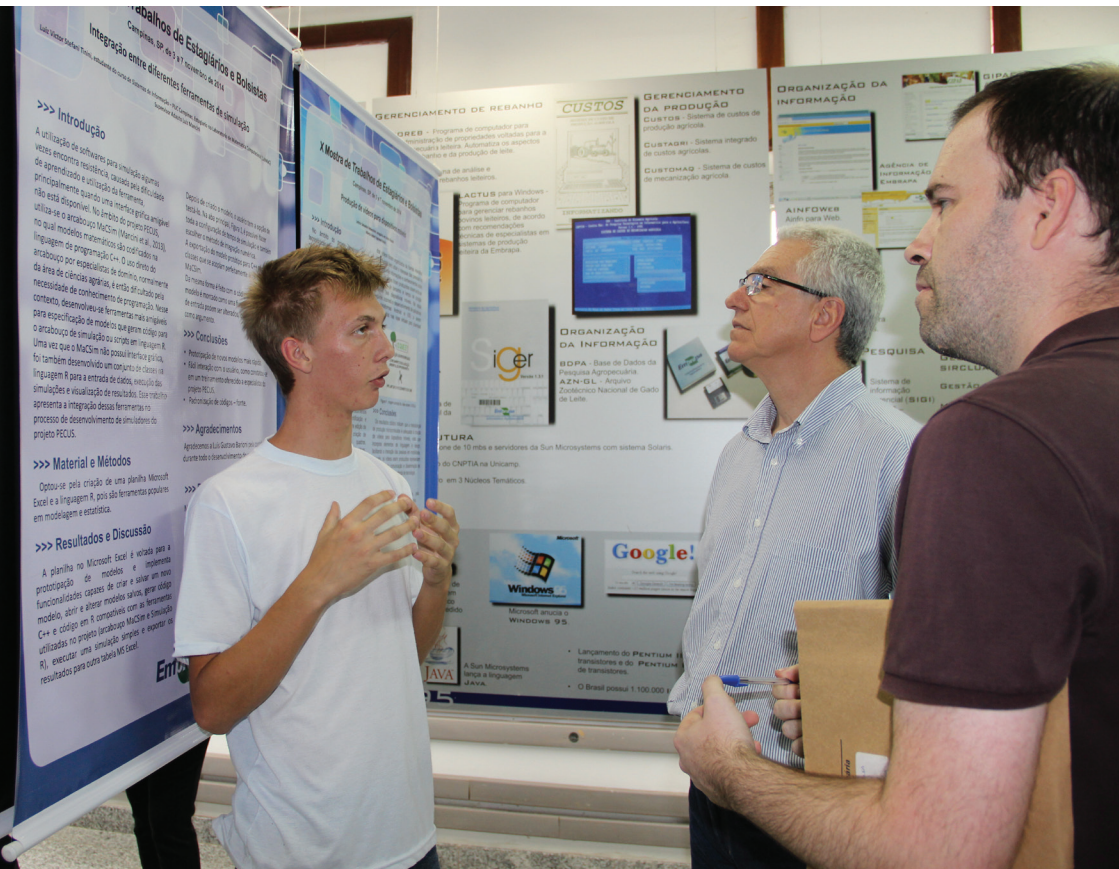


Resumos

X Mostra de Estagiários e Bolsistas da Embrapa Informática Agropecuária

Campinas, 3 a 7 de novembro, 2014



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Informática Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Resumos

X Mostra de Estagiários e Bolsistas da Embrapa Informática Agropecuária

Campinas, 3 a 7 de novembro, 2014

*Silvia Maria Fonseca Silveira Massruhá
Stanley Robson de Medeiros Oliveira
Maria Giulia Croce*
Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2014

Embrapa Informática Agropecuária

Av. André Tosello, 209 - Barão Geraldo
Caixa Postal 6041 - 13083-886 - Campinas, SP
Fone: (19) 3211-5700
www.embrapa.br/informatica-agropecuaria
SAC: www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Informática Agropecuária

Comitê de Publicações da Embrapa Informática Agropecuária

Presidente: *Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruhá*

Secretária: *Carla Cristiane Osawa*

Membros: *Adhemar Zerlotini Neto, Stanley Robson de Medeiros Oliveira, Thiago Teixeira Santos, Maria Goretti Gurgel Praxedes, Adriana Farah Gonzalez, Neide Makiko Furukawa, Carla Cristiane Osawa*

Membros suplentes: *Felipe Rodrigues da Silva, José Ruy Porto de Carvalho, Eduardo Delgado Assad, Fábio César da Silva*

Supervisor editorial: *Stanley Robson de Medeiros Oliveira, Neide Makiko Furukawa*

Revisor de texto: *Adriana Farah Gonzalez*

Normalização bibliográfica: *Maria Goretti Gurgel Praxedes*

Editoração eletrônica: *Neide Makiko Furukawa*

Foto capa: *Jéssica Bigon*

1ª edição

On-line (2014)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informática Agropecuária

Mostra de Estagiários e Bolsistas da Embrapa Informática Agropecuária (10. : 2014 : Campinas, SP).

Resumos : X Mostra de Estagiários e Bolsistas da Embrapa Informática Agropecuária : Campinas, 3 a 7 de novembro, 2014 / Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruhá ... [et al.], Editores técnicos. -- Brasília, DF : Embrapa, 2014.

169 p.

ISBN 978-85-7035-415-0

1. Agroinformática. 2. Tecnologia da informação. 3. Iniciação científica. 4. Mudanças climáticas. I. Massruhá, Sílvia Maria Fonseca Silveira. III. Embrapa Informática Agropecuária. IV. Título.

CDD 630.285

© Embrapa 2014

Editores Técnicos

Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruhá

Analista de sistemas, doutora em Computação Aplicada
Pesquisadora da Embrapa Informática Agropecuária

Stanley Robson de Medeiros Oliveira

Bacharel em Ciência da Computação, doutor em Ciência da Computação
Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária

Maria Giulia Croce

Relações Públicas, especialista em Comunicação Mercadológica
Analista da Embrapa Informática Agropecuária

Apresentação

É com muita satisfação que a Embrapa Informática Agropecuária apresenta à sociedade os anais da décima edição da Mostra de Estagiários e Bolsistas ocorrida em novembro de 2014 nas instalações da Unidade em Campinas -SP.

Este evento científico é um esforço conjunto de todos os empregados, bolsistas e estagiários das diferentes áreas da Unidade, Pesquisa e Desenvolvimento, Transferência e Tecnologia, Comunicação Organizacional, Núcleo de Tecnologia de Informação, Núcleo de Desenvolvimento Institucional e Administração visando apresentar os trabalhos que foram desenvolvidos na área de tecnologia da informação aplicada à agricultura no último ano.

No ano de 2014, a Embrapa Informática Agropecuária liderou aproximadamente 35 projetos de pesquisa de caráter multidisciplinar vinculados as figuras programáticas da Embrapa tais como portfólios e arranjos, distribuídos em 150 planos de ação e 786 atividades que foram coordenadas e executadas pelos seus pesquisadores e analistas no âmbito dos grupos de pesquisa, a saber: Bioinformática Aplicada, Biologia Computacional, Inteligência Computacional, Matemática Computacional, Modelagem Agroambiental, Geotecnologias, Organização da Informação, Software Livre e Novas Tecnologias. Em complementariedade as atividades de pesquisa, a Unidade também tem executado outras ações fundamentais para desenvolvimento institucional, gestão organizacional, transferência de tecnologia e comunicação organizacional visando o cumprimento de sua missão institucional na Embrapa.

Tanto na execução de sua programação de pesquisa quanto nas ações institucionais, a Embrapa Informática Agropecuária contou com aproximadamente 112 colaboradores no ano de 2014, além dos seus 110 empregados da Embrapa, sendo 34 bolsistas e 78 estagiários que participaram do Programa de Estágio de Complementação Educacional da Embrapa.

A Mostra de Estagiários da Embrapa Informática Agropecuária busca propiciar a estes estudantes que vivenciem a dinâmica de um congresso, submetendo seus trabalhos para avaliação por um comitê científico e premiação para os melhores trabalhos, além de contribuir para maior integração entre orientadores e bolsistas no ambiente de pesquisa e administrativo da Unidade.

Nesta última edição, houve 48 trabalhos inscritos em três categorias: Pesquisa, Pós-graduação e Suporte à Pesquisa, sendo 35 bolsistas e estagiários de graduação, 9 de pós-graduação e 4 estagiários de apoio à pesquisa. Destes trabalhos, 16 foram selecionados para apresentação oral e 32 para apresentação na seção de posteres. A X Mostra também contou com a participação de bolsistas e orientadores de Instituições parceiras como do Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri/Unicamp).

A Chefia da Embrapa Informática Agropecuária parabeniza e agradece o empenho e comprometimento de todos os estudantes e seus orientadores, a dedicação do Comitê Local de Publicações bem como o apoio da área administrativa, especialmente do Setor de Gestão de Pessoas, do Núcleo de Comunicação e Negócios e de todos àqueles que contribuíram para o êxito da X Mostra de Estagiários e Bolsistas.

Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruhá

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Informática Agropecuária

Sumário

Incorporação do <i>Redmine</i> como ferramenta de gestão dos processos do Laboratório Multiusuário de Bioinformática da Embrapa	
Luiz Moretti; Paula Regina Kuser Falcão	13
Componentes para a integração e extração de padrões em textos para versão 1.0 do Ambiente CRITIC@	
Leandro Eduardo Annibal Silva; Maria Fernanda Moura	17
Construção de um produto terminológico da Rede Agro-Hidro: etapa 5 (gerenciamento da base de dados terminológicos)	
Maiara Barra Rosa; Leandro Henrique Mendonça de Oliveira.....	20
Compilação de <i>corpus</i> especializado sobre o contexto de doenças e pragas do cafeeiro	
Henrique de Almeida Regitano; Leandro Henrique Mendonça de Oliveira	22
Construção de bases definicionais para a terminologia da Geoinformação Espacial na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)	
Mariana Nastri Perestrello de França; Leandro Henrique Mendonça de Oliveira.	24
Adição de excertos na base definicional do projeto Intensificação Agropecuária	
Roger Alfredo de Marci Rodrigues Antunes; Leandro Henrique Mendonça de Oliveira	27
Estudos <i>in silico</i> das interações entre a hesperidina e inositol monofosfatases (IMPase 1 e 2), como possível alternativa a litioterapia	
Lilian Goulart Schultz; José Gilberto Jardine.....	29

Utilização da biologia computacional para desenvolvimento de inibidores para a serino proteases do veneno da <i>Crotalus durissus cumanensis</i>	
Roney Vander dos Santos; Goran Neshich.....	31
Produção de vídeos para dispositivos móveis	
Letícia Salvadori Rebeschini; Márcia Izabel Fugisawa Souza	33
Diretrizes para o projeto gráfico da Agropedia brasilis	
Catarina Yuki Sato; Glauber José Vaz	35
<i>Business Model Canvas</i>: aplicando o conceito de modelo de negócios à tecnologia Agritempo 2.0	
Renan Primo; Martha Delphino Bambini	39
Modelagem computacional para simulação da produtividade potencial de cana-de-açúcar	
André de Souza Nakamoto; Alexandre de Castro.....	43
Predição da produtividade da cana-de-açúcar e da soja na reforma através da calibração e simulação do modelo CropSyst	
André de Souza Nakamoto; Alexandre de Castro.....	46
Práticas de otimização para mecanismos de busca na Agropedia brasilis	
Patrícia Bento Rosa; Glauber José Vaz	49
Planejamento e reengenharia de sistemas de informação com foco no diagrama de implantação	
Daniela Moratore Gonçalves; Luciana Alvim Santos Romani.....	53
Redesign participativo do aplicativo móvel Agritempo: a importância da interação usuário-desenvolvedor	
Gabriel Borges Magalhães; Luciana Alvim Santos Romani	57
Desenvolvimento de <i>portlets</i> para a plataforma Liferay Portal	
Bruno Luis Silveira Andretta; Glauber José Vaz.....	61
Programa de capacitação técnica coletiva em inclusão digital	
Letícia Cristina de Oliveira; Maria Teresinha Siscaro de Carvalho.....	65
Análise da consistência dos dados meteorológicos utilizados no Sistema de Alerta da Ferrugem do Cafeeiro - SAFCAFE	
Ana Cláudia Scalet; Carlos Alberto Alves Meira.....	68
Adequação de registros da umidade relativa do ar entre duas estações meteorológicas automáticas	
Giovani Bruno Maia Fragassi; Carlos Alberto Alves Meira.....	71
Proposta de novo sistema de alerta para doenças do cafeeiro	
Pedro Paulo Pinto Holzhausen; Carlos Alberto Alves Meira	75
Desenvolvimento de ensembles para predição da taxa de progresso da ferrugem do cafeeiro durante seu período crítico de progresso	
Thiago Toshiyuki Thamada; Carlos Alberto Alves Meira	79
Comparativo dos registros meteorológicos das estações automáticas da Fundação Procafé e do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet)	
Josimar Jardim de Campos; Carlos Alberto Alves Meira.....	84
Avaliação de banco de dados raster para o projeto Natdata	
Thiago de Siqueira Pereira; Alan Massuri Nakai.....	88
Utilizando R para manipular dados de projeção climática	
Graciela Oliveira; Alan Massaru Nakai.....	91
Recodificando o aplicativo móvel Agritempo a partir de requisitos identificados no processo de validação	
Guilherme Avanci Pires; Luciana Alvim Santos Romani	94
Desenvolvimento iOS: descobrindo sua simplicidade	
Alysson Jetery Moreira Marques de Souza; Luciana Alvim Santos Romani.....	98

Análise de associação genômica ampla baseada em conjunto de genes: implementação em R		Agrupamento das regiões homogêneas de precipitação no Rio Grande do Sul pela análise de cluster e detecção de anos relativamente secos e chuvosos nas sub-regiões desse estado	
Aline Taise Guerreiro; Roberto Hiroshi Higa.....	101	David Ferreira Junior; Ana Maria Heuminski De Ávila.....	131
Avaliação de ferramentas para detecção de interações epistáticas para fenótipos quantitativos em estudos de associação genômica ampla		Interpretação de imagens de satélite para mapeamento preliminar de uso e ocupação da terra: Bacia Hidrográfica do Paracatu, MG	
Augusto Renan Soares; Roberto Hiroshi Higa	105	Bárbara Gimenez Ortolan; João dos Santos Vila da Silva	135
Modelagem e desenvolvimento de interface web para banco de dados de genótipos e fenótipos de animais usando o framework Django e a linguagem Python		Uso de sistemas de informações geográficas para elaboração de banco de dados utilizando software livre	
Eduarda Viana Podestá; Roberto Hiroshi Higa	108	Edson Antonio Mengatto Junior; João dos Santos Vila da Silva	137
Biblioteca de componentes de documentos para desenvolvimento de sistemas web		Geoestatística aplicada à atividade pecuária brasileira	
Bruna Baltieri Challita Nouhra; Luciano Vieira Koenigkan	111	Felipe José Carlini; João dos Santos Vila da Silva	140
Desenvolvimento de um jogo educativo baseado em um simulador de sistema de produção de bovinos de corte		Desenvolvimento de página introdutória para o projeto Uniformização do Zoneamento Ecológico Econômico da Amazônia Legal	
Jair Bortolucci Júnior; Aduino Luiz Mancini	114	Jéssica Spessotto Vieira dos Santos; João dos Santos Vila da Silva.....	143
Integração entre diferentes ferramentas de simulação		Ferramenta de publicação de banco de dados espaciais e geração de <i>mapfiles</i>	
Luiz Victor Stefani Tinini; Aduino Luiz Mancini	117	João Luís dos Santos; João dos Santos Vila da Silva	146
Proposta de um padrão de implementação de sistemas de equações diferenciais ordinárias em linguagem R		WebGIS Amazônia Legal: um sistema para integração de informações e suporte à tomada de decisão	
Marcos Paulo Cardoso de Almeida; Aduino Luiz Mancini	121	Luisa Helena Junqueira Possan; João dos Santos Vila da Silva	150
Design responsivo do sistema Agritempo para multidispositivos		Proposta de unificação de legenda de ZEEs da Amazônia Legal Brasileira	
Thawnee de Oliveira Barroso; Luciana Alvim Santos Romani	124	Francisco Anaruma Filho; João dos Santos Vila da Silva	153
Sistema de Gestão das Soluções Tecnológicas da Embrapa - Gestec		<i>Big Data</i> e monitoramento agroambiental	
Gabriel Pereira da Silva Neto; Deise Rocha Martins dos Santos Oliveira	128	Breno Hiroyuki Higa; Aryeverton Fortes de Oliveira; Alan Massaru Nakai.....	157

OwnCloud x Etherpad: um levantamento das características implementadas para edição colaborativa em tempo real de documentos institucionais

Kuo Ching Yíng; Adriana Delfino dos Santos 161

Inferência de impacto causal de um sistema de recomendação na taxa de rejeição de páginas da Agência Embrapa

Flávio Margarito Martins de Barros; Stanley Robson de Medeiros Oliveira 164

Mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra na bacia hidrográfica do rio Teles Pires

Érica Rodrigues Soares; João dos Santos Vila da Silva 168

Incorporação do *Redmine* como ferramenta de gestão dos processos do Laboratório Multiusuário de Bioinformática da Embrapa

Luiz Moretti¹

Paula Regina Kuser Falcão²

O Laboratório Multiusuário de Bioinformática (LMB) da Embrapa Informática Agropecuária atua na área de análise de dados biológicos que requerem computação de alto desempenho, oferece treinamentos na área de bioinformática e fornece acesso a usuários internos e externos ao parque computacional. Para garantir a qualidade desses serviços, faz-se necessário mecanismos de controle e gestão.

A decisão pela incorporação de uma ferramenta de gestão exige que seja realizada uma comparação entre as opções disponíveis a partir de vários aspectos e características, julgando quais são essenciais para o caso em estudo. Visando atingir a máxima eficiência no seu gerenciamento de processos, o LMB busca soluções para uma listagem detalhada da árvore de projetos de bioinformática com os quais colabora; para o cadastro dos usuários que utilizam a infraestrutura do laboratório; e para o controle financeiro dos projetos que participa.

O software *Redmine* (REDMINE, 2014) é uma ferramenta web *open-source* para controle de tarefas voltado à gestão de projetos. Após pesquisas com os softwares disponíveis para essas tarefas, comprovou-se que o *Redmine* atende bem às necessidades do laboratório, é personalizável e tem plugins para atender uma gama de variáveis. A Figura 1 mostra a tela inicial do Gerenciador de Projetos de Desenvolvimento de Software (GPDS), versão piloto da personalização do *Redmine* para a Embrapa Informática Agropecuária.

¹ Universidade Estadual de Campinas

² Embrapa Informática Agropecuária



Figura 1. Tela inicial do Gerenciador de Projetos de Desenvolvimento de Software (GPDS) - *Redmine*.

A página inicial após o login apresenta uma série de abas para guiar o usuário pela ferramenta:

- **Atividade:** Lista as modificações feitas no site, em ordem cronológica.
- **Tarefas:** Consulta às tarefas cadastradas, sendo atividades de projetos ou cadastros de usuários. É possível filtrar pesquisas específicas.
- **Nova tarefa:** Adiciona nova tarefa. A ferramenta permite personalização de campos.
- **Dashboard:** Plugin que adiciona um quadro de tarefas estilo kanban ao GPDS.
- **Gantt:** Visualização das tarefas em um gráfico Gantt.
- **Calendário:** Visualização dos períodos ativos das tarefas no calendário.
- **Wiki:** Cria uma wiki para ser utilizada pelos membros.
- **Repositório:** Guarda arquivos e os disponibiliza online.
- **Finances:** Plugin de criação de contas para operações financeiras.
- **Configurações:** Modifica vários aspectos do software.

Além das funções principais apresentadas, o programa também oferece serviços de notificações por e-mail para autor, atribuído e envolvidos; registro de histórico e comentários com autor e data; exportação para formato CSV e PDF; criação de campos customizáveis e tipos de tarefas com *workflows* específicos conforme demanda; controle de acesso por projeto e por tarefa; e apontamento de horas.

A implementação do GPDS - *Redmine* foi precedida por processos de coleta de informações, identificação dos projetos desenvolvidos no LMB, organiza-

ção financeira e de compras, visualização dos processos que envolvem a prestação de serviços, de modo a criar a base de dados preparatória para o uso do software. Duas outras ferramentas foram integradas ao sistema de gestão: o Subversion (SUBVERSION, 2014) para registro de versões de arquivos, e o *Business Intelligence and Reporting Tools* (BIRT, 2014) para geração de relatórios (Figura 2).

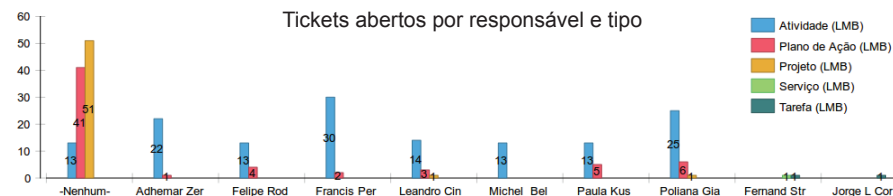


Figura 2. Exemplo de Relatório gerado pelo software BIRT.

O *Redmine* é determinante para a gestão dos processos devido ao conjunto de funcionalidades que permitem a participação colaborativa de toda a equipe do projeto e por ser o detentor da base de dados onde todos os registros são cadastrados e utilizados pelas ferramentas complementares.

Os resultados proporcionados pela utilização do *Redmine* como principal ferramenta de gestão do laboratório até o momento são:

- Maior visibilidade das demandas com as quais o LMB está envolvido (quantidade de projetos, planos de ação e atividades).
- Controle do saldo financeiro disponível para uso pela equipe do LMB.
- Controle organizado dos usuários e instituições do parque computacional do LMB.
- Acesso da equipe às informações gerenciais de acordo com controle de acesso, permitindo maior participação de todos.
- Wiki para compartilhamento de informações administrativas para facilitar a divulgação de notícias, editais, viagens e eventos.

A expectativa é que a implementação realizada no *Redmine* para o LMB, incluindo customizações e adoção de plugins novos, possa ser um ótimo exemplo de organização e facilitação no controle de tarefas visando uma maior eficiência para a obtenção dos resultados.

Palavras-chave: Gestão de laboratório, ferramenta, Laboratório Multiusuário de Bioinformática.

Agradecimento

À analista Fernanda Stringassi de Oliveira, pelo apoio e tempo disponibilizado para compartilhar suas experiências durante o processo.

Referências

BIRT. 2014. Disponível em: <<http://www.eclipse.org/birt/>>. Acesso em: 19 set. 2014.

REDMINE. **Overview**. 2014. Disponível em: <<http://www.redmine.org/>>. Acesso em: 18 set. 2014.

