internet.

5- MATERIAL E MÉTODOS

O projeto será desenvolvido pelo Laboratório de Máquinas e Energia na Agricultura (LABMEN) do Departamento de Engenharia, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ. Será utilizado o modelo de desenvolvimento em espiral, através do qual o sistema é construído em sucessivas iterações compostas por etapas de planejamento, análise de risco, engenharia de software e avaliação do usuário. O sistema será construído em três iterações, cada uma gerando ao final uma versão, sendo que a terceira será a versão final do sistema. A arquitetura do sistema será composta por quatro aplicativos modularizados: MATLAB SERVER, SEROBIN SOAP SERVER, SEROBIN HTML SERVER e SEROBIN DATABASE SERVER. Todos os aplicativos serão desenvolvidos de forma que apresentarão baixa dependência entre si e nenhuma dependência em relação ao sistema operacional. A Figura 1 ilustra a arquitetura do sistema para análises de dados em agricultura de precisão.

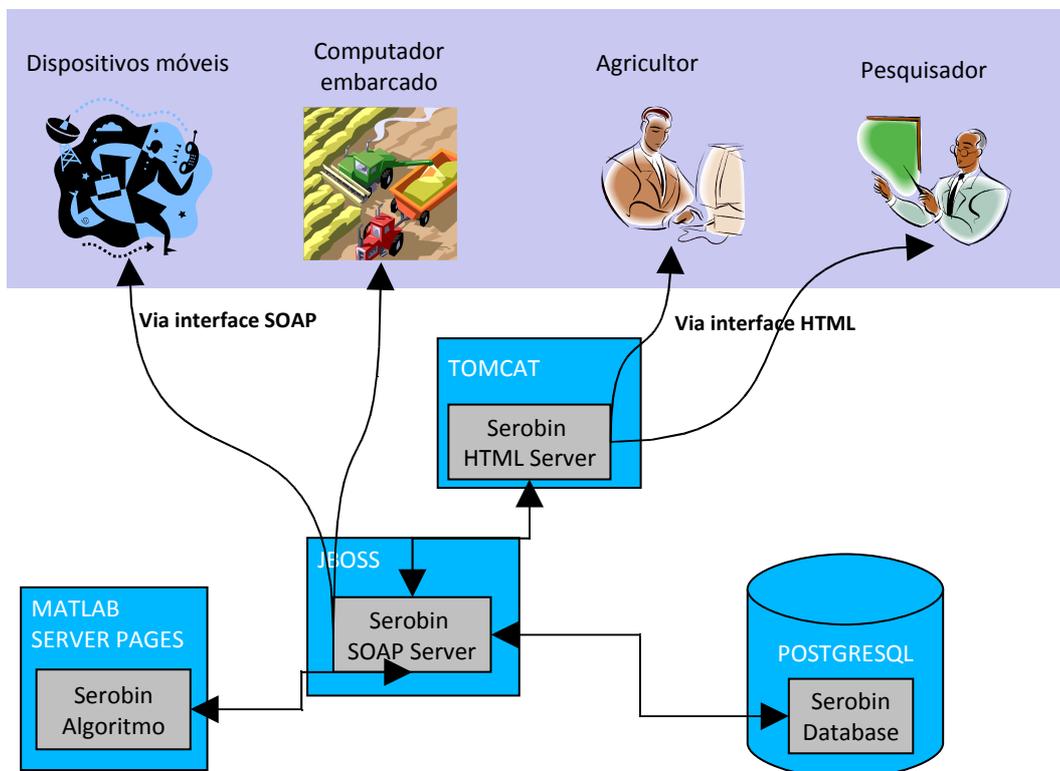


Figura 1. Arquitetura do sistema para análises de dados em agricultura de precisão.

5.1 - Banco de dados

O sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) será o POSTGRESQL, devido seu alto desempenho, robustez, estar consolidado no mercado e ser um SGBD de licença livre. Outra característica importante é a existência de uma extensão desse sistema denominada POSTGIS que incorpora funções de georreferenciamento ao banco de dados. Nesta etapa do projeto será definido o modelo de dados e os códigos SQL-DDL (Data Definition Language) para construção do banco de dados.