SUBVERSION. 2014. Disponível em: <<https://subversion.apache.org/>>. Acesso em: 19 set. 2014.

Componentes para a integração e extração de padrões em textos para versão 1.0 do Ambiente CRITIC@

Leandro Eduardo Annibal Silva¹

Maria Fernanda Moura²

O projeto Compilação e Recuperação de Informações Técnico-científicas e Indução ao Conhecimento de forma Ágil na Rede AgroHidro(CRITIC@) consiste em melhorar a gestão do conhecimento técnico-científico na área de recursos hídricos, por meio de análises cruzadas das informações, bem como subsidiar ações de investigação e disseminação do conhecimento na rede de pesquisa. Esse projeto tem como objetivos: permitir busca e visualização de informações sobre recursos hídricos, de maneira eficiente; permitir, por meio do ambiente semiautomático da metodologia, realizar análises de tendências técnico-científicas na área a partir da informação organizada; construir e validar uma metodologia semiautomática de organização e análise da informação técnico-científica do domínio de conhecimento de recursos hídricos coberto pela rede AgroHidro; auxiliar *screening* tecnológico; gerar um glossário técnico-científico da área de recursos hídricos, para auxílio à organização da informação, sua catalogação e seu armazenamento, busca e análise; obter uma representação ontológica do conhecimento técnico-científico detido pela Rede AgroHidro. Por ser complexo, o projeto foi dividido em três etapas:

- 1) Constrói-se, ainda em 2014, a metodologia de organização e análise, independentemente de ter ou não conhecimento organizado.
- 2) Evolui-se, em 2015, a metodologia de organização e análise para utilizar *thesaurus* (e/ou uma relação taxonômica).

¹ Pontifícia Universidade Católica de Campinas

² Embrapa Informática Agropecuária

3) Evolui-se, em 2016, a metodologia de organização e análise para utilizar uma ontologia. Atualmente, estando na primeira etapa, temos como meta desenvolver uma metodologia de organização e análise utilizando extração estatística de informação.

Nesta primeira etapa, uma decisão de projeto foi desenvolver programas independentes, que se comunicam via arquivo de dados. Desta forma, ganhou-se em flexibilidade, pois os programas podem ser executados via linha de comando, podem ser integrados via ferramentas de *workflow* ou serem ativados por outros programas, bem como desenvolvidos em diferentes linguagens e padrões de desenvolvimento. Outra decisão foi utilizar o Sistema Aberto e Integrado de Informação em Agricultura (SABIIA) (HIRATA; VACARI, 2010) como ferramenta de busca, na primeira etapa do CRITIC@, porque este contempla os dados produzidos e utilizados pela rede AgroHidro. Além disso, o SABIIA faz colheita de dados no padrão *Open Archive Initiative* (OAI) (OPEN ARCHIVES INITIATIVE, 2014), em vários repositórios de artigos e materiais científicos de acesso aberto. Conforme ilustrado na Figura 1, na parte mensal, temos o Banco de Dados do SABIIA,

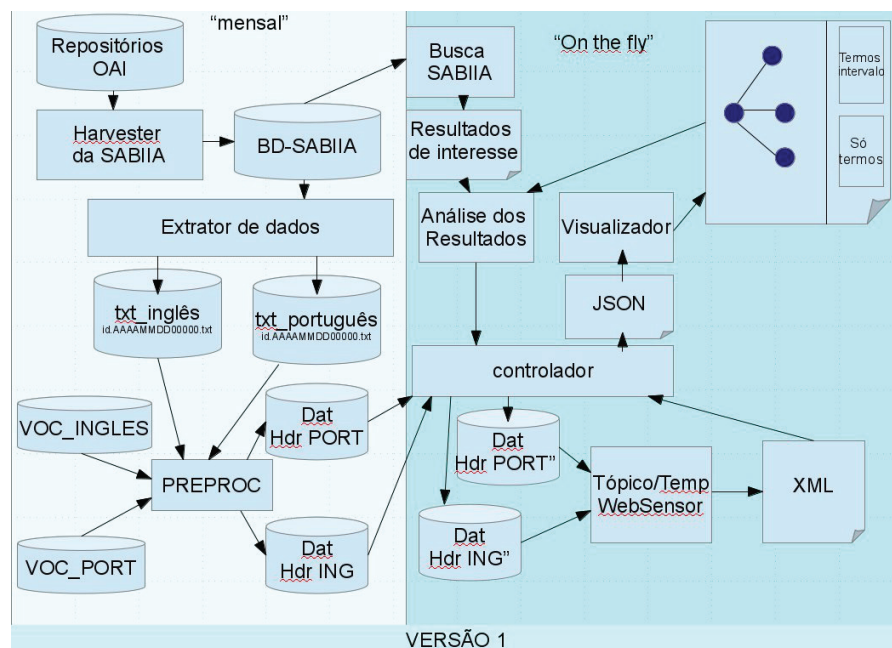


Figura 1. Versão 1 do Ambiente CRITIC@.

onde estão arquivados todos os artigos, notícias, etc, de interesse da rede AgroHidro. O Extrator de dados é um programa que a partir do BD-SABIIA, recupera todos os dados armazenados e os salva em arquivos TXT. Os arquivos TXT ficam na máquina local para que possam ser realizados os processos de pré-processamento; além disso, são separados por idioma (português e inglês). Após a separação, aplica-se o processo PREPROC, para transformar a representação textual em uma matricial. O PREPROC utiliza uma lista de vocábulos previamente fixados e presentes nos textos analisados como colunas das matrizes. As linhas dessas matrizes correspondem a cada documento; e, cada célula contém a frequência de ocorrência do vocábulo no texto. São geradas duas matrizes (arquivos DAT e HDR), uma com os textos em inglês e outra com os textos em português. Na parte "On the Fly", que é utilizada pelo cliente, a partir de uma busca no SABIIA é gerado um arquivo com os IDs recuperados para que o Controlador possa processar os dados: a) criar sub arquivos DAT e HDR correspondentes aos IDs; b) gerar um xml com tópicos e informação temporal a partir da chamada à ferramenta WebSensor; c) a partir desse xml o Controlador gera um arquivo JSON para uso do Visualizador. O Visualizador usa JAVA script junto à biblioteca D3 Data Driven Documents (2014), formando um arquivo html interpretável pelo *browser*, o qual apresenta os resultados ao usuário.

Neste plano de trabalho foram desenvolvidos o Extrator, o Controlador e o Visualizador. As demais ferramentas foram configuradas para serem integradas ao sistema. O próximo passo é integrar a execução com os resultados do SABIIA, via web, para disponibilizar o uso das ferramentas ao usuário. Desta forma, este trabalho contribui para o desenvolvimento da etapa 1 do CRITIC@, com estes componentes.

Palavras-chave: componentes de software, reúso, mineração de textos.

Referências

D3 DATA Driven Documents. 2014. Disponível em: <<http://d3js.org/>>. Acesso em: 25 set. 2014.

HIRATA, A.; VACARI, I. Uso de software livre para implementação de provedores de serviços OAI-PMH: caso do provedor de serviços Sabiia. In: MOSTRA DE ESTAGIÁRIOS E BOLSISTAS DA EMBRAPA INFORMÁTICA AGROPECUÁRIA, 6., 2010, Campinas.

Resumos... Campinas, 2010. p. 10-14.

OPEN ARCHIVES Initiative. Disponível em: <<http://www.openarchives.org/>>. Acesso em: 25 set. 2014.

Construção de um produto terminológico da Rede Agro-Hidro: etapa 5 (gerenciamento da base de dados terminológicos)

Maiara Barra Rosa¹
Leandro Henrique Mendonça de Oliveira²

A potência de uma nação depende basicamente da estabilidade de três setores: alimentar, energético e territorial. Os dois primeiros, de bases renováveis, estão, de forma direta, associados à agricultura e aos recursos hídricos disponíveis. Pode-se dizer que a nação brasileira é privilegiada, pois, conta com 12% dos recursos hídricos mundial. Grande parte dessa capacidade natural é mobilizada para aplicações no setor agrícola, no qual inclui tanto as práticas de agricultura quanto as de silvicultura e pecuária. Logo, há grande interdependência e influência entre o setor agrícola e os recursos hídricos, fato que torna necessário a busca por políticas públicas que deem conta de estabelecer entre eles uma relação sustentável, de modo que garanta a manutenção, a qualidade e a quantidade de água necessária para a otimização da produção agrícola, sem que nesse percurso haja desperdício. Complexificando essa relação, as variações climáticas e as mudanças na geografia da produção agrícola têm causado grande preocupação sobre a eficiência e sustentabilidade dos recursos hídricos.

Nessa perspectiva, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) deu início ao projeto Rede AgroHidro - Agricultura e Recursos Hídricos nos Biomas Brasileiros, que tem como objetivo pensar em estratégias de gestão, comunicação e capacitação, a fim de desenvolver informações que ajudem a sociedade brasileira a lidar com essa questão. O projeto requer uma pesquisa vasta e interdisciplinar, haja vista o caráter complexo do tema e sua relação com diversas áreas. Desse modo, há a necessidade

¹ Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

² Embrapa Informática Agropecuária

da sistematização dos conhecimentos, e uma das formas de desenvolvê-la é por meio da construção de um produto terminológico por meio de uma parceria com o Grupo de Estudos e Pesquisa em Terminologia (GETerm), situado no Departamento de Letras da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus São Carlos. Em modalidade de estágio, estão sendo desenvolvidas as diversas etapas necessárias para a elaboração da terminologia Agro-hidro. Dentre as fases até agora concluídas estão: compilação e limpeza do *corpus*, extração semiautomática dos candidatos a termo, validação da *stoplist* e implementação e gerenciamento da base definicional. Para essa mostra, o foco central se dará sobre a última etapa realizada.

No período de março a setembro de 2014, por meio do Ambiente Colaborativo Web de Gestão Terminológica (e-Termos), foram adicionados e gerenciados contextos definitórios para cerca de 300 termos relacionados ao projeto. Os aqui chamados contextos definitórios consistem em excertos que apresentam alguma explicação ou informação útil, de modo que possam, posteriormente, subsidiar a redação das definições dos termos escolhidos. A priori, os excertos são buscados no próprio *corpus* de onde foram extraídos os termos, porém, sendo o corpus formado prioritariamente por textos do gênero científico, cuja característica é a utilização de muitos termos, raramente acompanhado de suas definições, já que nesse gênero textual, via de regra, o especialista direciona seu texto para outro especialista, apenas esse tipo de pesquisa não é suficiente. Em razão disso, foi necessário também uma busca na web, em outros gêneros textuais, tais como manuais e enciclopédias, de modo a encontrar contextos definitórios. O número de excertos adicionados à base varia de termo para termo, levando em consideração tanto a complexidade do termo quanto a qualidade conceitual do excerto. A busca é feita pela função “localizar/ substituir” dentro do programa *NotePad ++*, onde são abertos todos os textos constituintes do corpus. Porém, a realização da pesquisa, quando feita utilizando somente o termo, traz centenas de excertos que em nada contribuem para a definição, tornando, o trabalho do terminólogo/ linguista, moroso. Assim, para a otimização dessa etapa, foi feito o uso de padrões verbais definitórios, verbos que recorrentemente trazem consigo uma definição terminológica, tais como: “is/are”, “to know”, “to denominate”, “to conceive”, “to understand”, entre outros. É necessário esclarecer que tanto os termos quanto os excertos estão em língua inglesa, porém, há o desejo e a demanda de propor equivalentes para o Português brasileiro.

Palavras-chave: Recursos hídricos, terminologia, contexto definitório.

Compilação de *corpus* especializado sobre o contexto de doenças e pragas do cafeeiro

Henrique de Almeida Regitano¹
Leandro Henrique Mendonça de Oliveira²

As doenças e pragas que incidem sobre os cafeeiros causam redução da produtividade e da qualidade do café colhido, além de elevarem os custos de produção e os riscos ambientais advindos da aplicação de medidas de controle. O uso indiscriminado de agroquímicos também induz a resistência das pragas e doenças aos agentes de controle. Para melhor apropriação do conhecimento que subjaz a todo esse cenário, é imprescindível a sistematização da terminologia envolvida, afinal, é por intermédio dos termos que se veicula conhecimento especializado. Assim, por meio de uma parceria com o Grupo de Estudos e Pesquisa em Terminologia (GETerm), situado no Departamento de Letras da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus São Carlos, em modalidade de estágio, este trabalho apresenta a parte inicial da organização da informação e representação do conhecimento no contexto de doenças e pragas do cafeeiro, tendo como objetivo a compilação e a limpeza de um *corpus* textual especializado sobre este domínio do conhecimento, para que seja trabalhado terminologicamente.

A seleção dos textos pertinentes à composição do *corpus* foi feita seguindo critérios definidos no início do trabalho. Esses critérios delimitam características dos textos, como o tipo textual, sendo este tipo o de resumo expandido; sua fonte, o Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil (SPCB) em suas edições entre os anos 2000 e 2013; e o assunto abordado, as doenças e as pragas do café. Devido ao fato de os textos serem disponibilizados em formato PDF, é necessário que sejam convertidos em arquivos de texto puro para que possam ser analisados por computador. Para essa tarefa, foi utilizado o programa *ABBYY PDF Transformer 3.0*, devido à qualidade

¹ Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

² Embrapa Informática Agropecuária

superior do arquivo convertido. A limpeza do *corpus* foi realizada utilizando o editor de textos *Kate*, em ambiente Linux. Essa escolha foi baseada na necessidade de remoção de tabelas e figuras dos textos, e devido à sua capacidade de detecção de expressões regulares. A pesquisa pelos textos foi realizada ano a ano, percorrendo manualmente o website do Sistema Brasileiro de Informação do Café (SBICafé), onde se encontram os resumos expandidos de trabalhos apresentados no SPCB dos anos referidos, e nos anais do SPCB disponíveis no website do Consórcio Pesquisa Café, buscando indícios de abordagem do tema nos títulos dos trabalhos. Foi feito o download dos arquivos PDF individuais de cada texto, sendo armazenados separadamente de acordo com o ano de apresentação no SPCB. Cada arquivo foi convertido individualmente em arquivos de texto puro, preservando os originais para uso comparativo durante a limpeza, evitando a perda de informações importantes dos textos durante esse processo.

A partir dessa pesquisa, foi compilado um *corpus* textual especializado de tamanho pequeno, contendo menos de quinhentos textos e em torno de um milhão de palavras contadas antes do início da limpeza.

Palavras-chave: Pragas e doenças do cafeeiro, *corpus* textual, conhecimento especializado.

Construção de bases definicionais para a terminologia da Geoinformação Espacial na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)

Mariana Nasti Perestrello de França¹
Leandro Henrique Mendonça de Oliveira²

As geotecnologias têm diversas aplicações na agropecuária, podendo apoiar políticas públicas de cunho territorial; identificar as áreas de expansão da fronteira agrícola ou intensificação da atividade produtiva; identificar as áreas afetadas por eventos climáticos e seus impactos; definir e avaliar indicadores de sustentabilidade; espacializar processos de degradação das pastagens; qualificar, quantificar e monitorar as diferentes áreas e recursos naturais. Para tanto, a elevação da capacidade de processamento e armazenamento de dados geoespaciais, por meio dos sistemas de informações geográficas (SIG) e sistemas de processamento de imagens, tornam-se extremamente úteis para dar conta do complexo cenário da diversidade de biomas e ecossistema, e da variabilidade temporal no uso e na cobertura das terras.

Tendo em vista esta contextualização da área de conhecimento estudada, apresentam-se aqui os resultados parciais da pesquisa em andamento que tem como objetivo a elaboração de uma terminologia para a Geoinformação Espacial na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Realizado por meio da parceria entre a Embrapa Informática Agropecuária, Embrapa Monitoramento por Satélite e o Grupo de Estudos e Pesquisas em Terminologia (GETerm) do Departamento de Letras (DL) na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), tal pesquisa faz parte de um projeto mais amplo, intitulado Modelo de Gestão da Informação Geoespacial da Embrapa

¹ Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

² Embrapa Informática Agropecuária

(GeoInfo), desenvolvido pela Embrapa Monitoramento por Satélite, que visa fortalecer a gestão da informação geoespacial por intermédio da implantação de um repositório de dados e metadados em consonância com as diretrizes da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde).

O enfoque teórico-metodológico adotado nesta pesquisa baseia-se na Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT), que assume orientação descritiva, a fim de entender o léxico especializado sem separá-lo da língua geral, mas visto como parte integrante dela; e os termos são associações de um significante a um significado, como na concepção saussureana de signo linguístico, em que a unidade lexical pode assumir caráter terminológico ou não, dependendo das situações e contextos de ocorrência.

Para a elaboração dessa terminologia, foram necessárias, primeiramente, a compilação e a manipulação de textos do gênero científico (artigos em português escritos por autores vinculados à Embrapa) que constituíram o corpus da área de conhecimento. Em seguida, os textos foram convertidos para texto puro, sem formatação, utilizando-se o programa Abbyy pdf Transformer 3.0, para finalmente serem limpos com o editor de textos Editpad Pro 7, por meio da utilização de expressões regulares, que excluíram automaticamente numerações geradas por gráficos e tabelas advindas da conversão, numeração de páginas e rodapé, marcas tipográficas e fragmentos dispensáveis ao texto. Ressalta-se que esta etapa inicial da sistematização dessa terminologia foi realizada num curto período de tempo, devido sobretudo à utilização do editor de texto para a manipulação otimizada dos arquivos, juntamente com a elaboração das expressões regulares, as quais poderão ser aproveitadas posteriormente na limpeza de outros corpus.

Ao final do processamento do corpus limpo, foram totalizadas aproximadamente 860 mil palavras, distribuídas em 316 arquivos. Dentre as palavras totalizadas neste corpus, foram extraídas semiautomaticamente 809 termos no e-Termos, um ambiente computacional colaborativo web de gestão terminológica que auxilia o trabalho terminológico, tendo como principal objetivo a viabilização da criação de produtos terminológicos, por meio da semiautomatização das etapas do trabalho terminológico dividindo-o em 6 etapas, sendo elas:

Etapa 1 - Compilação automática de Córpus.

Etapa 2 - Suporte e análise da qualidade dos Córpus.

Etapa 3 - Extração automática de termos.

Etapa 4 - Edição do mapa conceitual e categorização de termos.

Etapa 5 - Gerenciamento da base de dados terminológicos.

Etapa 6 - intercâmbio e difusão de termos.

No momento, está sendo realizada a etapa 5 (gerenciamento da base de dados terminológicos), que contempla a tarefa de preenchimento de bases definicionais e fichas terminológicas, em que se buscam no corpus e na web (por meio dos motores de busca) os contextos definitórios e explicativos para cada um dos termos, de maneira que posteriormente possam auxiliar na redação das definições terminológicas.

As pesquisas nos buscadores são realizadas a partir do termo e da área de conhecimento, obtendo-se como resultado diversas ocorrências em diversos tipos de websites, em que se retiram apenas os contextos que estejam no âmbito técnico e científico, como artigos, teses, monografias, dissertações, ou em websites que sejam especificamente relacionados com a área de conhecimento em estudo.

Foram produzidos, até o momento, 149 termos da base definicional, perfazendo um total de 645 excertos que se encontram armazenados na base definicional do e-Termos, para posterior preenchimento das fichas terminológicas e redação da definição de todos os termos relativos à Geoinformação Espacial.

Palavras-chave: Corpus, contextos definitórios, bases definicionais, geotecnologias, e-Termos.

Adição de excertos na base definicional do projeto Intensificação Agropecuária

Roger Alfredo de Marci Rodrigues Antunes¹
Leandro Henrique Mendonça de Oliveira²

O processo de Intensificação Agropecuária pode ser entendido como qualquer prática que aumente a produção agropecuária numa mesma área, sem deixar de lado aspectos como a segurança alimentar, a sustentabilidade e a biodiversidade. Nesse contexto, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que é responsável pela formulação de políticas agrícolas e por planejar, supervisionar, coordenar e controlar as atividades relacionadas à execução de pesquisa agropecuária no Brasil, desenvolveu, em parceria com o Grupo de Estudos e Pesquisas em Terminologia (GETerm), o projeto Intensificação Agropecuária em Polos de Produção de Soja e Cana-de-Açúcar: Territorialidade, Sustentabilidade e Competitividade (Intagro), que propôs a integração de várias abordagens objetivando a busca de respostas na visão integrada dos planos agroambiental e socioeconômico.. Uma das frentes desse grande projeto foi a organização do conhecimento por meio da sistematização de termos/conceitos da área, que tem como objetivo dar conta de descrever e identificar as unidades lexicais especializadas, para sua futura representação em um dicionário especializado, que proporcionará uma facilitação das suas situações comunicativas e profissionais. Assim, como continuidade do Intagro e da parceria Embrapa-GETerm, está prevista a tarefa que ora se apresenta, que tem por objetivo a recolha e o armazenamento de contextos explicativos ou definitórios, de modo a subsidiar, posteriormente, a redação da definição terminológica para cada termo, uma tarefa essencial, visto que o profissional da linguagem não possui, intrinsecamente, contato com a área a qual se cria a terminologia, apenas é o profissional munido das técnicas de criação dos produtos termi-

¹ Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

² Embrapa Informática Agropecuária

nológicos. Para a sua realização, tem sido utilizado o e-Termos - Ambiente Colaborativo Web de Gestão Terminológica, e há, atualmente, 789 termos já validados pelo especialista de domínio, contendo 1325 um total de contextos. Tais contextos possibilitam e munem o redator da definição um conhecimento mínimo necessário do conceito para o qual redigirá a definição. A busca por contextos foi realizada utilizando-se a web como corpus (por meio do buscador Google), como também o próprio corpus textual compilado para o projeto Intagro, e se deu a partir da análise manual e da manutenção das sentenças úteis, que apresentaram os termos em questão. Em seis meses de estágio, foi possível minerar contextos para cerca de 30% dos termos considerados. Espera-se, ao final deste estágio, chegar pelo menos a 60% dos termos contemplados com seus respectivos contextos definitórios.

Palavras-chave: Intensificação agropecuária, base definicional, contexto definitório.

Estudos *in silico* das interações entre a hesperidina e inositol monofosfatases (IMPase 1 e 2), como possível alternativa a litioterapia

Lilian Goulart Schultz¹
José Gilberto Jardine²

A hesperidina é um bioflavonóide naturalmente encontrado em frutas cítricas, principalmente na laranja, que apresenta propriedades farmacêuticas interessantes, a saber: redução da pressão sanguínea e da densidade óssea, atividade antiséptica, antiinflamatória e sedativa, pronunciada atividade anticancerígena contra alguns tipos de carcinomas humanos, entre outras. Atualmente vem sendo utilizada em um medicamento chamado *Daflon* contra os sintomas de varizes. As inositol-monofosfatases (IMPases), das quais a IMPase 2 apresenta mais indícios, são fortemente associadas à esquizofrenia, às febres convulsivas e ao transtorno bipolar. Tais doenças vêm sendo tratadas com a litioterapia que, apesar de apresentar resultados satisfatórios, possui uma série de efeitos colaterais e alta toxicidade. Nesse trabalho, utilizamos ferramentas de biologia computacional para verificar se a hesperidina pode ser um inibidor eficiente das IMPases do tipo 1 e do tipo 2 presentes no cérebro. Para atingir nossos objetivos, primeiramente testou-se a permeabilidade da hesperidina na barreira sangue – cérebro e depois a ação desta, frente as enzimas IMPases. Além da hesperidina foram testados seis outros ligantes diferentes: hesperitina, inositol monofosfato (substrato), *myo*-inositol (produto) e três outros inibidores de fosfatases, para efeito de comparação. Os dados *in silico* indicaram uma forte interação da hesperitina tanto com a IMPase do tipo 1 quanto com a do tipo 2, mostrando uma maior afinidade desse ligante pelas enzimas do que os demais inibidores testados, superando inclusive o substrato natural da enzima, o inositol monofosfato

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

(IP). Desta forma, a hesperitina se mostrou um inibidor interessante para os testes *in vitro* que deverão ser realizados no passo seguinte.

Palavras-chave: Bioflavonoide, hesperitina, bioinformática, biologia computacional.

Utilização da biologia computacional para desenvolvimento de inibidores para a serino proteases do veneno da *Crotalus durissus cumanensis*

Roney Vander dos Santos¹
Goran Neshich²

Na América Latina, picadas de cobras apresentam um grande problema na área de saúde pública. Estima-se que por ano ocorra 130.000-150.000 casos com 2.300 mortes em toda a região. Venenos de cobra são complexas misturas de toxinas e enzimas que mostram diferentes atividades no sistema biológico (tanto às suas presas quanto ao ser humano que acidentalmente for picado), tais como: a) citotoxicidade; b) atividade hemorrágica; c) atividade de liberação de bradiginina; d) atividade trombolítica; e) hemólise; f) efeitos cardiovasculares; g) hipotensivos; h) necrose tecidual; i) efeitos neurotóxicos. As principais enzimas que foram identificadas nos venenos das serpentes são fosfolipases e proteases, e o último grupo incluindo metaloproteases e serino proteases. As serino proteases de venenos de serpentes (SPSV) possuem a capacidade de clivar o fibrinogênio via hidrólise de ligações Arg-Lys formando fibrinas. As fibrinas, de forma espontânea, polimerizam em trombo que é rapidamente dissolvido pela plasmina. Esta formação, e subsequente dissolução de trombos, provocam a coagulopatia e, conseqüentemente, a hemorragia. O centro ativo da serino protease contém três resíduos de aminoácidos, entre eles o resíduo da serina 195. A cadeia lateral da serina 195 forma ligação de hidrogênio com o anel imidazólico da histidina 57 (também membro de sítio catalítico, junto ainda com ASP102). O grupamento –NH desse anel forma ligação de hidrogênio com o grupo carboxilato do aspartato 102. Um dos desafios da biofísica-química, e em particular da Biologia Computacional Molecular, é poder prever a afinidade entre

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

uma proteína e um ligante com base no conhecimento estrutural, ajudando no desenho racional de fármacos. Dessa forma, utilizando programas da Biologia Computacional, como Blust, ClustalW, Modeller, STING, Molegro e Discovery Studio de Accelrys com seu Pipeline, encontramos serino proteases homólogas daquelas encontradas em serpente *Crotalus durissus cumanensis* e produzimos o seu modelo tridimensional. As serino proteases homólogas encontradas são trombolíticas e são das víboras *Agkistrodos halys* e *Agkistrodos acutus*. Em seguida, foram procurados *pockets* na superfície enzimática, um potencial sitio de ligação com os pequenos compostos químicos (possíveis fármacos). O teste de *docking* (atracamento) foi feito com alguns inibidores já descritos na literatura, tais como Nafamostat; Silvelestat sodium salt e Camostat mesylate, e também com algumas outras moléculas como Hesperidina (substância extraída da casca da laranja); Hesperitina (hesperidina sem a parte glicosídica); Warfarina sódica (anticoagulante) e Vitamina K (auxiliadora na cascata de coagulação). Obtivemos como resposta que as moléculas de Hesperitina e Warfarina se ligam com as enzimas tendo a maior afinidade, sendo até mais eficaz do que os inibidores encontrados na literatura recente.

Palavras-chave: Biologia computacional, serino proteases, interações proteínas-ligantes, nano ambiente de sitio catalítico, veneno de cobra, STING database.

Produção de vídeos para dispositivos móveis

Leticia Salvadori Rebeschini¹
Márcia Izabel Fugisawa Souza²

No âmbito do projeto especial “Soluções tecnológicas para adequação da paisagem rural ao Código Florestal brasileiro”, especificamente, do plano de ação “Disponibilização de ferramentas de tecnologia da informação para apoiar na adequação ao Código Florestal” identificou-se a carência de novos produtos audiovisuais para dar acesso a conteúdos de informação tecnológica, via dispositivos móveis, voltados aos interesses de diferentes segmentos de público da sociedade brasileira.

Nesse sentido, tem-se a proposta da criação de vídeos voltados para divulgação e disseminação de informações sobre a temática do Código Florestal, para acesso via dispositivos móveis, utilizando a metodologia de produção de microconteúdos, desenvolvida por Souza (2013). Foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: identificação e seleção de ferramentas de software para edição de vídeos, roteirização de conteúdos, criação de ilustrações (infográfico, desenho, quadros, personagens, etc.) e produção e edição de vídeos, em conformidade com padrões de identidade visual da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Foram produzidos quatro vídeos utilizando os software VideoScribe e o Movie Maker, que propiciam a ampliação da cognição humana, em observância às restrições de tamanho e tempo de duração inerentes aos dispositivos móveis. Esses vídeos serão disponibilizados em aplicativos para acesso nas plataformas Android e iOS.

Os resultados obtidos indicam, por um lado, que a metodologia de produção microconteúdos é adequada à criação de vídeos para dispositivos móveis

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

e, por outro, que os vídeos assim produzidos são canais promissores para a disseminação de informações e a transferência de tecnologia.

Palavras-chave: Produção de vídeos, dispositivos móveis, código florestal.

Referências

SOUZA, M. I. F. **Modelo de produção de microconteúdo educacional para ambientes virtuais de aprendizagem com mobilidade**. 2013. 146 p. Tese (Doutorado - Ciências Sociais na Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

Diretrizes para o projeto gráfico da Agropedia brasilis

Catarina Yuki Sato¹

Glauber José Vaz²

A Agropedia brasilis é um ambiente virtual que facilita o trabalho colaborativo e a gestão do conhecimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). O site possui páginas públicas, acessíveis por qualquer usuário da internet e destinadas à divulgação dos projetos de PD&I, e páginas privadas, restritas por meio de login e senha, que visam ao compartilhamento e armazenamento de informações e à comunicação entre os membros dos grupos de PD&I. Como se trata de um ambiente institucional, existem inúmeras regras que devem ser seguidas para colocá-lo em conformidade com as diretrizes adotadas na Embrapa para sites na internet. Além disso, as funcionalidades necessárias e as questões de usabilidade devem ser analisadas para um melhor aproveitamento por parte dos usuários. Este trabalho estabelece as diretrizes para a construção de um projeto gráfico adequado para a Agropedia brasilis, embasado nas funcionalidades demandadas pelos empregados da Embrapa, em aspectos de usabilidade de sites e nas regras institucionais para a presença digital da empresa.

Diversos documentos da Embrapa referentes à imagem da empresa na web foram consultados para servirem de referência na elaboração das diretrizes. Ademais, como a Embrapa está ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), também foram consultados documentos que fornecem informações detalhadas sobre o uso da identidade visual do Governo Federal na internet e boas práticas de design para garantir maior usabilidade e acessibilidade.

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

A partir desses documentos norteadores, das demandas levantadas pelos usuários da Agropedia brasilis e de discussões envolvendo a Secretaria de Comunicação (Secom) da Embrapa, foram listadas as seguintes diretrizes para o projeto gráfico do ambiente:

- 1) Identidade visual: é necessário deixar claro ao usuário o contexto das páginas acessadas identificando: a) a instituição: logotipo da Embrapa; b) o grupo de PD&I: logotipo ou texto que identifica o grupo; c) o ambiente virtual: representação gráfica da Agropedia brasilis. Este último elemento é mais relevante nas páginas privadas, pois os usuários autorizados da Agropedia brasilis podem acessar as páginas de seus diversos grupos, desde que estejam autenticados no ambiente. Já nas páginas públicas, este elemento não tem muita relevância, podendo ser discreto ou até mesmo ocultado.
- 2) Diferenciação entre páginas públicas e privadas: para os usuários que têm acesso aos dois tipos de páginas, é necessário inserir elementos visuais significativos que possibilitem a diferenciação de contexto entre elas. Uma vez que os projetos podem apresentar conteúdos exclusivos e confidenciais na área restrita, como documentos, fóruns e contatos dos integrantes, o usuário precisa estar ciente dessa diferença de maneira intuitiva.
- 3) Diferenciação entre um grupo e seus subgrupos: a Agropedia brasilis permite a vinculação hierárquica entre grupos de PD&I de modo que todos os usuários de um subgrupo também sejam considerados membros de seu grupo pai. Porém, quando isso ocorre, é necessário que haja uma diferenciação clara entre estes dois contextos, para que o usuário não perca a referência do escopo em que está. Por isso, recomenda-se não utilizar um mesmo logotipo para identificar um grupo e seus subgrupos.
- 4) Ferramenta de busca: observa-se a necessidade de se restringir a busca de acordo com o tipo de página em que o usuário está, pública ou privada, e levando em consideração, também, se o usuário efetuou o login. Por exemplo, uma vez que o conteúdo das páginas privadas é restrito, não deve ser localizado quando a busca é feita em ambiente público por usuário que não tenha sido autenticado. Outro aspecto fundamental da ferramenta de busca é possibilitar a consulta por conteúdo que esteja presente apenas no site visitado ou que se situe no site corrente e em seus subsites ou ainda na Agropedia brasilis como um todo.

- 5) Internacionalização das páginas públicas: devido à grande visibilidade internacional da Embrapa e à existência de parcerias com pesquisadores do exterior, é muito importante que o conteúdo presente nas páginas públicas da Agropedia brasilis tenham traduções, especialmente para o inglês, idioma amplamente aceito pela comunidade científica internacional.
- 6) Padronização de terminologia: os termos utilizados nas páginas dos diferentes grupos de PD&I devem ser padronizados quando se referem a um mesmo conceito. Os itens do menu de navegação, por exemplo, quando indicam páginas que apresentam um mesmo conjunto de funcionalidades, devem ter os mesmos nomes e estarem ordenados da mesma maneira nos sites dos diferentes grupos da Embrapa, a fim de tornar a navegação pelo ambiente mais simples e intuitiva.
- 7) Possibilidade de customização: é importante disponibilizar diferentes modelos de estrutura de site e opções de customização para que as demandas dos grupos de PD&I sejam atendidas adequadamente, de acordo com especificidades de cada grupo. Por exemplo, sites de redes, de arranjos e de projetos requerem estruturas diferentes. Quanto à customização, deve ser fácil alterar o rodapé com as informações da unidade da Embrapa líder do grupo, por exemplo, ou ainda optar por oferecer tradução do site para um outro idioma ou não.
- 8) Padrões gráficos semelhantes aos do portal da Embrapa: a principal referência gráfica da Agropedia brasilis é o novo portal da Embrapa, uma vez que um enorme esforço já foi despendido na criação da identidade visual da empresa na web devido à implementação do novo portal. Uma vez que os usuários se acostumem com o portal, deve ser intuitiva também a navegação pela Agropedia brasilis.

Estas diretrizes orientaram a construção de um protótipo, ilustrado na Figura 1, para as páginas privadas da Agropedia brasilis. Este protótipo foi elaborado pela equipe da Secom.

O estabelecimento destas diretrizes é fundamental para o projeto gráfico da Agropedia brasilis, pois orientam padrões a serem seguidos pelos sites dos grupos de PD&I no ambiente. Os próximos passos são criar o protótipo para páginas públicas e codificar os protótipos em *plugins* da plataforma em que é construída a Agropedia brasilis.

Palavras-chave: Ambiente virtual de pesquisa, projeto gráfico, identidade visual.

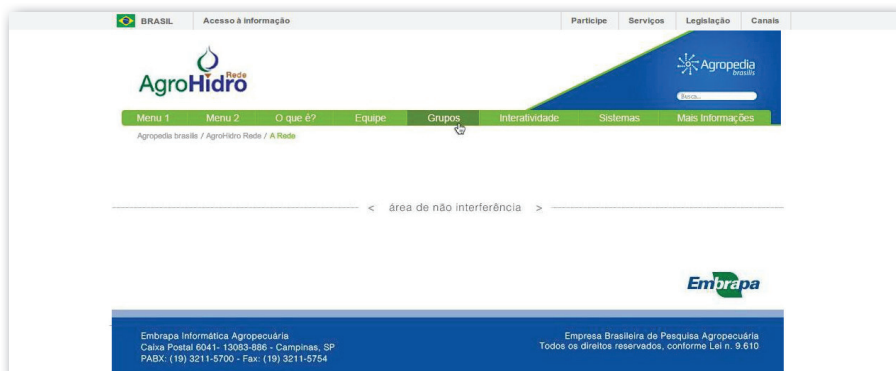


Figura 1. Protótipo de página privada para a Agropedia Brasil.

Business Model Canvas: aplicando o conceito de modelo de negócios à tecnologia Agritempo 2.0

Renan Primo¹

Martha Delphino Bambini²

Este trabalho tem por objetivo apresentar e descrever a ferramenta *Business Model Canvas* e aplicá-la à tecnologia “Sistema de Monitoramento Agrometeorológico – Agritempo 2.0”, desenvolvida pela Embrapa Informática Agropecuária e pelo Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri) vinculado à Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). A versão 2.0 deste sistema foi lançada em 2014 como resultado do projeto “Aperfeiçoamento e evolução do sistema Agritempo: foco em ferramentas móveis, Web 2.0, WebGIs e estratégias de disseminação da tecnologia”.

A utilização do termo “modelo de negócios” é relativamente recente. De acordo com Orofino (2011), o vocábulo começou a ganhar destaque em meados da década de 90 com o advento da internet e o surgimento das empresas “pontocom”. Atualmente o termo tem recebido destaque na literatura de gestão sob diversas abordagens. No entanto, não existe um consenso relativo à definição de um modelo de negócios que vem sendo descrito na literatura por diferentes características e variados componentes.

De acordo com Johnson et al. (2008), um modelo de negócios é constituído por quatro blocos que descrevem a forma pela qual uma empresa cria e entrega valor aos seus clientes. Os blocos são: proposição de valor do consumidor, fórmula do lucro, recursos-chave, processos-chave. Em contrapartida, um modelo de negócios, segundo Osterwalder e Pigneur (2011), consiste na descrição simplificada das atividades de oferta de produtos e

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

serviços de uma organização, a fim de apoiar a realização de negócios sob condições de incerteza. A análise descrita neste trabalho se utiliza desta abordagem.

Osterwalder (2004) desenvolveu um estudo detalhado de variadas abordagens descritas na literatura e construiu uma teoria baseada em nove blocos descritivos de modelos de negócios. Os referidos blocos são:

- a) O segmento de clientes.
- b) A proposta de valor.
- c) Os canais (comunicação, distribuição e vendas).
- d) O relacionamento com os clientes.
- e) As fontes de receita.
- f) Os recursos-chave.
- g) As atividades-chave.
- h) As parcerias estabelecidas.
- i) A estrutura de custos.

Essa síntese foi ampliada pelos autores, com a criação de uma nova forma de representação, chamada *Business Model Canvas* (BMC) que permite fácil descrição, visualização, análise e alteração de modelos de negócios e facilita o trabalho colaborativo entre equipes multidisciplinares (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2011).

Para analisar a tecnologia foi aplicado o formulário de qualificação de tecnologias (ROCHA et al., 2009) amplamente utilizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). O objetivo dessa análise foi elaborar um estudo detalhado da tecnologia Agritempo, levantando dados sobre:

- a) Estado da proteção da propriedade intelectual.
- b) Parcerias desenvolvidas.
- c) Estágio de desenvolvimento.
- d) Potencial de mercado (público-alvo, mercado potencial, elos da cadeia produtiva, concorrentes, etc) e modalidade de introdução ao mercado (forma de disponibilização da tecnologia).

Após o preenchimento do formulário, foi elaborado o quadro *BMC* a partir de duas reuniões de trabalho promovidas com a participação dos membros da equipe do projeto Agritempo atuando em Comunicação, Transferência de Tecnologia e Pesquisa e Desenvolvimento. Os participantes ofereceram colaborações e *insights* visando à confecção do quadro e de modelos de negócios alternativos. Algumas informações compartilhadas nas reuniões envolveram:

- a) Detalhamento sobre o funcionamento da tecnologia.
- b) Parcerias estabelecidas.
- c) Clientes potenciais.
- d) Demandas, entre outras.

A utilização do quadro *Canvas* para a análise de modelos de negócios possíveis de uma tecnologia é relevante, especialmente quando se pretende promover uma discussão envolvendo grupos multidisciplinares como a equipe técnica que desenvolveu a tecnologia e a equipe de comunicação e transferência de tecnologia. A participação da equipe técnica na elaboração do modelo de negócios, permite a troca de informações sobre:

- a) As atividades-chave relacionadas à disponibilização da tecnologia.
- b) Os públicos de interesse envolvidos.
- c) Aspectos essenciais ao funcionamento da tecnologia.

No caso do sistema Agritempo, o modelo de negócios evidenciou que os parceiros são essenciais ao funcionamento da tecnologia, pois fornecem dados meteorológicos que sustentam e fortalecem a base de dados do sistema, a partir da qual são gerados os produtos agrometeorológicos por ele disponibilizados.

As principais vantagens do emprego da abordagem *BMC* é a possibilidade de visualizar, de forma simples e clara, os principais aspectos relacionados à tecnologia e sua disponibilização do mercado. Os referidos aspectos são:

- a) A proposta de valor a ser oferecida.
- b) Os segmentos de clientes a serem atendidos.
- c) Os parceiros-chave.
- d) Os relacionamentos a serem desenvolvidos e mantidos e bem como as atividades-chave para a sustentação do negócio.

Alguns limitantes desta abordagem são: o detalhamento limitado e o tempo dispendido, caso sejam necessárias muitas reuniões.

A utilização da metodologia *Canvas* proporcionou à equipe de Transferência de Tecnologia do projeto Agritempo 2.0 uma visualização clara dos aspectos mercadológicos relacionados ao “Sistema de Monitoramento Agrometeorológico – Agritempo 2.0” com a identificação de vários públicos de interesse, algo que a princípio não estava bem claro. Da mesma forma, foram identificados novos mecanismos e canais de distribuição e possíveis

diferenciais de mercado, como a possibilidade de lançar aplicativos mobile em agrometeorologia.

Palavras-chave: *Business model*, modelo de negócios, *Canvas*, agrometeorologia, Agritempo.

Referências

JOHNSON, M. W.; CHRISTENSEN, C. M.; KAGERMANN, H. Reinventing your business model. *Harvard Business Review*, v. 86, n. 12, p. 57-68, 2008.

OROFINO, M. A. R. **Técnicas de criação do conhecimento no desenvolvimento de modelos de negócio**. 2011. 233 p. Dissertação (Mestrado) - Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

OSTERWALDER, A. **The Business model ontology**: a proposition in a design science approach. 2004. 172 p. Thesis (Docteur en Informatique de Gestion) - Ecole des Hautes Etudes Commerciales, University of Lausanne, Lausanne.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business model generation** - inovação em modelos de negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011. 300 p.

ROCHA, D. T. da; SLUSZZ, T.; CAMPOS, M. M. Metodologia de qualificação de produtos: caso Embrapa de avaliação e indicação da modalidade de negócio para transferência de produtos. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS, 19.; FORUM GLOBAL DE INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO, 3., Florianópolis, 2009. [Anais...]. Brasília, DF: Sebrae, 2009. Não paginado.

Modelagem computacional para simulação da produtividade potencial de cana-de-açúcar

André de Souza Nakamoto¹
Alexandre de Castro²

A importância econômica da cana-de-açúcar para o país é incontestável, seja na produção de biocombustível renovável ou na geração de divisas pela exportação de açúcar. Na safra brasileira 2013/2014, a área plantada perfaz 8,8 milhões de hectares, sendo processados 653 milhões de toneladas de colmo de cana-de-açúcar, com produção de 37,71 milhões de toneladas de açúcar e 27,51 bilhões de litros de álcool hidratado e anidro (UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇUCAR, 2014).

Para garantir o crescimento e uma maior participação do setor sucroenergético no Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio, o aprimoramento do setor da agroenergia necessita de ferramentas que auxiliem na previsão de produtividade, em escalas regionais e locais, considerando-se os parâmetros de solo e de clima incorporados pela modelagem de agrossistemas. Existem dois tipos de clientes interessados nestas informações estratégicas (SILVA et al., 2008):

- a) A empresa sucroenergética para aperfeiçoar suas programações operacionais da época ideal de corte e planejamento agrícola da lavoura canavieira - o que é fundamental na otimização da rentabilidade do empreendimento (SCARPARI; BEAUCLAIR, 2004, 2009).
- b) O governo que se utiliza do zoneamento edafoclimático da cultura para minimizar o risco de sinistro no sistema de financiamento bancário (ROSSETTI, 2001).

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

Do ponto de vista governamental, o conhecimento de informações do zoneamento de riscos climáticos, associados aos aspectos edáficos para cultura de cana-de-açúcar, possibilita direcionar o acesso ao financiamento de crédito bancário oficial nas regiões tradicionais ou em expansão.

Há uma forte evidência de que os modelos de simulação de culturas tenham uma participação importante na pesquisa científica, na tomada de decisão e na análise dos fatores que possam aperfeiçoar a produtividade de culturas e transferência de tecnologia para os sistemas de produção. Entretanto, a utilização destes modelos na prática, nos vários níveis de suporte à decisão e no planejamento da lavoura da cana-de-açúcar, requer um conjunto grande de informações de clima e de solo que estejam disponíveis para implementação. Portanto, torna-se fundamental a simplificação de entradas (inputs) dos modelos de sistema de cultivo para a sua aplicação regional.