5.2 - Servidor MSP

Para que os algoritmos MATLAB sejam disponibilizados como um serviço web baseado em protocolo aberto será usado o MSP (MATLAB SERVER PAGES). O MSP é um projeto de código e licença livre baseado em padrões abertos. Este servidor permite que o usuário acesse as funcionalidades de um software escrito na linguagem técnica do MATLAB através de interface HTML acessada via internet. Isto possibilita ao usuário fazer cálculos científicos com relativa facilidade, visto que o software escrito na linguagem técnica trabalha em segundo plano.

5.3 - Servidor SOAP

O servidor denominado SEROBIN SOAP SERVER, conterà a camada de negócios através da qual se dará o cadastro de usuários e de dados amostrais e a obtenção dos resultados das análises de cobertura do solo. Esse servidor estará contido num aplicativo JBOSS, projeto de código aberto e licença livre, baseado em padrões abertos.

5.4 - Servidor HTML

O servidor HTML será o TOMCAT por apresentar especificações J2EE, padrão aberto consolidado, e por possuir código e licença livre. O servidor HTML apresentará uma interface JAVA que acessará a camada de negócios do SEROBIN SOAP SERVER e proverá acesso ao usuário através do padrão HTML, acessível por navegadores web. Ao final o sistema será validado em testes automatizados e humanos. Os testes automatizados serão feitos por meio de FRAMEWORKS e os testes humanos por meio da utilização do sistema em situações sujeitas a falhas. A Figura 2 ilustra a proposta de interface do sistema para acesso via internet.



Figura 2. Proposta de interface do sistema para acesso via internet.

6- CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Item	Atividade	Mês												
		ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	
Versão 0.1														
1	Construção do Banco de Dados	x	x	x	x									
	Construção do serviço MSP		x	x	x									
	Construção do servidor SOAP		x	x	x									
	Construção do servidor HTML		x	x	x									
	Validação da versão 0.1		x	x	x									
Versão 0.2														
2	Construção do Banco de Dados					x	x	x						
	Construção do serviço MSP					x	x	x						
	Construção do servidor SOAP					x	x	x						
	Construção do servidor HTML					x	x	x						
	Validação da versão 0.2					x	x	x						
Versão 1.0														
3	Construção do Banco de Dados									x	x	x		
	Construção do serviço MSP									x	x	x		
	Construção do servidor SOAP									x	x	x		
	Construção do servidor HTML									x	x	x		
	Validação da versão 1.0									x	x	x	x	x

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSI/IEEE. Recommended practice for architectural description of software-intensive systems. Disponível em: <http://www.groeiplatformgea.nl/includes/img.asp/id,68/Artikelen>

%201999-IEEE-Architecture.pdf . Acesso em: 01 jun. 2008.

BOOTH, D.; HAAS, H.; McCABE F.; NEWCOMER, E.; CHAMPION, M.; FERRIS, C.; ORCHARD, D. **Web Services Architecture**. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>. Acesso em: 30 mai. 2008.

MURAKAMI, E. **Uma infra-estrutura de desenvolvimento de sistemas de informação orientados a serviços distribuídos para agricultura de precisão**. 2006. 192 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

PUC-RIO. **Arquitetura orientada a serviços**. Disponível em: http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0210486_04_cap_02.pdf. Acesso em: 22 mai. 2008.

STAFFORD, J.V. Implementing precision agriculture in the 21st century. **Journal of Agricultural Engineering Research**, v.76, n.3, p.267-275, 2000.

VARELLA, C. A. A.; PINTO, F. A. C.; QUEIROZ, D. M.; SENA JÚNIOR, D. G. Determinação da cobertura do solo por análise de imagens e redes neurais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande-PB. v.6, n.2, p.225-229. 2002.

8- VIABILIDADE FINANCEIRA

O desenvolvimento deste projeto não requer investimentos de recursos na aquisição de programas computacionais. O recurso mais importante no momento é a bolsa de iniciação científica do aluno envolvido no projeto.

9- EQUIPE EXECUTORA

Carlos Alberto Alves Varella – Professor Adjunto II – IT /Departamento de Engenharia.

Joseph Kalil Khoury Junior – Professor Adjunto I – IT /Departamento de Engenharia.

Ricardo Terzella Cardoso – Aluno de Graduação do Curso de Agronomia.