Neste trabalho, um modelo ecofisiológico-matemático (BrCane) desenvolvido por Silva (2008) é utilizado para prever a produtividade potencial - sem restrições nutricionais ou de água, a fim de analisar a sustentabilidade da expansão do cultivo de cana-de-açúcar em novas áreas para produção de etanol. A arquitetura do modelo BRCANE foi concebida para uma planta tipo C4, onde a evolução mensal da biomassa foi estimada em função da temperatura do ar e da radiação incidente.

Nas simulações apresentadas, a produção de biomassa levou em conta a taxa bruta de fotossíntese subtraídas às perdas para respiração de manutenção, senescência de folhas e morte de perfilhos durante o ciclo da cultura. O modelo BRCANE também foi usado para descrever o comportamento fisiológico em função das condições ambientais relacionadas ao tempo termal. A implementação de tais condições permitiu ajustar os resultados das simulações a resultados experimentais disponíveis na literatura.

As estimativas de biomassa foram comparadas com dados obtidos durante o ciclo da cultura em experimentos de campo com irrigação (cultivares RB72 454, NA 56-79, CB 41-76, CB47-355, CP51-22, Q138 e Q141) no estado de São Paulo (Brasil) e em Bundaberg e Queensland (Austrália), e os resultados foram expressos em toneladas de colmo por hectare ($Mg \cdot ha^{-1}$), por meio de uma relação linear para cada variedade ($R^2 = 0,88$).

O modelo BRCANE apresentou-se eficaz na estimativa da produtividade de cana-de-açúcar irrigada, para cultivos de 12 e 18 meses, sendo capaz de realizar predições da produtividade final ao longo da safra. O modelo tam-

bém foi capaz de estimar a taxa de fotossíntese pela subtração das perdas por senescência das folhas e respiração de manutenção ao longo do ciclo.

A matéria seca e a produtividade estimadas pelo modelo foi comparada ao sucesso com dados de experimentos de cultivo irrigado das variedades (RB72 454, NA 56-79, CB 41-76, CB 47-355, CP 51-22, Q138 e Q141) no estado de São Paulo (Brasil) e de Bundaberg (Austrália).

Palavras-chave: Modelo ecofisiológico, BRCANE, curva de crescimento.

Referências

ROSSETTI, L. A. Zoneamento agrícola em aplicações de crédito e seguridade rural no Brasil: aspectos atuariais e de política agrícola. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 9, n. 3, p. 386-399, dez. 2001. Número especial.

SCARPARI, M. S.; BEAUCLAIR, E. G. F. de. Sugarcane maturity estimation through edaphic-climatic parameters. **Scientia Agricola**, v. 61, n. 5, p. 486-491, Sep./Oct. 2004 .

SILVA, F. C. da; DIAZ-AMBRONA, C. G. H.; BUCKERIDGE, M. S.; SOUZA, A.; BARBIERI, V.; DOURADO NETO, D. Sugarcane and climate change: effects of CO₂ on potential growth and development. **Acta Horticulturae**, v. 802, p. 331-336, 2008. IV International Symposium on Applications of Modelling as an Innovative Technology in the Agri-Food-Chain: Model-IT. Disponível em: <http://www.actahort.org/books/802/802_43.htm>. Acesso em: 1 set. 2014.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR (São Paulo). **Dados e cotação estatísticas**. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br>>. Acesso em: 1 set. 2014.

Predição da produtividade da cana-de-açúcar e da soja na reforma através da calibração e simulação do modelo CropSyst

André de Souza Nakamoto¹
Alexandre de Castro²

No plantio da cana-de-açúcar, para evitar o desgaste do solo e a manutenção da produtividade, realiza-se a rotação de cultura que tem por característica a fixação de nitrogênio no solo, resultado da atuação de bactérias fixadoras de nitrogênio. Nesse contexto, a soja é largamente utilizada na rotação de cultura para a cana-de-açúcar.

É também importante ressaltar que o potencial de produção é uma dimensão essencial para a tomada de decisão acerca das reais possibilidades de se utilizar uma determinada área para cultivo (SILVA et al., 2008). Nesse sentido, o emprego de modelos computacionais a partir de ferramental matemático que leva em consideração a capacidade genética das plantas e as condições pedológicas/climáticas dos biomas mostram-se como uma alternativa importante para a análise criteriosa de fatores relevantes ao desenvolvimento dos sistemas de produção agrícola (BARBIERI et al., 2010).

O desenvolvimento de pacotes computacionais que simulam o comportamento vegetal em diferentes cenários apresenta-se como uma opção viável, uma vez que permite uma visão integrada da planta e suas condições de contorno. Nesse contexto foi desenvolvido pela Universidade de Washington, o simulador CropSyst³.

O programa tem como finalidade fazer uma representação do comportamento físico do sistema solo-planta e das interações químico-biológicas que

ocorrem durante o desenvolvimento fisiológico. O modelo também comporta, em sua rotina de calibração, a produtividade, a senescência, o balanço de água no solo, o balanço de nitrogênio do sistema solo-planta, os processos de decomposição e erosão, o desenvolvimento radicular, e a produção de folhas e matéria seca (biomassa).

A partir das informações climáticas, da análise do solo, do sistema de manejo, e da evolução da biomassa vegetal e a produtividade, durante o ciclo reprodutivo da cultura, que são gerados a partir de resultados experimentais da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), os parâmetros do modelo para a área em análise são ajustados.

Posterior à etapa de inserção dos dados experimentais, dá-se início ao processo de simulação. A calibração das curvas e geração dos parâmetros é realizada na janela funcional *Crop Calibration* – interface utilizada para o processamento das informações –, a partir dos arquivos anteriormente inseridos. É importante ressaltar que, nessa etapa do processo de calibração, as curvas são individualmente geradas; não sendo possível a compilação de curvas simultâneas para cultivares distintas.

Para cada conjunto de dados experimentais existe uma sub-rotina de calibração específica, dessa forma, é recomendado que se faça a inserção dos dados de cada sub-rotina respeitando a ordem sequencial exigida pelo protocolo (localização, dados climáticos, ciclo fenológico, evolução da biomassa, índice de área foliar e produtividade). Uma vez definido os parâmetros requeridos pelo programa, seja no editor de parâmetro da cultura ou em alguma sub-rotina de calibração, será factível a execução das rotinas de calibração em qualquer sequência.

No presente trabalho, a biometria da cana-de-açúcar (*Glycine max*) é utilizada para a construção das curvas de biomassa, índice de área foliar (IAF) e de produtividade no plantio de cana, utilizando-se a plataforma de simulação CropSyst. O modelo de simulação CropSyst apresentou-se adequado, uma vez que os resultados obtidos para as variedades de cana-de-açúcar e de soja, em estudo, são coerentes com os resultados experimentais.

Palavras-chave: CropSyst, índice de área foliar, curvas de biomassa.

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

³ Disponível em: <<http://bsyse.wsu.edu/cropsyst/>>.

Referências

BARBIERI, V.; SILVA, F. C. da; DIAS-AMBRONA, C. G. H. Modelagem de cana de açúcar para previsão de produtividade de canaviais no Brasil e na Austrália. In: CONGRESSO DE AGROINFORMÁTICA, 2., 2010, Buenos Aires. **Anales...** Buenos Aires: Sociedad Argentina de Informática, 2010. p. 745-762. JAIIO - CAI 2010. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19387/1/39jaiio-cai-12.pdf>>. Acesso em 1 set. 2014.

SILVA, F. C. da; DIAZ-AMBRONA, C. G. H.; BUCKERIDGE, M. S.; SOUZA, A.; BARBIERI, V.; DOURADO NETO, D. Sugarcane and climate change: effects of CO₂ on potential growth and development. **Acta Horticulturae**, v. 802, p. 331-336, 2008. IV International Symposium on Applications of Modelling as an Innovative Technology in the Agri-Food-Chain: Model-IT. Disponível em: <http://www.actahort.org/books/802/802_43.htm>. Acesso em: 1 set. 2014.

Práticas de otimização para mecanismos de busca na Agropedia brasilis

Patrícia Bento Rosa¹
Glauber José Vaz²

A Agropedia brasilis é um ambiente virtual que, além de disponibilizar ferramentas para o trabalho colaborativo, oferece, aos grupos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) a possibilidade de divulgação, em páginas web, de suas atividades e resultados obtidos. Para que essas páginas obtenham maior visibilidade, é fundamental que estejam bem posicionadas nas listas de resultados obtidos pelos principais mecanismos de busca, como Google, Bing e Yahoo. Estes mecanismos utilizam robôs que, a partir de links presentes em páginas previamente indexadas, percorrem a web, encontrando e indexando outras páginas. Há maneiras de se direcionar esse rastreamento por meio de práticas de *Search Engine Optimization* (SEO) empregadas para se obter maior visibilidade das páginas web a partir dos sites de busca. Mais especificamente, tratamos da utilização dos mapas de site (*sitemaps*), do protocolo de exclusão de robôs e de *metatags* na Agropedia brasilis.

Mapas de site constituem uma maneira fácil de informar aos mecanismos de busca sobre páginas que podem ser rastreadas (SITEMAPS.ORG, 2014), essencialmente enumerando as URLs do site. Esta listagem pode ser feita com arquivos TXT, XML ou HTML. No primeiro formato, simplesmente listam-se as URLs do site, uma por linha. Arquivos XML permitem adicionar informações extras, como a provável frequência de atualização de cada página e a data de sua última modificação. Para a especificação deste arquivo XML, há um protocolo que foi criado com a participação das empresas responsáveis pelos principais mecanismos de busca. Por fim, os mapas de

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

site construídos com arquivos HTML também podem ser apresentados em uma página no próprio site.

Os mapas de site não garantem que as páginas sejam incluídas nos índices dos mecanismos de busca, mas facilitam esse trabalho de rastreamento dos sites, pois informam os conteúdos que se deseja indexar. Por outro lado, o protocolo de exclusão de robôs permite especificar conteúdos e páginas que não se deseja indexar. Além disso, possibilita escolher quais mecanismos de busca podem indexar as páginas, e permite indicar o caminho e o nome do mapa do site.

Já as *metatags*, específicas de cada página, possibilitam comunicar aos mecanismos de pesquisa informações como o título da página, breve descrição de seu conteúdo e palavras-chave associadas a este conteúdo. O título HTML, nome que aparece na aba da página, é um dos elementos mais importantes para a sua visibilidade, pois os mecanismos de busca atribuem um valor muito alto a esta informação na construção do ranking dos resultados. As metatags de descrição e palavras-chave, que associam termos aos conteúdos, também são utilizadas no cálculo do ranking e a primeira ainda pode ser usada para descrever a página na exibição dos resultados pelos sites de busca. Além de adicionar informações descritivas às páginas, as *metatags* podem fornecer orientações para os robôs de busca relacionadas, como:

- Indexação da página corrente e suas imagens.
- Utilização de seus links para guiar o rastreamento.
- Tradução para outros idiomas.
- Utilização de seu conteúdo para descrever a página.

O Liferay Portal, plataforma utilizada para implementar a Agropedia brasilis, facilita o uso dessas práticas de SEO, oferecendo uma interface simples para configurar mapas de site, instruções para os robôs e *metatags*, tanto em nível de site como em páginas individuais, conforme mostram Figuras 1 e 2, respectivamente.

Nas configurações de site, podemos visualizar, no *link preview*, o mapa do site gerado automaticamente pela ferramenta e enviá-lo para o Google e o Yahoo. Além disso, é possível editar o arquivo *robots.txt*, referente ao protocolo de exclusão de robôs (ROBOTS.ORG, 2014), tanto para sites públicos quanto privados. Por padrão, o Liferay Portal gera um mapa do site em formato XML e autoriza qualquer mecanismo de busca a indexar todas as

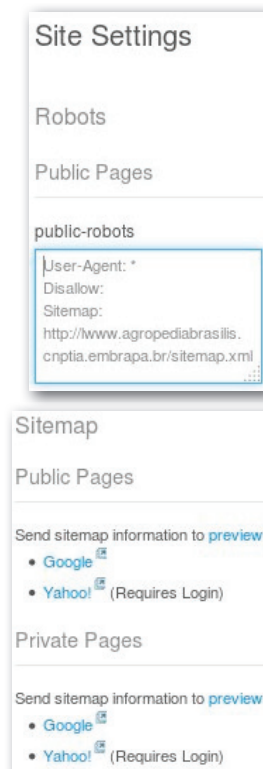


Figura 1. Configurações de SEO para sites.

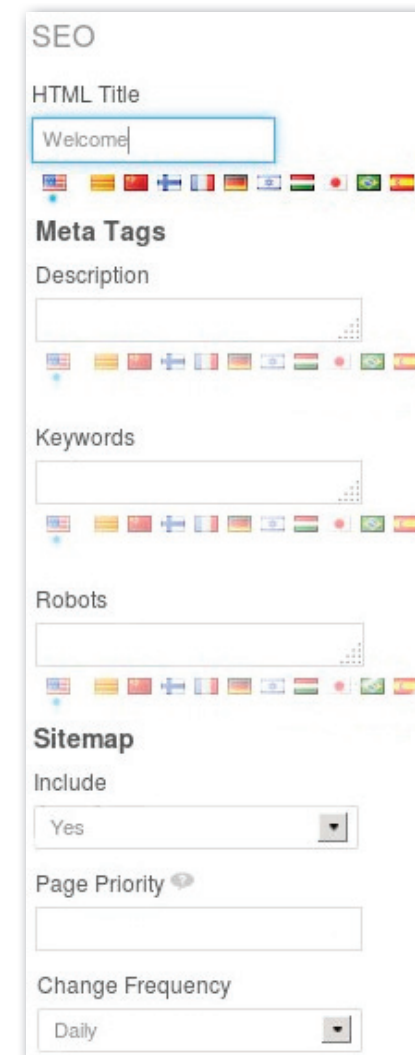


Figura 2. Configurações de SEO para páginas.

páginas públicas dos sites. Já nas configurações de página, é possível atribuir um título HTML, editar *metatags* de descrição, de palavras-chave e de orientação a robôs de busca e, ainda, configurar a página para construção do mapa do site. Nesta última parte, é possível estabelecer se a página em

questão deve ser incluída no mapa do site, a sua prioridade, representada em uma escala de 0.0 a 1.0 em relação às demais páginas do mesmo site, e a frequência com que costuma ser modificada. Na Agropedia brasilis, portanto, é muito fácil explorar essas práticas de SEO.

Assim, os mapas de site, o protocolo de exclusão de robôs e as *metatags* são muito importantes para aumentar a visibilidade da Agropedia brasilis nos resultados obtidos pelos principais mecanismos de busca. E o uso desses recursos é muito simples.

Palavras-chave: Mecanismo de busca, *search engine optimization*, mapa do site, *metatag*.

Referências

ROBOTS.ORG. **About /robots.txt**. 2014. Disponível em: <<http://www.robotstxt.org/robotstxt.html>>. Acesso em: 29 set. 2014.

SITEMAPS.ORG. **What are Sitemaps**. 2014. Disponível em: <<http://www.sitemaps.org/>>. Acesso em: 26 set. 2014.

Planejamento e reengenharia de sistemas de informação com foco no diagrama de implantação

Daniela Moratore Gonçalves¹
Luciana Alvim Santos Romani²

A Unified Modeling Language (UML) é uma linguagem de modelo Orientada a Objetos que permite representar graficamente os elementos de um software. Comparando a engenharia de software à engenharia civil, a planta de uma casa traz informações sob a visão da alvenaria, rede elétrica e hidráulica, enquanto a arquitetura de um software representa os aspectos estáticos e dinâmicos do sistema. Sendo assim, os diagramas modelam a interação dos objetos de um sistema, dos mais variados tipos de softwares, fornecendo diferentes tipos de visões do sistema. A UML também pode ser aplicada em todas as fases do processo de desenvolvimento de um sistema, desde a identificação de requisitos até os testes finais, passando pela especificação técnica e a implementação.

Algumas equipes de desenvolvimento ainda modelam o sistema apenas mentalmente, e com base neste modelo mental, codificam os programas. Porém, esta forma de trabalho pode gerar vários problemas, como dificultar a comunicação do modelo conceitual para o restante da equipe. Outra questão relevante é que algumas informações não podem ser analisadas apenas pelo código implementado do sistema, pois se parte da equipe for modificada o desenvolvimento do projeto pode ser comprometido por não existir uma documentação adequada e os procedimentos serem conhecidos por um grupo restrito de pessoas envolvidas.

Neste contexto, este artigo apresenta o processo de documentação da segunda versão do sistema Agritempo, relatando mais especificamente o uso

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

de um diagrama específico da UML com impacto positivo no processo de desenvolvimento e manutenção do sistema. O processo de especificação do Diagrama de Implantação, que é o diagrama com a visão mais física da UML (GUEDES, 2007) será detalhado neste trabalho. Sua importância se dá pela descrição da organização dos componentes de hardware e do software com os dispositivos físicos (computadores e periféricos), considerando o ambiente de desenvolvimento, teste e produção.

Para elaborar este diagrama no contexto do desenvolvimento do sistema de monitoramento agrometeorológico – Agritempo, foram usados dados e especificações das máquinas (servidores) que executam o sistema, tabelas com dados e links dos servidores do Agritempo, a ferramenta CASE ArgoUML e o ambiente Gerenciador de Projetos de Desenvolvimento de Software (GPDS). O grande diferencial do ArgoUML em relação a outras ferramentas CASE são os recursos cognitivos embutidos no produto, em vez de ser apenas um diagramador, documentador e gerador de código, o ArgoUML procura orientar e auxiliar o desenvolvedor na construção dos modelos (JAVA MAGAZINE, 2006).

Juntamente com o Diagrama de Implantação, foi elaborada também uma tabela com a descrição de todos os servidores que compõem a arquitetura do sistema Agritempo em produção, a especificação de todas as máquinas servidoras, incluindo um link direto para acesso. A importância dessa tabela se apresenta caso alguma das máquinas necessite de atualização ou até mesmo substituição por outra com melhores especificações, pois tendo acesso a essas informações, facilita o trabalho do responsável pela alteração.

O GPDS é uma ferramenta em que toda a documentação referente ao sistema fica disponibilizada para todos os colaboradores envolvidos no projeto. Todo e qualquer documento realizado referente ao projeto em questão deve ser inserido no GPDS, para se ter um controle de versões. O Diagrama de Implantação se localiza na aba “WIKI”, onde se encontram tipos específicos de coleções de documentos, podendo ser figuras, tabelas, e ligações externas com páginas HTML, esta aba permite a edição coletiva dos documentos. A Figura 1 apresenta o Diagrama de Implantação desenvolvido para o sistema Agritempo, nele estão representados o Servidor de Aplicação e seu espelho, o Servidor do Banco de Dados (Database) e seu espelho, o Servidor do WebGIS e o Servidor de Processamento (Background Processing). Também estão representados os processos que cada um dos servidores executa e os protocolos de comunicação entre computadores em rede (TCP/IP).

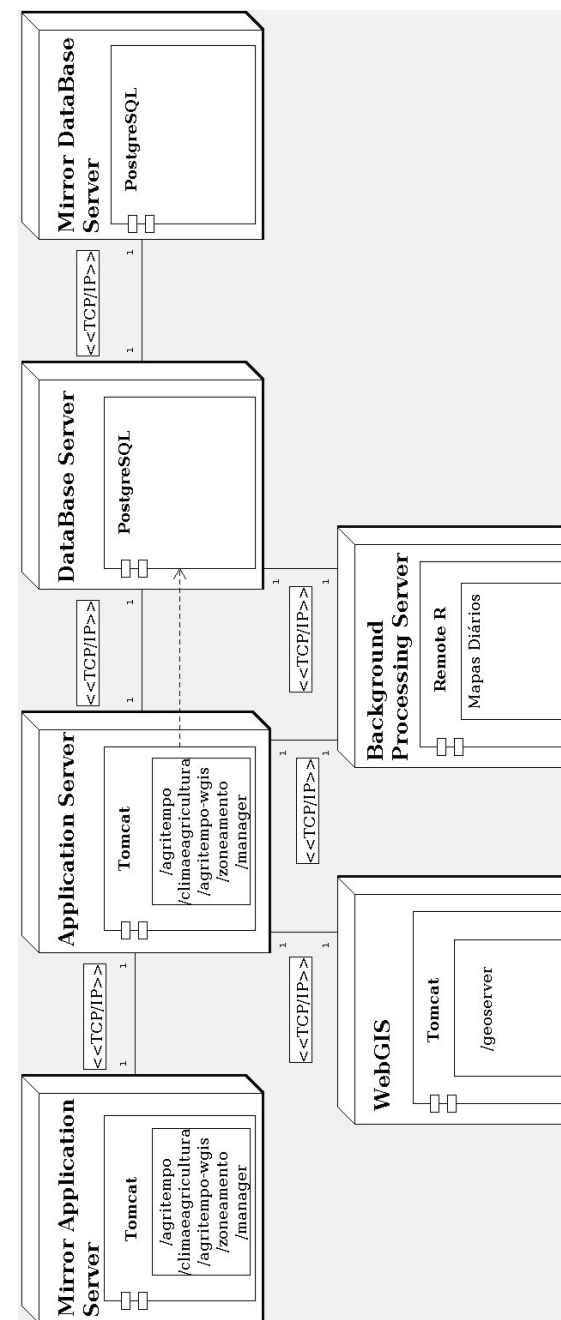


Figura 1. Diagrama de implantação do Sistema Agritempo – Demonstra todos os servidores e a aplicação específica que cada um deles executa.

Após a elaboração do diagrama há uma redução no tempo de integração de um novo colaborador ao projeto, pois com a documentação da parte física do sistema, qualquer pessoa que já tenha ou possa ter contato, futuramente, com este, conseguirá compreendê-lo com facilidade. Desta forma, há uma redução no tempo de busca de informações sobre os servidores, facilitando também a atualização das máquinas, pois, dessa forma, fica explícita a localização das aplicações, o que agiliza o acesso.

Palavras-chave: UML, engenharia de software, Agritempo, diagramas.

Referências

ALVES JÚNIOR, F.; DAMASCENO, E. V.; BEVENUTO, L. P. **Avaliação de interfaces de ferramentas case para elaboração de diagramas da UML**. Disponível em: <<http://www.atenas.edu.br/faculdade/arquivos/NucleoIniciacaoCiencia/REVISTAS/REVIST2011/4.pdf>>. Acesso em: 24 de set. 2014.

GUEDES, G. T. A. **UML - uma abordagem prática**. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2007. 484 p.

REVISTA JAVA MAGAZINE, v. 43, n. 5, 2006.

Redesign participativo do aplicativo móvel Agritempo: a importância da interação usuário-desenvolvedor

Gabriel Borges Magalhães¹
Luciana Alvim Santos Romani²

Com a crescente popularização do uso de dispositivos móveis (como *tablets* e *smartphones*) o perfil do usuário final está cada vez mais diversificado, tornando imprescindível a atenção dos desenvolvedores às necessidades e dificuldades específicas do público que será contemplado pela aplicação. Nesse contexto se mostra bastante eficaz a participação do usuário nas etapas de planejamento, design e desenvolvimento (USABILITY PROFESSIONALS ASSOCIATION, 2014), prática denominada Design Centrado no Usuário (DCU).

Uma estratégia bastante usada para extrair os requisitos e as informações dos usuários é a criação de *personas*: modelos descritivos de usuários contendo dados como características, objetivos e necessidades que serão interpretados pelos usuários envolvidos (IDOUGHY et al., 2012). Neste contexto, este trabalho apresenta o impacto da aplicação do DCU no processo de desenvolvimento de um aplicativo móvel para o produtor agrícola por meio de uma validação colaborativa. Além disso, o trabalho mostra de que forma essa prática minimiza as limitações que a equipe de desenvolvedores possui por estar inserida no projeto desde o seu início e não ter um representante de cada classe de usuário.

O estudo de caso do trabalho proposto foi o aplicativo para dispositivos móveis do Agritempo que encontra-se em desenvolvimento. Como o objetivo desse aplicativo é facilitar o acesso às informações agrometeorológicas contidas no portal aos produtores em suas rotinas de trabalho, cada aspecto

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

do programa, assim como de sua interface, devem ser elaborados de forma a oferecer uma experiência agradável e proporcionar um rápido aprendizado de uso.

A versão atual do aplicativo ainda não tem todas as suas funcionalidades implementadas, e sua interface é resultado de um processo exibido no diagrama da Figura 1. O processo de validação se deu em relação à interface do programa de um modo geral e às funcionalidades já disponíveis: monitoramento, previsão e índices de seca, assim como dados históricos sobre períodos de chuva e de veranicos, dispostos na interface como é mostrado na Figura 2. Essa versão do programa, em Android, foi instalada em diversos tablets que ficaram à disposição dos participantes da dinâmica. O grupo que participou da validação era composto por pesquisadores e colaboradores da Embrapa.

Durante a primeira etapa da validação, foi apresentada uma descrição básica do aplicativo e de seus objetivos em relação ao usuário final. Em seguida, foi estipulado um tempo para que os participantes explorassem o aplicativo nos *tablets* (auxiliados pela equipe de estagiários) e coletassem as suas primeiras impressões com o uso. É interessante ressaltar que nessa etapa foi possível, por observação, identificar aspectos do aplicativo que geravam dúvida, comprometendo a experiência de uso, como a dificuldade de se alterar o estado selecionado no sistema.



Figura 1. Diagrama do processo de criação da interface do aplicativo móvel do Agritempo.



Figura 2. Telas do aplicativo Agritempo para dispositivos móveis.

Já na segunda etapa, cada participante se apresentou e explicou a sua relação com o sistema Agritempo, expondo também os problemas encontrados durante o primeiro uso do aplicativo. Na etapa seguinte, o conceito de persona foi aplicado à dinâmica. Os participantes da validação foram divididos em grupos e em cada um deles foi interpretado o papel de um perfil de usuário: gerente de banco, consultor técnico e presidente da associação de produtores. Para cada perfil, foram definidas as necessidades, os objetivos e foi analisada a utilidade e adequação do aplicativo à rotina de trabalho. Utilizando *flipcharts* com imagens que representavam diversas telas do aplicativo, cada grupo sinalizou aspectos positivos e negativos de cada funcionalidade e de sua interface, diferenciando-as com papéis de cores distintas. Nesse momento os participantes da dinâmica também fizeram sugestões de alteração e melhoria da interface.

As principais críticas dos participantes foram referentes à ausência de informações importantes na tela (como estado escolhido e nome da funcionalidade selecionada), a ícones pouco representativos e à dificuldade de se encontrar a opção de alterar o estado escolhido. A ausência de uma tela de ajuda no aplicativo também foi criticada. Mesmo com a maioria dos participantes tendo familiaridade com uso de sistemas Android, foi notável a

preocupação com um possível produtor que não a tenha, visto que a argumentação para várias das sugestões de melhoria na interface se baseava em facilitar o aprendizado do usuário.

A validação mostrou, para a equipe, a importância do pesquisador de Interfaces Homem-Computador (IHC) como facilitador da relação usuário-desenvolvedor. Proporcionando um ambiente confortável para que os usuários se expressassem livremente a respeito do aplicativo testado, foi possível coletar informações essenciais que servirão de guia para a elaboração do novo protótipo de interface. As sugestões de participantes externos à equipe de desenvolvimento tiveram bastante valor, já que essa equipe, sabendo das limitações e dificuldades técnicas da implementação, muitas vezes acaba descartando potenciais melhorias.

O conhecimento dos participantes referentes à Agropecuária e a sua relação com produtores e outros profissionais do ramo foi agregado ao projeto, proporcionando uma solução de design muito mais bem fundamentada nas necessidades do usuário final e, principalmente, nas dificuldades que este pode encontrar. Dessa forma, a aplicação do DCU ao projeto do aplicativo Agritempo proporcionou uma aproximação entre os potenciais usuários e os desenvolvedores, incorporando experiências e conhecimentos técnicos ao processo de criação da interface do aplicativo.

Palavras-chave: Design centrado no usuário, IHC, Engenharia de software, usabilidade.

Referências

IDOUGH, D.; SEFFAH, A.; KOLSKI, C. Adding user experience into the interactive service design loop: a persona-based approach, **Behaviour & Information Technology**, v. 31, n. 3, p. 287-303, Mar. 2012.

USABILITY PROFESSIONALS ASSOCIATION. **What is user-centered design?** Disponível em: <http://www.usabilityprofessionals.org/usability_resources/about_usability/what_is_ucd.html>. Acesso em: 23 set. 2014.

Desenvolvimento de *portlets* para a plataforma Liferay Portal

Bruno Luis Silveira Andretta¹

Glauber José Vaz²

A plataforma Liferay Portal vem sendo amplamente utilizada para a construção de portais. A Embrapa adotou a tecnologia para a implantação de seu novo portal, de sua nova Intranet (que ainda será lançada) e para outras iniciativas, como a Agropedia brasilis, uma plataforma para a construção de ambientes virtuais voltados aos grupos de pesquisa, desenvolvimento e inovação da empresa. Um portal é projetado para ser um ambiente único baseado na web, a partir do qual todas as aplicações de um usuário possam ser executadas. Os *portlets* são essas aplicações que rodam em uma porção de uma página web e são integradas de maneira sistemática e consistente. Assim, um portal pode ser considerado um *container* de *portlets*, cuja função é administrar as páginas do portal e agregar o conjunto de *portlets* que aparecem em cada página (SEZOV JUNIOR, 2012). Apesar de o Liferay Portal oferecer inúmeros *portlets* já prontos, normalmente, eles não atendem adequadamente às demandas dos usuários. Assim, é necessário um grande esforço para desenvolver novos *portlets* e customizar os já existentes, uma vez que essa tarefa não requer apenas um bom conhecimento de *portlets*, mas também uma maior compreensão sobre como essa tecnologia pode ser usada com outras para desenvolver portais web no mundo real (SARIN, 2012). Este trabalho apresenta o conjunto dos principais conceitos, linguagens e tecnologias para o adequado desenvolvimento de *portlets* para Liferay Portal, a fim de tornar mais clara a dimensão da complexidade desta tarefa. Também sugere um roteiro de estudo para aqueles que estão começando a atuar nesta área. Para que os *portlets* sejam facilmente adaptáveis e de rápida manutenção, é recomendada a utilização do *Model-View-Controller* (MVC), um padrão de

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

projetos que possibilita uma maneira fácil de se estruturar uma aplicação web dividindo-a em três partes conectadas:

- Model*, encarregado pelos dados da aplicação e as regras de negócio que permitem a manipulação desses dados;
- View*, responsável por apresentar os dados aos usuários;
- Controller*, que faz a interação entre as duas outras partes: recebe informações oriundas da *View* e requisita processamento para o *Model*, e passa os dados manipulados pelo *Model* para a apresentação na *View*.

Em Java, um portlet deve ser uma classe que implementa, direta ou indiretamente, a interface `javax.portlet.Portlet`. A Portlet API ainda tem uma classe abstrata `GenericPortlet` que implementa a interface `Portlet` e fornece implementações padrões para seus métodos. Os desenvolvedores normalmente criam *portlet*s a partir de `GenericPortlet` sobrescrevendo seus métodos. No entanto, aqueles que utilizam Liferay Portal podem utilizar o *framework* MVC da Liferay, o `MVCPortlet`, que é uma extensão de `GenericPortlet` e torna o desenvolvimento de *portlet*s mais simples e mais rápido. A Figura 1 representa as relações de herança entre a interface `Portlet`, `GenericPortlet` e `MVCPortlet`.

Para se desenvolver *portlet*s adotando boas práticas de programação, é necessário conhecer muito mais do que o *framework* MVC da Liferay. A Figura 2 apresenta o que é essencial para esse desenvolvimento mais

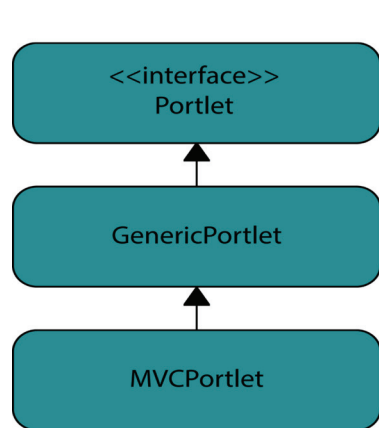


Figura 1. Implementação do MVC-Portlet.

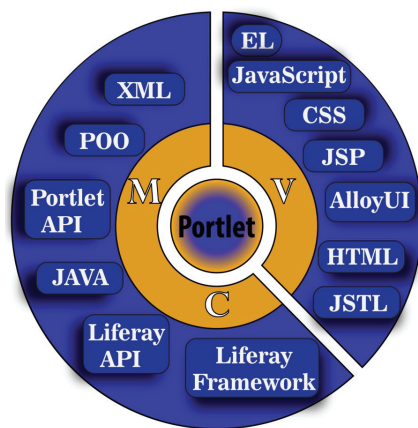


Figura 2. Tecnologias usadas no desenvolvimento de *portlet*s.

adequado de *portlet*s, conforme cada parte do MVC. O *framework* MVC da plataforma Liferay é baseado em Java, que, por sua vez, é uma linguagem de programação orientada a objetos (POO). Portanto, é fundamental o conhecimento de POO para a utilização desta linguagem que é a tecnologia base para o *Model* e o *Controller* dos *portlet*s. Além disso, para desenvolver *portlet*s específicos para a plataforma Liferay Portal, são utilizadas várias APIs da própria Liferay, que fornecem ao desenvolvedor flexibilidade e acesso a serviços exclusivos e usam dados de entidades específicas do Liferay Portal. Como estamos tratando de aplicações Web, o desenvolvedor também precisa conhecer Java Server Pages (JSP) para a geração dinâmica de conteúdo, funcionando portanto como um componente *View* da aplicação. Os JSPs normalmente entregam para a exibição das páginas web documentos HTML, que, com CSS e JavaScript formam o conjunto de linguagens básicas para a web. Enquanto *Cascading Style Sheets* (CSS) facilita a formatação e a padronização de páginas web, JavaScript possibilita programar o comportamento dessas páginas. Assim, temos alguns dos elementos essenciais para o desenvolvimento de *portlet*s. A Figura 3 mostra um roteiro para quem pretende trabalhar nessa área. A porção superior da Figura 3 apresenta a necessidade de conhecer os conceitos de POO para que seja possível entender Java e JSP. A porção inferior da Figura 3 mostra que o uso adequado do Liferay MVC *framework* depende da compreensão dos conceitos envolvidos em MVC e em *portlet*s. Além da Portlet API, a Liferay API também é essencial para o desenvolvimento na plataforma Liferay Portal.

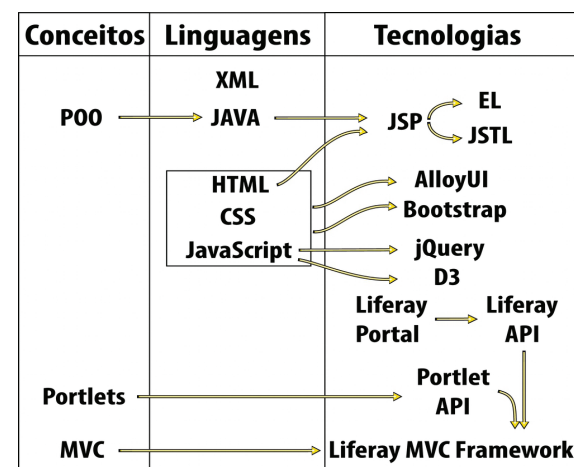


Figura 3. Roteiro para o desenvolvimento de *portlet*s no Liferay Portal.

O MVC auxilia na adoção de boas práticas de programação. No entanto, para que as partes *Model*, *View* e *Controller* fiquem efetivamente separadas, há outros recursos que precisam ser utilizados, como a *JSP Standard Tag Library* (JSTL) e a *Expression Language* (EL), muito importantes na separação entre as páginas JSP, responsáveis pela *View*, e os códigos Java, inerentes a *Model* e *Controller*.

À medida que se deseja melhorar a apresentação das aplicações, novos recursos podem ser utilizados. As bibliotecas AlloyUI, por exemplo, auxiliam na criação de formulários, tabelas de dados, botões, visualizadores de imagens e uma série de outros componentes. Ao utilizar estas bibliotecas, os componentes são gerados de forma completa, já com CSS e JavaScript implementados, facilitando muito na criação dos *portlet*s (SEZOV JUNIOR, 2012). Bibliotecas JavaScript, como D3 e jQuery, e *frameworks*, como o Bootstrap, também podem ajudar muito na construção de novos *portlet*s.

Por fim, o eXtensible Markup Language (XML) é capaz de descrever documentos com dados organizados e de forma hierárquica. No contexto de desenvolvimento de *portlet*s para Liferay Portal, esta linguagem é utilizada para estabelecer uma grande variedade de configurações.

Portanto, o tempo necessário para se começar a desenvolver *portlet*s pode ser bem elevado, dependendo do conhecimento e da experiência do desenvolvedor. O presente trabalho mostra que o desenvolvimento de *portlet*s requer o conhecimento de muitos conceitos, linguagens e tecnologias, e apresenta um roteiro que auxilia quem pretende trabalhar nessa área.

Palavras-chave: Portal, *portlet*, MVC, desenvolvimento web.

Referências

SARIN, A. **Portlets in action**. Shelter Island: Manning, 2012. 612 p.

SEZOV JUNIOR, R. **Liferay in action: the official guide to Liferay Portal development**. Shelter Island: Manning, 2012. 351 p.

Programa de capacitação técnica coletiva em inclusão digital

Letícia Cristina de Oliveira¹

Maria Teresinha Siscaro de Carvalho²

As novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) estão cada vez mais presentes nos domicílios brasileiros. Um estudo realizado em aproximadamente 24 mil domicílios, entre 2009 e 2010, pelo Centro de Estudos sobre as TIC (CETIC.br), do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), constatou que a proporção de domicílios com computadores passou de 32% para 35%, em 2010, o que representa um crescimento de três pontos percentuais em relação a 2009. E a proporção total com acesso à internet em 2010 é de 27%, 3% a mais do que 2009.

Paralelamente ao avanço das TIC, surgiram estudos com foco nas desigualdades de acesso à telefonia, aos computadores e modems, que deram origem, nos Estados Unidos em 1995, ao termo digital divide ou divisória digital em uma tradução livre. No Brasil, as políticas que derivaram desses estudos e tiveram como objetivo diminuir essas diferenças ajudaram a popularizar o conceito de “inclusão digital”, que é proporcionar ao usuário a apropriação dessas tecnologias como forma de transformação da realidade, fortalecimento de cidadania e construção de pensamento crítico.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), acompanhando as tendências de mercado, elaborou, em 2010, o Plano Corporativo de Inclusão Digital da Embrapa(PCIDE), que se estruturou por meio de uma análise da demanda, não somente do mercado, mas também do interesse dos funcionários e colaboradores, com o objetivo de proporcionar meios para que empregados pouco ou nada familiarizados com as TIC tivessem acesso às tecnologias e orientações para um uso adequado.

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

A Embrapa Informática Agropecuária, aderindo ao Plano, mapeou que o público-alvo para a capacitação seriam os empregados e colaboradores interessados. A partir daí foi elaborado um Grupo de Trabalho contendo cinco empregados das áreas de Gestão de Pessoas, Tecnologia da Informação, Comunicação, Transferência de Tecnologia e Laboratório de Organização e Tratamento da Informação, (esse último vinculado à área de Pesquisa e Desenvolvimento) para a realização do Programa de Capacitação Técnica Coletiva de Inclusão Digital.

Para que a capacitação se efetivasse, foi disponibilizado um espaço para inclusão digital onde empregados e colaboradores tivessem livre acesso aos computadores destinados para esta finalidade, conforme M.Circ.DE-AF nº 001/12, de 15/02/2012. Uma das ações da primeira capacitação foi a realização de um levantamento na Unidade, por um questionário, com a finalidade de identificar o nível de conhecimento e recursos tecnológicos de cerca de 22 empregados e colaboradores interessados. Após análise constatou-se que a maioria tinha pouca ou nenhuma familiaridade com as TIC. Com o objetivo de suprir esse déficit o primeiro curso focou-se em um conteúdo programático introdutório e familiarização dos usuários, contendo noções de windows, internet e pacotes do OpenOffice, como forma de estimular a prática.

No final do ano de 2013 houve a demanda de uma nova capacitação. A aceitação foi imediata e com a aprovação da chefia iniciou-se a organização de um curso, abordando aspectos sobre o funcionamento da internet, sua importância e presença na vida dos indivíduos. A capacitação terá como principal objetivo instruir os participantes sobre o uso dos equipamentos com maior segurança. O conteúdo programático incluirá temas, como: golpes e ataques pela internet; contas e senhas; uso seguro e privacidade na internet; segurança de computadores, redes e dispositivos móveis. Além de apresentação oral, a capacitação incluirá a exibição de filmes que ilustrarão a temática e exercícios práticos para fixação do conteúdo ministrado. Uma das referências bibliográficas para esta instrução será a Cartilha de Segurança para Internet do Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança (CERT), do Comitê Gestor da Internet (CGI) no Brasil.

O material didático foi desenvolvido pelo Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) por meio de slides, exercícios práticos e dinâmicas em grupo.

Com o auxílio de parcerias externas, como o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac) Campinas e Associação dos Empregados

da Embrapa (AEE) conseguiu-se a doação de treze livros com temas variados e de cinco pen-drives, respectivamente, para sorteios no decorrer da capacitação, que será finalizada no final de outubro deste ano.

Ao final da capacitação os participantes estarão aptos a utilizar os recursos da internet para aprimorar o conhecimento, contribuindo para que os mesmos estreitem suas relações com a tecnologia, inserindo-se melhor ao contexto da modernidade e utilizando-se destes recursos de uma forma mais segura.

Palavras-chave: Plano corporativo, inclusão digital, capacitação.

Análise da consistência dos dados meteorológicos utilizados no Sistema de Alerta da Ferrugem do Cafeeiro - SAFCAFE

Ana Cláudia Scalet¹
Carlos Alberto Alves Meira²

A ferrugem é a principal doença do cafeeiro em todo o mundo. No Brasil, os prejuízos na produção de café podem atingir cerca de 35%, em média, podendo chegar a mais de 50%, em regiões onde as condições climáticas são favoráveis à doença, temperaturas entre 21 e 25°C e elevada umidade (>90%) ou água livre. A doença é caracterizada por queda precoce das folhas e ramos que deixam de produzir frutos nos anos seguintes (ZAMBOLIM et al., 1997).

O Sistema de Alerta da Ferrugem do Cafeeiro (SAFCAFE) é um sistema que procura prever a evolução da taxa de infecção da doença, considerando, entre outros fatores, as condições meteorológicas locais. Tem-se como objetivo avaliar os dados de estações meteorológicas automáticas, recebidos mensalmente, visando aumentar a sua consistência. Os dados são provenientes de três cidades: Boa Esperança, Carmo de Minas e Varginha, na região Sul de Minas Gerais. As principais variáveis analisadas são a precipitação, a umidade relativa e a temperatura do ar (THAMADA et al., 2013).

A qualidade dos dados coletados pelas estações meteorológicas influencia nos resultados dos modelos de previsão da ferrugem, por se tratarem de dados reais, podendo conter falhas e inconsistências. É necessário, portanto, fazer uma avaliação destes.

A análise de qualidade dos registros está baseada em três classes de testes de consistência: teste de intervalos (*range test*), que consiste em verificar se

cada variável encontra-se entre seus limites possíveis ou aceitáveis; teste por passos (*step test*), que é um procedimento baseado na diferença entre as medições sucessivas de uma variável; e teste de consistência interna (*internal consistency test*), baseado na verificação de cada parâmetro observado (máximo, mínimo, média) ou sobre a relação entre diferentes variáveis (ESTÉVEZ et al., 2011).

A descrição de cada teste e das variáveis estão exemplificadas na Tabela 1. Observa-se que no teste de consistência interna ($K_T < 0,5$ e $UR_h > 80\%$), o índice de claridade (K_T) é um fator muito importante. Se as condições do teste forem atendidas, então, obrigatoriamente houve chuva. Para calcular esse índice, utiliza-se radiação solar, o que também faz com que essa variável se torne um elemento meteorológico importante. Com isso é necessário que ela passe pelos testes, pois precisa-se de valores consistentes para que o K_T seja o mais preciso possível.

Tabela 1 : Testes de consistência das variáveis meteorológicas.

	Radiação Solar	Umidade Relativa (%)	Temperatura do ar (°C)	Precipitação (mm)
Range test	$-1 < RS_n < 1500$ $0.03Ra \leq RS_d$	$0,8 < UR_n < 103$	$-30 < T_h < 50$	$0 \leq P_h \leq 120$ $0 \leq P_d \leq 508$
Step test	$0 \leq RS_n - RS_{n-2} \leq 555$	$ UR_n - UR_{n-1} < 45$	$ T_n - T_{n-2} < 4$ $ T_n - T_{n-4} < 7$ $ T_n - T_{n-6} < 9$ $ T_n - T_{n-12} < 15$ $ T_n - T_{n-24} < 25$	
Internal consistency test			$T_{\max} > T_{\text{média}} > T_{\min}$ $T_{\max}(d) > T_{\min}(d-1)$ $T_{\min}(d) \leq T_{\max}(d-1)$	Se $K_T < 0,5$ e $UR_h > 80\%$, Houve chuva

URh - Umidade Relativa hora; Th - Temperatura hora; Ph - Precipitação hora; Pd - Precipitação dia; KT - Índice de claridade; Rsd - Radiação solar dia; RSh - Radiação solar hora; Ra - Radiação solar extraterrestre (estimada).

Os testes foram implementados em um script em linguagem R, que gera um relatório da qualidade dos dados indicando a quantidade de registros faltantes ou fora do padrão e onde estão localizados. Os registros detectados foram sinalizados e futuramente serão avaliados para que se tome uma decisão quanto a descartá-los ou utilizá-los. Os dados sinalizados na análise da consistência, bem como as falhas nos registros das estações, serão utilizados em um sistema de imputação de dados.

Palavras-chave: *Hemileia vastatrix*, café, doença de planta, modelos de previsão, análise de dados.

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

Referências

ESTÉVEZ, J.; GAVILÁN, P.; GIRÁLDEZ, J. V. Guidelines on validation procedures for meteorological data from automatic weather stations. **Journal of hydrology**, v. 402, n. 1-2, p. 144-154, May 2011.

THAMADA, T. T.; GIROLAMO NETO, C.; MEIRA, C. A. A. Sistema de alerta da ferrugem do cafeeiro: resultado de um processo de mineração de dados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 9., 2013, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 2013. v. 1. p. 43-43.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. M. Café (*Coffea arabica* L.): controle de doenças – doenças causadas por fungos, bactérias e vírus. In: VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa, MG: MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 83-139

Adequação de registros da umidade relativa do ar entre duas estações meteorológicas automáticas

Giovani Bruno Maia Fragassi¹

Carlos Alberto Alves Meira²

Dentre as doenças que ocorrem na cultura do café em todo o mundo a principal delas é a ferrugem. É caracterizada por queda precoce de folhas e ramos deixando de produzir frutos, ocasionando a diminuição da vida útil produtiva da lavoura. Em países em que há condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento da doença, cerca de 35% a 50% da produção pode ser comprometida (ZAMBOLIM et al., 1997).

A disseminação e evolução da ferrugem são fortemente influenciadas por vários fatores meteorológicos. Os mais relevantes são: temperatura, precipitação e umidade relativa. Temperaturas entre 20 e 25°C, umidade relativa elevada, cargas e densidades altas na lavoura, são condições favoráveis para a infecção pela doença. Para germinação e penetração do fungo na planta é essencial que ocorra o molhamento foliar. Esse evento ocorre normalmente quando a umidade relativa está acima de 90%.

O avanço da incidência da doença no cafeeiro pode ser contido com uso de fungicidas. Suas aplicações podem ser associadas à intensidade da ferrugem. O Sistema de Alerta da Ferrugem do Cafeeiro (SAFCAFE) é uma ferramenta que auxilia os técnicos da Fundação Procafé na confecção de boletins mensais com sugestões fitossanitárias para o público-alvo (THAMADA et al., 2013).

A fundação gerencia estações meteorológicas automáticas nos municípios de Carmo de Minas, Boa Esperança e Varginha, localizados no estado de Minas Gerais. Com base nos registros meteorológicos e em técnicas de

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

mineração de dados, o sistema SAFCAFE prediz a taxa do progresso da ferrugem para o mês seguinte.

Como são dados coletados por estações automáticas, pode haver falhas, como, por exemplo, não ocorrer o registro de alguma variável ou dados registrados incorretamente. Essas inconsistências podem gerar um erro na estimativa da evolução da ferrugem, corroborando a importância delas para o sistema de alerta.

Para a cidade de Varginha, há registros meteorológicos desde setembro de 1998 até os dias atuais. Esses dados são originados de duas estações, a primeira estação (marca Davis, modelo *GroWeather*) operou de setembro de 1998 até dezembro de 2006 e a segunda (marca Davis, modelo *WeatherLink*) está em operação desde agosto de 2006. Houve, portanto, um período em que ambas operaram simultaneamente.

Dentro do período pareado (agosto de 2006 até dezembro de 2006) foi constatado que, dentre as variáveis mais relevantes, a umidade relativa se diferenciava das demais. Notou-se que a primeira estação, representada na cor azul no gráfico da Figura 1, superestimava a umidade relativa e ao atingir o limite de 100% truncava os verdadeiros valores e não efetuava o registro.

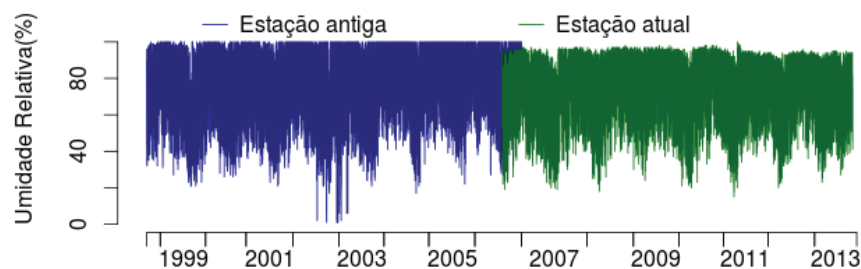


Figura 1. Visualização dos valores de umidade relativa do ar registrados pelas estações meteorológicas antiga (em azul) e atual (em verde) de Varginha, MG.

A abordagem utilizada para sanar o problema da superestimação da umidade relativa foi ajustar um modelo de regressão linear utilizando os registros de ambas as estações no período em que estavam pareadas (CHARNET, 2008).

A modelagem relacionou a umidade relativa da estação antiga com algumas variáveis da estação atual. As variáveis consideradas foram as temperaturas máxima e mínima, a precipitação, a radiação solar e a umidade relativa,

além de cinco defasagens de cada variável. A defasagem trata-se do número de períodos precedentes associados a uma observação, considerando que as estações meteorológicas registram as variáveis a cada 30 minutos (WEI, 2006). Sendo assim, uma defasagem representa retroceder meia hora, duas defasagens representam uma hora e assim por diante.

O ajuste se mostrou satisfatório em alguns aspectos. Representados em vermelho no gráfico da Figura 2, os valores corrigidos foram bem ajustados quanto à sua tendência e à sazonalidade. Com relação aos dados truncados, não houve correção. Os registros se mantiveram truncados, com a diferença de não mais em 100%.

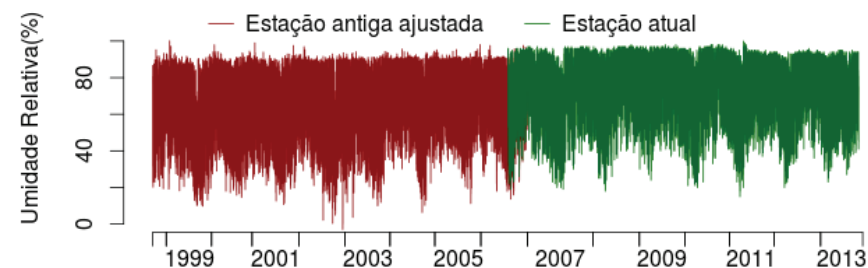


Figura 2. Adequação dos registros antigos para os da estação atual.

A partir desse estudo, foram identificados dois problemas relacionados aos valores da umidade relativa do ar para a cidade de Varginha. Um dos problemas foi que a estação antiga apresentava uma superestimativa dos valores da umidade, que está diretamente relacionado com o truncamento dos registros quando atingiam 100%. A metodologia proposta até o momento solucionou o problema da superestimativa. Trabalhos futuros pretendem solucionar o problema do truncamento, estimando estes valores.

Palavras-chave: ferrugem do cafeeiro, dados meteorológicos, superestimativa e truncamento.

Referências

CHARNET, R. **Análise de modelos de regressão linear com aplicações**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2008. 356 p.

THAMADA, T. T.; GIROLAMO NETO, C.; MEIRA, C. A. A. Sistema de alerta da ferrugem do cafeeiro: resultado de um processo de mineração de dados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 9., 2013, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 2013. v. 1. p. 43-43.

WEI, W. W. S. **Time series analysis**: univariate and multivariate methods. 2nd ed. Boston: Pearson Addison-Wesley, 2006. 614 p.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. M. Café (*Coffea arabica* L.): controle de doenças – doenças causadas por fungos, bactérias e vírus. In: VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas**: grandes culturas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 83-139.

Proposta de novo sistema de alerta para doenças do cafeeiro

Pedro Paulo Pinto Holzhausen¹
Carlos Alberto Alves Meira²

A indústria da computação vem se desenvolvendo rapidamente. Novos hardwares e sistemas de software acabam se tornando obsoletos em pouco tempo. Junto a isto, a cada ano que se passa, as pessoas tornam-se cada vez mais dependentes destes, que atualmente são tecnologias indispensáveis para diversas áreas como: engenharia, ciência e economia (PRESSMAN, 2010).

Como estas áreas sofreram mudanças significativas com o decorrer do tempo, isto é, muitas regras de negócio foram alteradas e outras surgiram, os softwares, que precisaram acompanhar estas mudanças, tiveram um grande aumento de complexidade. Isto corroborou com o aumento de seus custos e dificuldades de produção (PRESSMAN, 2010).

O resultado de todo este cenário são sistemas praticamente não-manuteníveis e com um custo elevado de manutenção, fazendo com que uma empresa de desenvolvimento chegue a gastar mais de 60% de seus esforços totais nesta atividade, dependendo da complexidade do software (PRESSMAN, 2010).

O Sistema de Alerta de Ferrugem do Cafeeiro (SAFCAFE) (THAMADA et al., 2013) é um sistema web que permite exibir alerta, caso indique que a taxa de progresso da incidência da ferrugem seja maior ou igual a um valor preestabelecido em determinada lavoura. Para isto, utiliza dados meteorológicos e da lavoura. Também são utilizados modelos preditivos de alerta, desenvolvidos por meio de um processo padrão de mineração dos dados.

Sendo necessária a implementação de novas funções e extensão do SAFCAFE, notou-se que as modificações levariam uma quantidade exces-

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

siva de tempo para serem implementadas. Foi proposto, então, o desenvolvimento de um novo sistema de alerta através de abordagens mais maduras de desenvolvimento de software, apoiadas por ferramentas e linguagens de programação produtivas, que gerassem ganho de produtividade e se mantivessem relevantes por um bom tempo. Este novo sistema deve ser mais flexível que o atual, podendo trabalhar com diferentes doenças e pragas do café. Outro requisito é que seja de fácil manutenção e extensão, para que possam ser realizadas melhorias de acordo com futuras necessidades.

Neste trabalho será exibido um resumo da proposta a ser apresentada, expondo o objetivo do projeto do novo sistema e as ferramentas indicadas para seu desenvolvimento.

A meta geral do projeto é desenvolver uma nova aplicação web, de fácil manutenção e extensão, que possa ser utilizada tanto no projeto atual, ferrugem do café, como em futuros projetos. Para isto, propõe-se dividir o sistema em módulos que representarão as suas principais funções, que são: preparação dos dados, predição e análise dos dados.

O módulo da preparação será responsável por preparar os dados provenientes das estações meteorológicas e os dados das condições da doença e da cultura nas lavouras experimentais da Fundação Procafé. Os dados resultantes desse processo serão armazenados em um banco de dados, para posteriormente serem utilizados nas predições. Outra responsabilidade deste módulo será a organização e configuração de diversos *scripts* de preparação de dados, que poderão ser inseridos ou modificados no sistema, de acordo com as necessidades do projeto.

O módulo de predição será responsável por emitir os alertas da epidemia das doenças. A emissão destes ocorrerá pelo processamento dos dados gerados no módulo de preparação dos dados. Os resultados das predições serão salvos no banco de dados para posterior análise. Outra função deste módulo será gerenciar diversos modelos preditivos e seus cenários de uso.

O módulo de análise dos dados será responsável por permitir o acompanhamento do progresso das doenças, do desempenho dos modelos preditivos e das predições por meio de gráficos. Terá, como entrada, os dados resultantes do módulo de predição.

A Figura 1 ilustra os dados de entrada e saída dos módulos do sistema de alerta proposto. A estrutura proposta permitirá reduzir os impactos das modificações no sistema, pois, caso ocorram alterações em algum módulo, por

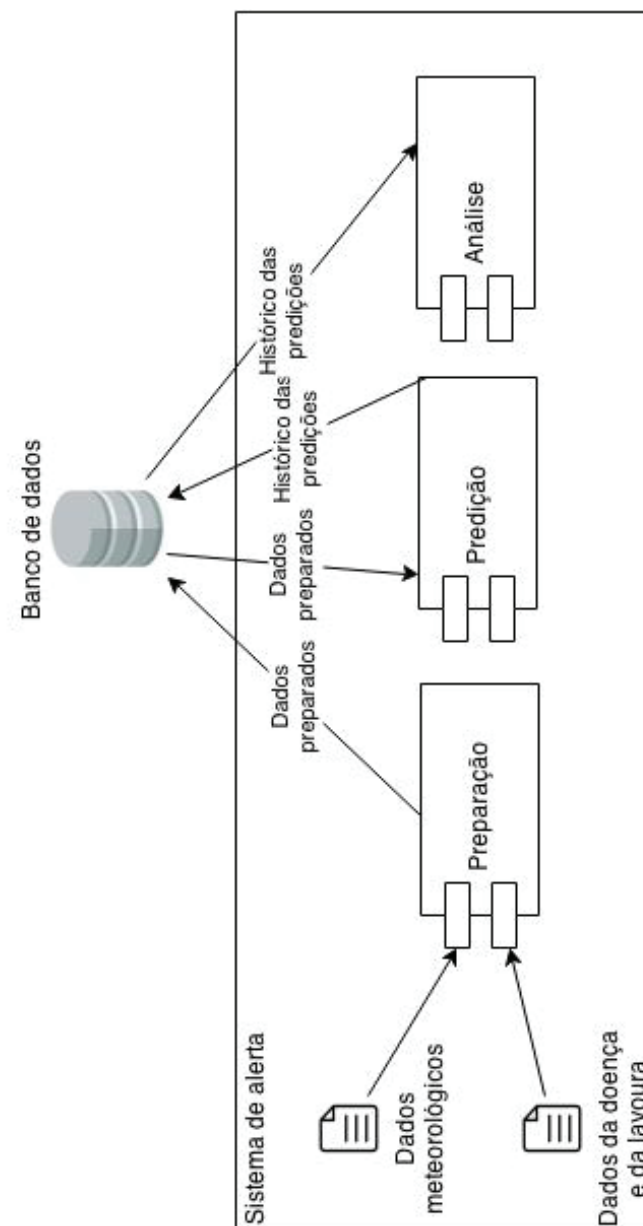


Figura 1. Funcionamento dos módulos do sistema de alerta proposto.

ser funcionalmente independente dos outros, não será necessário propagar as alterações.

O sistema será escrito em Python, com auxílio do framework para desenvolvimento web Django. O sistema gerenciador de banco de dados escolhido foi o PostgreSQL. Estas ferramentas foram escolhidas por serem de uso gratuito, por possuírem extensa documentação e por serem facilmente configuráveis.

Espera-se que o sistema proposto seja de fácil manutenção e extensão e que as ferramentas escolhidas facilitem estes processos. Também, que possa se adaptar a novos patógenos, tornando-se uma importante ferramenta de auxílio à tomada de decisão para o manejo das diversas doenças e pragas do café.

Palavras-chave: Café, engenharia de software, ferrugem do cafeeiro, sistemas de alerta.

Referências

PRESSMAN, R. S. **Software Engineering**: a practioner's approach. 7th ed. Nova York: Mcgraw-hill, 2010. 895 p. ill.

THAMADA, T. T.; GIROLAMO NETO, C.; MEIRA, C. A. A. **Sistema de alerta da ferrugem do cafeeiro**: resultado de um processo de mineração de dados. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 9., 2013, Cuiabá. Anais... Cuiabá: UFMT, 2013. v. 1. p. 43-43.

Desenvolvimento de ensembles para predição da taxa de progresso da ferrugem do cafeeiro durante seu período crítico de progresso

Thiago Toshiyuki Thamada¹
Carlos Alberto Alves Meira²

A ferrugem, provocada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk. et Br., é a principal doença que atinge o cafeeiro. Pode ser encontrada em todas as regiões produtoras de café do Brasil e causa danos entre 35% e 50% na produção caso as condições climáticas favoreçam sua epidemia (ZAMBOLIM et al., 2002).

O cafeeiro possui produção bienal, alterna anos de alta e baixa carga pendente de frutos. A ferrugem ataca com maior intensidade nos anos de carga alta. A doença costuma ser controlada por meio de fungicidas, onde suas aplicações seguem um calendário fixo com início em dezembro (ZAMBOLIM et al., 2002).

Mudanças climáticas durante o outono e inverno podem atrasar o começo da epidemia e permitir que a ferrugem mantenha altos índices ao fim de seu ciclo, em agosto. Desta forma, o ciclo de epidemia é prolongando, sendo necessário rever e readaptar as medidas de controle (CHALFOUN et al., 2001). Um período crítico para o progresso da ferrugem pode ser definido de dezembro a junho.

Um posicionamento adequado das aplicações de fungicidas permite um controle eficiente da doença, racionalização de agroquímicos e preservação do meio ambiente (BETTIOL; GHINI, 2001). Nesse sentido, sistemas de alerta de doenças de plantas podem auxiliar na tomada de decisão so-

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

bre o controle da epidemia. Esses sistemas predizem, a partir de modelos preditivos, quando a intensidade de uma doença deverá atingir índices críticos.

Alguns modelos preditivos e sistemas de alerta para a ferrugem do cafeeiro foram desenvolvidos usando dados de todo o ano agrícola, setembro a agosto. Esses modelos predizem se, para o próximo mês, a taxa de progresso da ferrugem será igual ou maior a um determinado limiar. A taxa de progresso é a diferença entre os valores de incidência de dois meses subsequentes (GIROLAMO NETO, 2013; MEIRA et al., 2009).

É natural de se pensar em novas formas para criar modelos preditivos de desempenho preditivo superior aos existentes. O ensemble, combinação de diversos modelos, pode ser uma ferramenta capaz de criar modelos de bom desempenho. A predição inferida por um ensemble é o resultado de uma votação simples ou com peso entre os modelos que o compõe.

Esta pesquisa, ainda em execução, tem como hipótese que a criação de ensembles, a partir de dados meteorológicos e de incidência da ferrugem durante o período crítico para o progresso da doença, que determinem o aumento da taxa de progresso, proporcionará um desempenho preditivo superior aos modelos atuais.

Neste trabalho será realizada uma instância de descoberta de conhecimento em bases de dados *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), a partir de dados meteorológicos e de incidência da doença. A Figura 1 mostra uma visão macro do processo que será utilizado para desenvolver o ensemble e obter a predição sobre o aumento da taxa de progresso da ferrugem.

A coleta dos dados que serão usados nesta pesquisa ocorreu em três cidades mineiras (Boa Esperança, Carmo de Minas e Varginha) e foi realizada pela Fundação Procafé. Os dados de incidência da ferrugem foram coletados mensalmente em lavouras com alta ou baixa carga pendente de frutos. Enquanto que os dados meteorológicos foram medidos em intervalos de trinta minutos por estações meteorológicas automáticas.

Serão usados apenas elementos meteorológicos de maior relevância para o desenvolvimento da ferrugem do cafeeiro como: temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, visando obter modelos simples e melhor interpretação de seus resultados. A partir dessas variáveis serão derivados novos atributos considerando os períodos de incubação, de molhamento foliar e de infecção. O intuito é realizar um processo de preparação de dados distinto

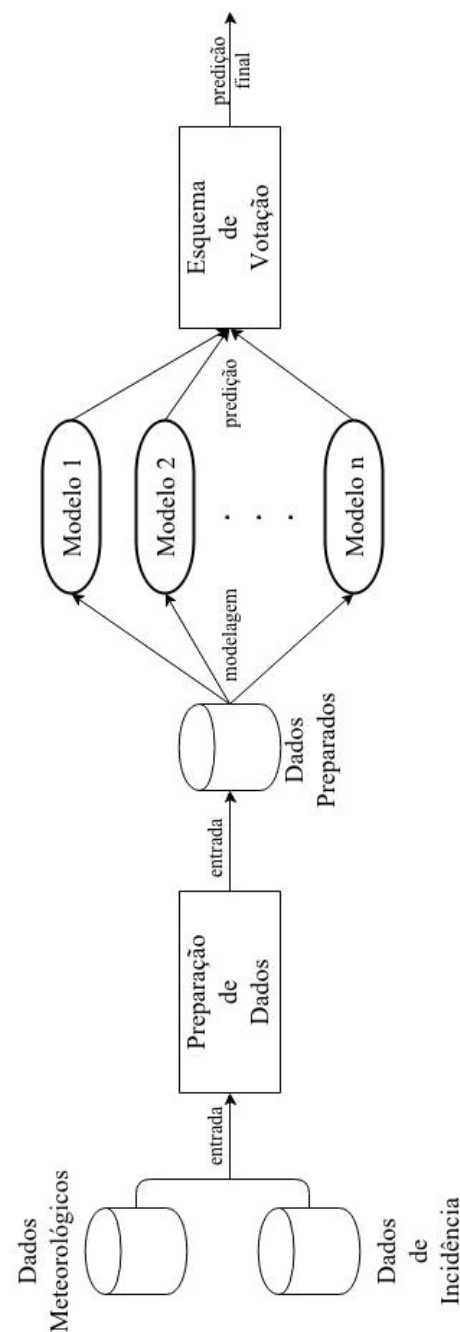


Figura 1. Esquema do processo de desenvolvimento de ensemble.

do realizado na criação dos modelos preditivos atuais, de Di Girolamo Neto (2013) e Meira et al. (2009).

Os dados climáticos deverão ser transformados de horários para mensais, para que se possa relacionar o clima com a variável a ser predita (atributo meta), que será a taxa de progresso da ferrugem na lavoura. O atributo meta será binário: caso o modelo indique aumento na taxa de progresso da ferrugem maior ou igual a um determinado limiar, a saída é 1; caso contrário, é 0.

Os processos de preparação e transformação de dados serão realizados por *scripts* na linguagem de programação Python. Os dados que formarão os conjuntos de treinamento estarão relacionadas ao período crítico para progresso da ferrugem, dezembro a junho.

Técnicas como árvore de decisão, floresta aleatória, máquina de vetor suporte (do inglês, *Support Vector Machine*) e rede neural artificial serão usadas na criação dos modelos que servirão como base para os ensembles. A predição final, a ser realizada pelos ensembles, deverá ser o resultado de uma votação entre as predições dos demais modelos. O desenvolvimento dos modelos e ensembles será realizado pelos *scripts* na linguagem de programação R.

Espera-se com essa pesquisa obter ensembles com desempenho preditivo melhor que os modelos de Di Girolamo Neto (2013) e Meira et al. (2009) durante o período crítico para o progresso da ferrugem do cafeeiro. Para isso, os modelos atuais deverão ser avaliados somente no período delimitado e seus resultados comparados com os obtidos pelos ensembles.

Posteriormente, pretende-se incorporar os ensembles em um sistema de alerta para ferrugem do cafeeiro. Assim, deseja-se que os ensembles possam auxiliar na tomada de decisão sobre o controle da doença, principalmente em anos de ocorrência da ferrugem tardia, indicando possíveis momentos oportunos para aplicação de fungicidas.

Palavras-chave: *Hemileia vastatrix*, café, modelagem de doença de planta, mineração de dados, KDD.

Referências

BETTIOL, W.; GHINI, R. Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos. In: MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. (Ed.) **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2001. p. 1-13.

CHALFOUN, S. M.; CARVALHO, V. L. de; PEREIRA, M. C. Efeito de alterações climáticas sobre o progresso da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 5, p. 1248-1252, set./out. 2001.

DI GIROLAMO NETO, C. **Desenvolvimento e avaliação de modelos de alerta para a ferrugem do cafeeiro**. 2013. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MEIRA, C. A. A.; RODRIGUES, L. H. A.; MORAES, S. A. de. Modelos de alerta para o controle da ferrugem-do-cafeeiro em lavouras com alta carga pendente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 3, p. 233-242, mar. 2009.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H.; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. M. Epidemiologia e controle integrado da ferrugem-do-cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa, MG: Suprema Gráfica e Editora, 2002. p. 369-449.

Comparativo dos registros meteorológicos das estações automáticas da Fundação Procafé e do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet)

Josimar Jardim de Campos¹
Carlos Alberto Alves Meira²

A ferrugem, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk. et Br., é a principal doença que atinge o cafeeiro e ocorre em todo mundo. Os principais danos são a queda precoce de folhas e ramos que deixam de produzir frutos nos anos seguintes diminuindo a vida útil produtiva da lavoura. A ferrugem no Brasil, quando as condições climáticas são favoráveis, pode comprometer em média 35% podendo chegar a mais de 50% da produção. Fatores meteorológicos têm forte influência sobre a evolução e disseminação da ferrugem (ZAMBOLIM et al., 1997).

O Sistema de Alerta da Ferrugem do Cafeeiro (SAFCAFE) é uma ferramenta de apoio aos técnicos da Fundação Procafé na elaboração das recomendações fitossanitárias para o público-alvo dos seus boletins de avisos mensais. O sistema se apoia nas informações meteorológicas das estações de avisos e em técnicas de mineração de dados para predizer a taxa de progresso da ferrugem no mês seguinte. No município de Varginha-MG, existem duas estações meteorológicas, uma da Fundação Procafé e outra do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), situadas em uma mesma área da Fazenda Experimental de Varginha (THAMADA et al., 2013).

Os registros meteorológicos das estações são medições reais e geralmente apresentam falhas – por algum motivo não se tem os dados de algum período. O objetivo deste estudo foi a comparação dos dados coletados pelas duas estações, entre dezembro de 2006 e agosto de 2014, avaliando o

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

grau de associação entre as variáveis. Tendo um alto grau de associação, pode-se cruzar os registros para preenchimento de lacunas de ambas as estações. A associação entre as variáveis foi avaliada pelo coeficiente de correlação de Pearson (BUSSAB et al., 2001).

Durante o processo de comparação, correções de deslocamentos de horários entre as estações foram necessárias, como horários de verão e outros intervalos detectados. A correção dos intervalos recebeu duas abordagens diferentes, em que a primeira foi considerar o início dos horários de verão nas falhas que ocorreram nos meses de outubro. Nessa abordagem, o final do período foi determinado de maneira a maximizar a correlação entre as variáveis. A segunda abordagem foi uma análise gráfica, sobrepondo as séries de dados das duas estações e observando onde havia deslocamentos entre as curvas. A Figura 1 exemplifica como foi realizada a análise gráfica dos deslocamentos. A parte sombreada destaca o atraso de uma hora da estação da Fundação Procafé em relação à estação do Inmet, (Figura1-a).

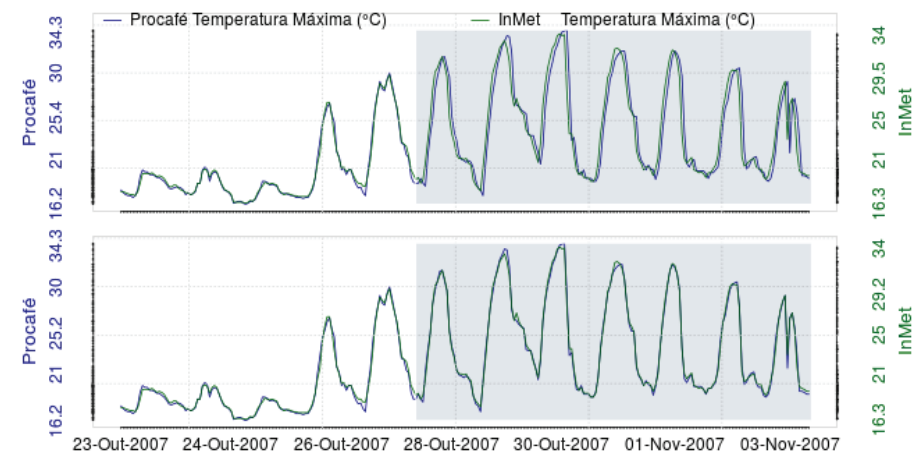


Figura 1. Comparativo antes (a) e depois (b) da correção do horário de verão no período de 28/10/2007 até 06/04/2008.

Os resultados obtidos de ambas as abordagens estão expressos na Tabela 1. Observa-se vantagem para a análise gráfica na correção dos deslocamentos encontrados. Após a correção, as correlações entre as variáveis das estações do Inmet e da Fundação Procafé ficaram acima de 90%, mostrando alta associação entre seus registros. Portanto, as variáveis registradas

Tabela 1: Coeficientes de correlação antes e depois da correção dos deslocamentos horários para as duas abordagens adotadas.

	Temperatura	Temp. Max	Temp. Min	Um. Relativa do ar	Precipitação
Antes correção	0,9655	0,9748	0,9748	0,9571	0,4706
Abordagem 1	0,9840	0,9856	0,9848	0,9770	0,8282
Abordagem 2	0,9871	0,9965	0,9965	0,9820	0,9400

Antes correção: correlação entre as duas séries no período todo de comparação.

Abordagem 1: correção por falhas de 90 minutos e maximização da correlação.

Abordagem 2: correção por análise gráfica do cruzamento das séries de dados.

de ambas as estações passaram a se equivaler, ou seja, ambos os registros contêm a mesma informação.

A Figura 2 representa um comparativo entre a umidade relativa do ar registrada pelas estações do Inmet (verde) e da Procafé (azul). A partir desse gráfico, foi possível identificar uma mudança de comportamento no registro dos valores máximos da umidade relativa para ambas as estações. Enquanto a estação do Inmet começou a marcar valores acima dos registrados anteriormente, chegando a marcar frequentemente 100% de umidade relativa do ar (linha tracejada em vermelho), a estação da Procafé registrou valores menores no mesmo período, tornando mais visível a diferença do máximo para a umidade relativa registrada.

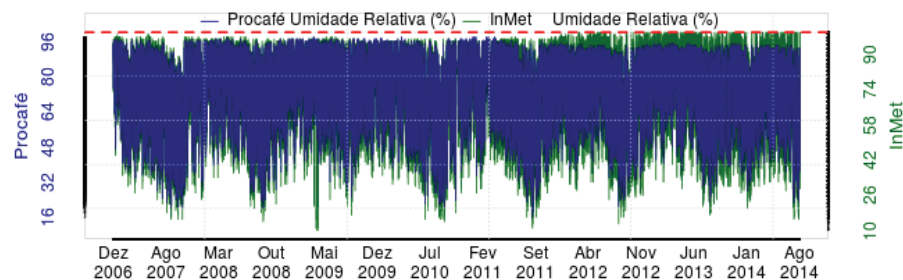


Figura 2. Comparativo da umidade relativa do ar entre as estações da Fundação Procafé e do Inmet para o período de dezembro de 2006 a agosto de 2014.

As análises foram satisfatórias em relação à identificação e correção dos deslocamentos da série de dados da Procafé. Após as correções dos deslocamentos de horários (p.ex. Figura 1-b), chegou-se a um alto grau de associação entre as variáveis, mostrando que os dados se equivalem e podem

ser utilizados para preencher as falhas de ambas as estações. O trabalho também indica a existência de possíveis problemas nos sensores de umidade relativa do ar das estações do Inmet e da Procafé, os quais devem ser investigados em trabalhos futuros.

Palavras chaves: Análise de dados, variáveis meteorológicas, estação meteorológica automática e coeficiente de correlação.

Referências

BUSSAB, W. O.; MORETTIN P. A. **Estatística Básica**. 4. ed. São Paulo: Atual, 2001. 321 p. (Métodos quantitativos).

THAMADA, T. T.; DI GIROLAMO NETO, C.; MEIRA, C. A. A. Sistema de alerta da ferrugem do cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 8., 2013, Salvador.

Pesquisa cafeeira: sustentabilidade e inclusão social: anais. Brasília, DF: Embrapa Café, 2013. Não paginado.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. M. Café (*Coffea arabica* L.): controle de doenças – doenças causadas por fungos, bactérias e vírus. In: VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 83-139.

Avaliação de banco de dados raster para o projeto Natdata

Thiago de Siqueira Pereira¹
Alan Massuri Nakai²

O Natdata é uma plataforma que busca prover a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) de um ambiente tecnológico e integrado para a gestão da informação de recursos naturais dos biomas brasileiros. Dentre seus objetivos, visa à geração de inteligência competitiva para a agricultura nacional, fornecendo subsídios para as ações de diagnóstico e gestão de forma mais precisa, especialmente nas áreas estratégicas de zoneamento ambiental, caracterização e manejo da biodiversidade, conservação do solo e da água. Buscando atingir esse objetivo, esbarramos em questões como heterogeneidade de formatos, dificuldade de integração de diferentes temas e qualidade dos dados. Neste contexto, o projeto Natdata pretende sobrepor esses desafios, visando, ao final, a implantação de uma plataforma que integre os dados de recursos naturais da Embrapa, ainda muito heterogêneos e provenientes de diferentes domínios, e muitas vezes de outras instituições, garantindo a manutenção de sua semântica. Além disso, também deve permitir, aos diferentes usuários do sistema, o acesso a serviços especializados que viabilizem a consulta e o uso adequado desses dados.

Muitos dados pertinentes ao projeto são disponibilizados em formatos raster:

- a) Dados de clima;
- b) dados de projeção climática;
- c) imagens de satélite.

Uma das maneiras de viabilizar a inclusão desses dados na plataforma é a utilização da extensão PostGIS Raster do PostgreSQL. Essa extensão

possibilita a análise de consultas espaciais, a realização de cálculos como áreas, distâncias e centróides, além de realizar a geração de *buffers* (zona de influência) e outras operações entre as geometrias. O suporte raster da extensão PostGIS possibilita armazenar e analisar os dados raster. Diante disso, o objetivo desse estágio foi avaliar o uso da extensão PostGIS Raster do PostgreSQL na plataforma NatData e desenvolver ferramentas que auxiliem a manutenção da base de dados raster da plataforma.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado um computador com processador Intel i7 e 8GB de memória e sistema operacional Ubuntu 13.04. O banco de dados utilizado foi o PostgreSQL junto com a extensão PostGIS 2.1.3. Também utilizou-se a linguagem de programação Java, com a IDE Eclipse, para criação de ferramentas para inserção e consulta dos dados. Além disso foram utilizados arquivos geotiff e netcdf de modelos de projeção climática para os testes.

A inserção de dados raster é realizada por meio da ferramenta `raster2pgsql` que faz parte da extensão PostGIS. A linha de comando abaixo, mostra um exemplo de inserção de um arquivo geotiff. Neste exemplo, a ferramenta é utilizada para gerar uma nova tabela (`nome_schema.nome_da_tabela`) a partir dos dados da imagem `nomedoraster.tiff`, utilizando a projeção `EPSG 4326`. A nova tabela é criada no banco de dados `nome_do_banco`.

```
$> raster2pgsql -c -s 4326 -I -F nomedoraster.tiff nome_schema.nome_da_tabela | psql -d nome_do_banco
```

O código fonte abaixo apresenta um exemplo de uma função Java que demonstra a utilização da API PostGIS Raster. Neste exemplo, a função recebe como parâmetros as coordenadas de um ponto da imagem e o código da projeção, e retorna o valor do pixel.

```
1. public void selectValues(double longitude, double latitude, int
   projecao){
2.     String sql = "SELECT rid, ST_Value(rast, ponto) As blpval FROM
   nome_da_tabela, st_geomfromtext('POINT('+longitude+" "+latitu-
   de+')', "+projecao+") As ponto ";
3.     Connection con = Conexao.getConnection();
4.     try {
5.         PreparedStatement preparador = con.prepareStatement(sql);
6.         ResultSet resultado = preparador.executeQuery();
7.         System.out.println("rid | blpval |");
```

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária


```
8.     while (resultado.next()) {
9.         System.out.print(resultado.getInt("rid"));
10.        System.out.println("\n|"+resultado.getDouble("b1pval")+"|");
11.    }
12.    preparador.close();
13.    con.close();
14.} catch (SQLException e1 ) {
15.    e1.printStackTrace();
16.    System.out.println("erro");
17.}
18.}
```

No SQL da linha 2, utilizou-se a função `ST_Value()` que retorna o valor de um pixel da coluna raster (`rast`) de acordo com sua coordenada geográfica. A função `ST_GeomFromtext()` é utilizada para gerar um objeto geométrico a partir das coordenadas textuais e de seu código de projeção. Este objeto geométrico representa o ponto que é utilizado na função `ST_Value()`. Na linha 3, utilizamos uma classe de conexão ao banco de dados (omitida para simplificar o código) para estabelecer a conexão com o banco de dados. As linhas 5 e 6 realizam a consulta ao banco, e da linha 7 a 11 são impressos os resultados desta consulta.

O uso do PostGIS Raster possibilitará a criação de ferramentas para automatizar o armazenamento e as consultas aos dados raster do projeto Natdata, proporcionando mais agilidade e confiabilidade do que a solução anterior, que consistia em armazenar os dados como arquivos e manipulá-los por meio de ferramentas externas à plataforma.

Palavras-chave: Banco de dados geográficos, PostGis, PostgreSQL

Utilizando R para manipular dados de projeção climática

Graciela Oliveira¹
Alan Massaru Nakai²

O Laboratório de Modelagem Agroambiental (LMA) da Embrapa Informática Agropecuária utiliza dados de projeção climática para realização de simulações de cenários agrícolas futuros. Grande parte desses dados é disponibilizada no formato NetCDF.

A NetCDF é uma biblioteca livre, que possui funções de manipulação de dados armazenados em matrizes que contêm dimensões, variáveis e metadados. É utilizada em linguagens como C, C++, Fortran, Java, R entre outras. Essa combinação entre linguagem, biblioteca e arquivo possibilita criação, acesso e compartilhamento de dados científicos.

Os arquivos NetCDF possuem informações descritivas sobre os dados que contêm (os chamados metadados). Podem armazenar diferentes tipos de variáveis numéricas e caracteres. Além disso, o formato é eficiente, permitindo ao usuário acessar um pequeno subconjunto de uma grande base de dados, visualizar simultaneamente o mesmo arquivo por mais de um leitor e anexar dados a um arquivo NetCDF, sem ter que copiar sua base de dados ou redefinir sua estrutura.

Antes de serem utilizados, esses dados passam por diversos processamentos, tais como recorte temporal e espacial, reamostragem de grade e extração de dados. O objetivo deste trabalho é demonstrar como tais processamentos podem ser realizados utilizando o R.

O R é um software livre, que possui um ambiente destinado a cálculos matemáticos, estatísticos e confecção de gráficos, possibilitando o desenvolvimento de novos algoritmos em sua plataforma.

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

Por ser extensível, o R apresenta diversas bibliotecas que permitem manipular arquivos NetCDF, como “ncdf”, “ncdf4” e “raster”.

Neste trabalho, adotou-se o pacote “raster” para processamento dos dados NetCDF. Este pacote contém funções de criação, leitura e manipulação de dados geográficos espaciais, devidamente convertidos para o formato raster. Um arquivo raster é uma estrutura de dados espaciais que divide uma região em retângulos, chamados ‘pixels’, que podem armazenar valores.

A biblioteca “raster” fornece funções de tratamento de dados que podem ser utilizadas no desenvolvimento de funções mais específicas e complexas.

O trecho de código da Figura 1 ilustra a utilização do R para extração de dados climáticos em série temporal, em um ponto determinado, originalmente apresentados em um arquivo NetCDF.

```
1.library(raster)
2.q=stack('arquivo.nc')
3.xy=matrix(nrow=1,ncol=2)
4.xy[1,1]=-46
5.xy[1,2]=-23
6.extracao=extract(q,xy)
7.plot(extracao[,1],type='l',xlab='Tempo (meses de 12/1859a 11/2005)',
      ylab='Temperatura (°C)')
8.writeRaster(extracao,'pastadestino/nomedoarquivo.nc',type='CDF',overwrite=T, varname='tas',varunit='graus',xname='lon',yname='lat',zname='tempo',zunit='mês')
```

Figura 1. Extração de uma série temporal de um arquivo ncdf.

Inicialmente, a biblioteca “raster” é carregada, como demonstrado na linha 1. Em seguida, na linha 2, o arquivo NetCDF (`arquivo.nc`) é carregado e convertido para o formato raster. Nas linhas 3, 4 e 5, define-se uma matriz com a coordenada do ponto a ser extraído, e a extração é realizada na linha 6. Um gráfico mostrando o resultado é gerado na linha 7 e, finalmente, o resultado é salvo, no destino de interesse, e com o nome definido pelo usuário, como mostra a linha 8.

O resultado dessa extração, apresentado na Figura 2, permite a visualização do comportamento dos dados e pode ser utilizado para análise de tendência e variabilidade de determinada variável com relação ao tempo.

O uso da biblioteca raster permitiu tratar conjuntos de dados que são grandes demais para serem carregados na memória RAM da máquina, uma

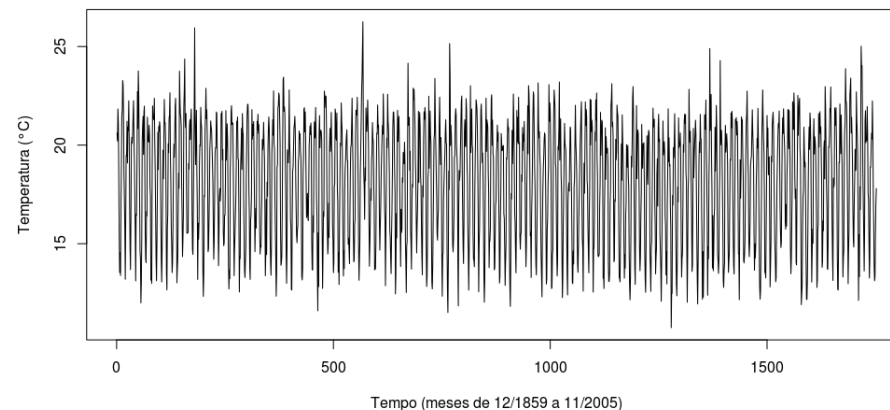


Figura 2. Série histórica extraída de um pixel de um arquivo NetCDF.

vez que cria objetos, a partir dos arquivos, que contêm apenas informações sobre a estrutura dos dados, como número de linhas e colunas, extensão espacial e nome do arquivo, sem tentar ler todos os valores das células simultaneamente em sua memória. Quando manipulados, os dados são processados em pequenos blocos, otimizando o tempo de processamento e uso de memória.

Palavras-chave: R, raster, NetCDF, modelos de projeção climática.

Recodificando o aplicativo móvel Agritempo a partir de requisitos identificados no processo de validação

Guilherme Avanci Pires¹
Luciana Alvim Santos Romani²

A redefinição de código de aplicativos é de suma importância para que sejam atendidas efetivamente as necessidades do público-alvo. A utilização desta prática propõe revisar, corrigir e/ou adicionar recursos no projeto com base nos dados identificados após as etapas de validação realizadas com futuros usuários, durante o processo de desenvolvimento de software. A revisão de código normalmente é feita após a apresentação de um protótipo aos *stakeholders*, gerando um relatório contendo os principais pontos a serem revisados. O processo utilizado na validação do aplicativo Agritempo tinha por objetivo a melhoria do aplicativo de forma geral para atender à demanda das diferentes classes de usuários, tornando simples a experiência destes.

A importância da usabilidade em aplicativos móveis é muito abordada e cobrada das empresas detentoras das lojas virtuais de aplicativos. Além disso, a usabilidade define se o aplicativo tende a ser um sucesso ou apenas mais um aplicativo que será removido pelo usuário ao se deparar com uma imersão/experiência ruim. A área de Interface Humano-Computador vem crescendo muito desde 1980, mostrando, desta forma, que os usuários aprenderam a avaliar o produto, de acordo com a facilidade durante a experiência de usabilidade (GONÇALVES, 2011). O processo de validação do Agritempo identificou os seguintes pontos a serem melhorados:

- a) alguns elementos de interface pouco intuitivos;
- b) ausência de informação sobre como são feitos alguns cálculos;

c) se o público alvo é mesmo o produtor.

Também foram apontadas sugestões de adição de informações e mais detalhes nos dados já presentes.

Além dos resultados obtidos durante a validação, as correções foram realizadas tomando por base exemplos de solução encontrados em aplicativos populares na *Google Play*, por possuir um reconhecimento vasto no mercado e recursos/ferramentas bem trabalhadas, sendo estas comuns atualmente para usuários de perfil Android. Também foram consultadas as *Android Guidelines* a fim de proporcionar aos usuários Android uma experiência familiar e boas práticas sugeridas pela própria Google. Diante deste cenário, este artigo tem como objetivo descrever o processo de manutenção corretiva do aplicativo móvel Agritempo a partir das observações e requisitos identificados durante o processo de validação envolvendo representantes dos usuários.

O desenvolvimento se deu a partir da linguagem de programação Java, e a plataforma de desenvolvimento *Android Studio* após ter sido feita a portabilidade do Eclipse ADT. *Android Studio* se encontra em fase beta, porém é uma ferramenta oficial da Google, estável e possui as seguintes vantagens sobre o Eclipse ADT: possui *Build System*, dependências de *build* à base de Maven, variações de *build* e geração de múltiplas APK e métodos avançados de auto-completar e reformular a linguagem Android em tempo real.

Após a avaliação das necessidades dos usuários, foi feito um plano de ação para a refatoração do software. Essa prática é parte da metodologia de programação extrema (XP), provando esta ser uma ação importante para a melhoria do aplicativo (CHAIM, 2010). A refatoração não implica somente no método ágil XP, é comum também encontrá-la em outros casos; sendo assim, pode ser aproveitada de maneira flexível por qualquer um que tente seguir seus conceitos para melhoria de um software. Portanto, foram aplicadas mudanças arquiteturais, e por ser um problema muito forte encontrado durante a validação foi feita uma melhoria intensa em questão de organização de objetos no *layout*.

Foram integradas para *smartphone* e para *tablet* funcionalidades como a reorganização de itens após a mudança de orientação do aparelho, uma página com especificações dos idealizadores e parceiros do projeto Agritempo, uma interface que exibe ao usuário qual o estado para pesquisa selecionada

¹ Faculdade de Tecnologia de Americana (Fatec Americana)

² Embrapa Informática Agropecuária

por ele, além de mudanças na interface de escolha de estado tornando a inclusão, exclusão e seleção de estados mais usável (Figura 1). Foi também codificada uma tabela com miniaturas dos mapas objetivando o acesso mais rápido e com maior visibilidade (Figura 2).

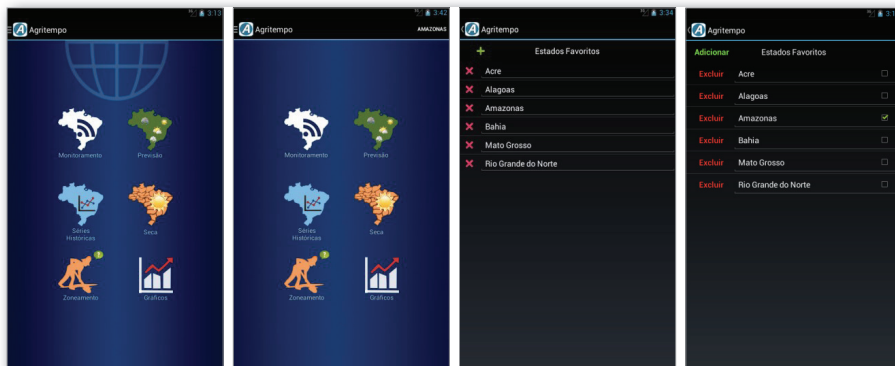


Figura 1. Comparação das interfaces Menu Inicial e Meus Locais antes e depois das melhoras aplicadas.

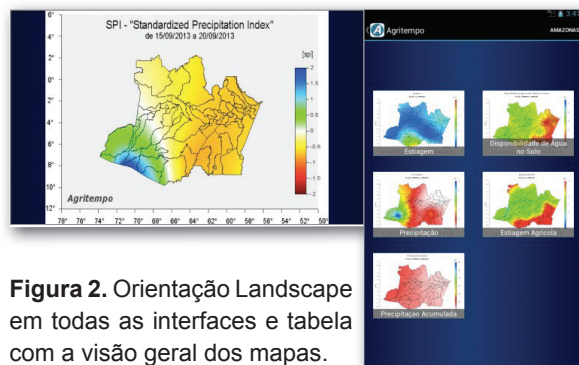


Figura 2. Orientação Landscape em todas as interfaces e tabela com a visão geral dos mapas.

A melhoria do aplicativo de forma geral pode ser aferida pelos usuários, sendo que as informações passaram a ser melhor apresentadas sem comprometer a integridade e o objetivo do aplicativo. Outro aspecto relevante refere-se à codificação de determinadas funcionalidades que anteriormente foram apontadas como dificuldades dos usuários no momento da validação. Depois da análise do relatório de validação, as principais necessidades apontadas pelos usuários foram redesenhadas. Um plano de ação considerando os conhecimentos sobre desenvolvimento de aplicativos móveis

da equipe Agritempo foi definido. Algumas mudanças específicas foram realizadas a fim de aumentar a usabilidade do sistema, atendendo assim as necessidades dos usuários. Portanto, é possível concluir que a aplicação do método de redefinição de código e refatoração foi importante para a melhoria e alinhamento dos recursos encontrados dentro do aplicativo Agritempo Android.

Palavras-chave: Apps, mobile, Agritempo, validação de software.

Referências

CHAIM, M. L. **Refatoração de Software**. 2010. 62 p.

GONÇALVES, V. P.; NERIS, V. P. A.; MORANDINI, M.; NAKAGAWA, E. Y.; UYEYAMA, J. Uma revisão sistemática sobre métodos de avaliação de usabilidade aplicados em software de telefones celulares. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 10.; LATIN AMERICAN CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 5., 2011, Porto de Galinhas. **Proceedings...** Porto Alegre: Brazilian Computer Society, 2011. p. 197-201.

Desenvolvimento iOS: descobrimos sua simplicidade

Alysson Jetyer Moreira Marques de Souza¹
Luciana Alvim Santos Romani²

Apenas no ano de 2013, o mercado de smartphones em número de vendas foi de aproximadamente 1 bilhão de unidades. Deste grande mercado estima-se que o número de aparelhos com sistema operacional iOS vendidos seja de aproximadamente 153.4 milhões de unidades (LLAMAS et al., 2014).

Ao possuir esta grande quantidade de usuários, faz-se necessário por parte de sua fabricante que as ferramentas utilizadas por desenvolvedores para a criação dos mais variados tipos de aplicativos tornem-se cada vez mais simples e ao mesmo tempo poderosas. Ainda mais, considerando que a cada dia um maior número de desenvolvedores é atraído para este mercado e a exigência por parte dos usuários torna-se maior devido à imensa variedade de aplicativos disponíveis na loja virtual da Apple, a App Store.

Neste trabalho serão explicitadas as facilidades oferecidas pelo software de desenvolvimento da Apple após a familiarização do desenvolvedor com esta ferramenta. Mais adiante serão mostrados problemas que apareceram, ao longo do desenvolvimento de um aplicativo de monitoramento agrometeorológico, devido ao uso indevido de alguns componentes, principalmente quando tentou-se utilizar outros elementos de interface diferentes daqueles considerados padrões na implementação de certa funcionalidade.

Para a construção deste aplicativo foi necessária a utilização do IDE Xcode 5, requerendo do dispositivo alvo uma versão mínima do iOS 6.1 e otimizada para a versão mais recente do sistema até o momento, o iOS 7.1. A programação de todas as funcionalidades do aplicativo foi feita na linguagem Objective-C e para a interface foi utilizado o framework Cocoa Touch.

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

O IDE Xcode a partir da versão 4 permite por meio do Storyboard, uma fácil montagem e integração entre os diversos Views de uma aplicação (HOLLEMANS, 2013). O uso de Segues, elementos indicadores de uma conexão entre dois ou mais Views, é feito de forma muito intuitiva como pode ser visto na Figura 1.

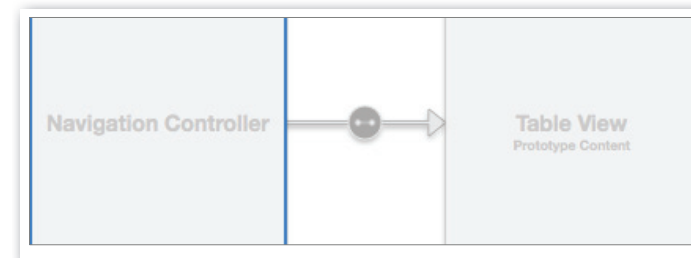


Figura 1. Conexão de Views a partir de Segues.

A biblioteca de objetos disponibilizados no Xcode é uma outra facilidade oferecida pela ferramenta. Ao longo do desenvolvimento do aplicativo foram encontradas algumas dificuldades devido ao uso incorreto de alguns desses objetos. A Apple possui um componente padrão para que o usuário possa selecionar um item dentro de uma lista qualquer, o UIPickerView, porém, por uma questão de preferência estética, foi utilizado um UITableView para este propósito. O resultado foi uma grande lentidão do aplicativo, conforme o vetor de *strings*, referente aos objetos da lista, crescia; quando houve o lançamento do iOS 7 e o aplicativo começou a ser atualizado, ocorria um erro quando este objeto era exibido. As Figuras 2 e 3 ilustram esses dois objetos sendo utilizados com este propósito.



Figura 2. UITableView.

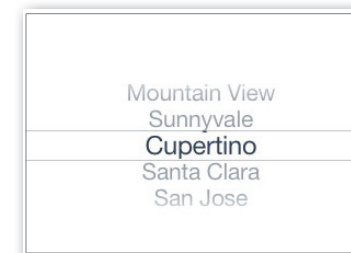


Figura 3. UIPickerView.

O resultado final de parte das funcionalidades implementadas para o aplicativo é apresentado na Figura 4. A integração entre os diversos Views deste aplicativo pode ser observada a partir dos Segues apresentados na figura. Uma tela inicial com seis UIButton permite ao usuário escolher qual

informação disponível no aplicativo, ele deseja obter. A partir de então o próximo View é apresentado com um UICollectionView que mostra todos os mapas relacionados ao botão selecionado, permitindo ao usuário decidir qual das imagens deseja ampliar, sendo esta, então, encaminhada para o último View que contém apenas um UIImageView que exibirá a imagem em tamanho adequado. A Figura 5 mostra o UICollectionView implementado para uma das opções do menu inicial.

Conclui-se que para a criação de um aplicativo iOS, é fundamental ter um bom conhecimento da ferramenta Xcode, o que facilita muito na obtenção de um melhor resultado. A utilização dos objetos padrões sugeridos na Apple Guideline assegura que o aplicativo será mais fácil de ser atualizado pelo desenvolvedor e ao mesmo tempo mais intuitivo e simplificado para o usuário final.

Palavras-chave: Apps, mobile, Agritempo, desenvolvimento de software.

Referências

HOLLEMANS, M. **Storyboards tutorial in iOS 7: part 1**. 2013. Disponível em: <<http://www.raywenderlich.com/50308/storyboards-tutorial-in-ios-7-part-1>>. Acesso em 20 set. 2014.

LLAMAS, R.; REITH, R.; SHARER, M. **Worldwide smartphone shipments top one billion units for the first time, according to IDC**. 2014. Disponível em: <<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24645514>>. Acesso em 20 set. 2014.

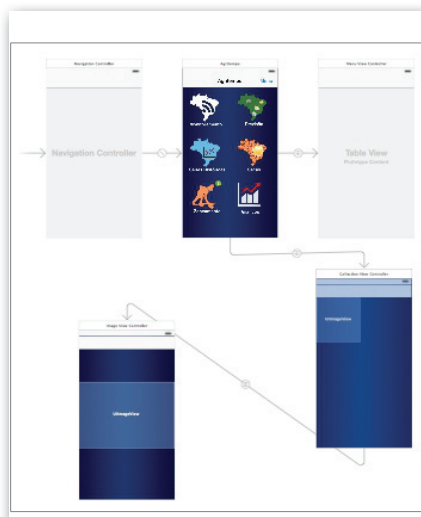


Figura 4. Views do aplicativo.

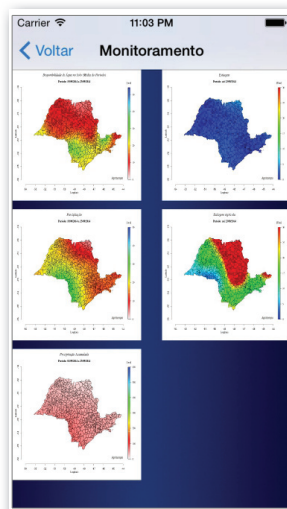


Figura 5. UICollectionView.

Análise de associação genômica ampla baseada em conjunto de genes: implementação em R

Aline Taise Guerreiro¹
Roberto Hiroshi Higa²

Variações genéticas presentes em uma população podem estar associadas a muitas características como susceptibilidade a doenças em humanos (ex: diabetes, câncer, e doenças psiquiátricas). Atualmente, tecnologias de genotipagem de baixo custo, baseadas em marcadores moleculares do tipo polimorfismo de base única *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) são utilizados para identificar variações desse tipo associadas com doenças. Tais estudos, são denominados, estudos de associação genômica ampla, *Genome Wide Association Studies* (GWAS). No caso de espécies de interesse agropecuário, essas variações genéticas estão relacionadas a características que podem impactar ganhos de qualidade e produção. Portanto, é de extrema importância a utilização de novos métodos computacionais para identificação desses marcadores, já que isto pode contribuir para a seleção de indivíduos superiores, considerando os traços fenotípicos de interesse em espécies animais utilizadas em programas de melhoramento coordenados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Uma das estratégias para GWAS, ainda não explorada pela Embrapa, é a análise de enriquecimento de conjuntos de genes com função biológica similar. Originalmente, proposto no contexto de análise de expressão gênica, a análise de enriquecimento de um conjunto de genes *Gene Set Enrichment Analysis* (GSEA), é um método que analisa conjuntos de genes que compartilham a mesma função biológica, localização cromossômica ou via regula-

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

tória, procurando identificar aqueles que apresentam diferenças de expressão entre as situações analisadas, apesar dos genes individualmente não apresentarem diferenças de expressão altamente significativas (CURTIS et al., 2005; SUBRAMANIAN et al., 2005). O objetivo deste trabalho é a criação de um pacote R (R CORE TEAM, 2014) que implemente quatro diferentes métodos de GSEA no contexto de GWAS, considerando adaptações para aplicação em espécies animais de interesse para a agricultura. Os métodos implementados foram: a) GSEA-SNP (HOLDEN et al., 2008); b) SRT (O'DUSHLAINE et al., 2009); c) twoStage-RF (CHANG et al., 2008); d) modelado por modelo linear misto (WANG et al., 2011).

O método GSEA-SNP é uma adaptação do método GSEA para o contexto de GWAS, onde o pressuposto é que um fenótipo está associado a variações em genes que compartilham a mesma função biológica, via de regulação ou localização cromossômica. Da mesma forma, a ideia é identificar vias (conjuntos de SNPs) associadas com o fenótipo de interesse, apesar de o nível de significância ao se analisar a associação de cada SNP individualmente não ser tão alto. O teste da razão de SNPs, em inglês *SNP Ratio Test* (SRT), compara a proporção de SNPs considerados significativos com o total de SNPs nos genes pertencentes a uma determinada via de regulação, cromossomo ou função biológica. Um p-valor empírico é utilizado para testar a hipótese de que vias altamente associados com o fenótipo são enriquecidos em SNPs significativos. Já a metodologia twoStage-RF, que utiliza Florestas Aleatórias, em inglês *Random Forest* (RF), aborda o problema por meio de análise discriminante, onde na análise de cada conjunto de genes, os SNPs são utilizados como uma variável preditora e o fenótipo como uma variável resposta. Por fim, o mesmo problema é abordado por modelos lineares mistos (MLM, na sigla em inglês *Mixed Linear Model*), sendo a associação de um conjunto de genes modelada como o efeito fixo no modelo linear. O teste de associação para um conjunto de genes consiste em testar se este efeito fixo é diferente de zero.

Os quatro métodos mencionados foram implementados utilizando a linguagem R e o ambiente Rstudio e, no momento, encontram-se em fase de testes e organização na forma de um pacote R, enquanto que para manipulação dos dados de genótipos foi utilizado o pacote R *snpStats*. Além disso, foram considerados duas categorias de conjuntos de genes, um baseado no banco de dados e vias biológicas KEGG (KANEHISA et al., 2014) e o outro baseado em anotações funcionais GO (ASHBURNER et al., 2000). Essas

categorias foram utilizadas para os testes durante a implementação dos métodos. Tanto para a implementação do método GSEA-SNP, quanto para a do método SRT não foram utilizados pacotes específicos do R. Em ambos os casos foram criadas funções R para cálculo das estatísticas utilizadas pelo métodos Kolmogorov-Smirnov e SRT, e obtenção dos p-valores. Para implementação do método twoStage-RF utilizou-se o pacote R *randomForest*, que calcula a associação dos conjuntos de genes com o fenótipo com base em árvores aleatórias. Finalmente, no caso da implementação do método baseado em modelo linear misto, utilizou-se o pacote R *nlme* para ajuste do modelo linear e o pacote *locfdr* para estimação dos parâmetros de associação.

Os trabalhos futuros incluem a finalização dos testes com dados simulados, a documentação dos scripts desenvolvidos e sua organização como um pacote R.

Palavras-chave: GWAS, SNPs, Random Forests, mixed models.

Referências

- ASHBURNER, M.; BALL, C. A.; BLAKE, J. A.; BOTSTEIN, D.; BUTLER, H.; CHERRY, J. M.; DAVIS, A. P.; DOLINSKI, K.; DWIGHT, S. S.; EPPIG, J. T.; HARRIS, M. A.; HILL, D. P.; ISSELTARVER, L.; KASARSKIS, A.; LEWIS, S.; MATESE, J. C.; RICHARDSON, J. E.; RINGWALD, M.; RUBIN, G. M.; SHERLOCK, G. Gene Ontology: tool for the unification of biology. **Nature Genetics**, v. 24, n. 1, p. 25-29, May 2000.
- CHANG, R. F.; WIENCKE, J. K.; WIEMELS, J. L.; SMIRNOV, I.; PICO, A. R.; TIHAN T.; PATOKA, J.; MIKE, R.; SISON, J. D.; RICE, T.; WRENSCH, M. R. Pathway analysis of single-nucleotide polymorphisms potentially associated with glioblastoma multiforme susceptibility using random forests. **Cancer Epidemiology Biomarker & Revention**, v. 17, n. 6, p. 1368-1373, June 2008.
- CURTIS, R. K.; ORESIC, M.; VIDAL-PUIG, A. Pathways to the analysis of microarray data. **Trends In Biotechnology**, v. 23, n. 8, p. 429-435, Aug. 2005.
- HOLDEN, M.; DENG, S.; WOJNOWSKI, L.; KULLE, B. GSEA-SNP: applying gene set enrichment analysis to SNP data from genome-wide association studies. **Bioinformatics**, v. 24, n. 23, Oct. 2008.
- KANEHISA, J.; GOTO, S.; SATO, Y.; KAWASHIMA, M.; FURUMICHI, M.; TANABE, M. Data, information, knowledge and principle: back to metabolism in KEGG. **Nucleic Acids Research**, v. 42, n. D1, p. D199-D205, Jan. 2014.
- O'DUSHLAINE, C.; KENNY, E.; HERON, E. A.; SEGURADO, R.; GILL, M.; MORRIS, D. W.; CORVIN, A. The SNP ratio test: pathway analysis of genome-wide association datasets. **Bioinformatics**, v. 25, n. 20, p. 2762-2763, 2009.

R CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 26 set. 2014.

SUBRAMANIAN, A.; TAMAYO, P.; K. MOOTHA, V. K.; MUKHERJEE, S.; EBERT, B. L.; GILLETTE, M. A.; PAULOVICH, A.; POMEROY, S. L.; GOLUB, T. R.; LANDE, E. S.; MESIRO, J. P. Gene set enrichment analysis: a knowledge-based approach for interpreting genome-wide expression profiles. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 102, n. 43, Oct. 2005, p. 15545-15550.

WANG, L.; JIA, P.; WOLFINGER, R. D.; CHEN, X.; GRAYSON, B. L.; AUNE, T. M.; ZHAO, Z. An efficient hierarchical generalized linear mixed model for pathway analysis of genome-wide association studies. **Bioinformatics**, v. 27, n. 5, p. 686–692, Mar. 2011.

Avaliação de ferramentas para detecção de interações epistáticas para fenótipos quantitativos em estudos de associação genômica ampla

Augusto Renan Soares¹
Roberto Hiroshi Higa²

Variações genéticas presentes em uma população podem estar associadas a muitas características como susceptibilidade a doenças em humanos (ex: diabetes, câncer, e doenças psiquiátricas). Atualmente, tecnologias de genotipagem de baixo custo, baseadas em marcadores moleculares do tipo polimorfismo de base única *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) são utilizados para identificar variações desse tipo associadas com doenças. Tais estudos, são denominados, estudos de associação genômica ampla, *Genome Wide Association Studies* (GWAS). No caso de espécies de interesse agropecuário, essas variações genéticas estão relacionadas a características que podem impactar ganhos de qualidade e produção. Portanto, é de extrema importância a utilização de novos métodos computacionais para identificação desses marcadores, já que isto pode contribuir para a seleção de indivíduos superiores, considerando os traços fenotípicos de interesse em espécies animais utilizadas em programas de melhoramento coordenados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Estudos de GWAS baseiam-se na utilização de plataformas de genotipagem com centenas de milhares de SNPs e conjuntos de dados contendo milhares de indivíduos, sendo caracterizados por um $p \gg n$, onde p é número de SNPs e n é o número de indivíduos. A maioria das metodologias para análise de dados de GWAS baseia-se na realização de testes estatísticos para cada SNP independentemente, seguido por procedimento para correção de múltiplos testes (ZIEGLER et al., 2008). Sabe-se, contudo, que fatores genéticos

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

que afetam a manifestação de um fenótipo pode envolver a participação de muitos genes, bem como a interação entre eles (epistasia), o que agrava a situação de $p \gg n$ ao se analisar esse tipo de dado, pois p agora pode ser uma combinação de dois SNPs. Por isso, a maioria dos métodos computacionais para análise de epistasia em GWAS é aplicável a conjuntos de dados contendo apenas poucos milhares de SNPs (ex: MDR e logic regression (FOULKES, 2009)).

Ferramentas e procedimentos para detecção de epistasia em conjuntos de dados de GWAS é um aspecto ainda não explorado por projetos da Embrapa. Considerando que os fenótipos de maior interesse para a agropecuária são quantitativos, este trabalho tem por objetivo avaliar ferramentas para detecção de interações epistáticas para fenótipos quantitativos em conjuntos de dados de GWAS.

Inicialmente foi selecionada para avaliação um conjunto de ferramentas reportadas na literatura como adequadas para tratamento de conjuntos de dados baseados em centenas de milhares de SNPs e fenótipos quantitativos. São eles: EPISNP (MA et al., 2008), FastEpistasis (SCHÜPBACH et al., 2010), Athena (TURNER et al., 2010a), GENN (TURNER et al., 2010b), AntEpiSeeker (WANG et al., 2010) e SNPInterForest (YOSHIDA; KOIKE, 2011). A partir da disponibilidade pública dessas ferramentas, facilidade de instalação e operação, tipo de licença e a existência de módulos para execução em paralelo, foi realizada uma triagem, das quais restaram apenas as ferramentas EPISNP e FastEpistasis. Posteriormente, foi acrescentada, a essa lista, a ferramenta EPIQ (ARKIN et al., 2014), que apareceu na literatura apenas recentemente.

Para realizar a avaliação das ferramentas selecionadas, está sendo utilizado um conjunto de dados simulados QTLMAS (ELSEN et al., 2012) A linguagem Python e a ferramenta Plink (PURCELL et al., 2007) foram utilizados para realizar a conversão de formatos de arquivos, de acordo com as exigências de cada ferramenta.

No momento, os testes com as ferramentas selecionadas encontram-se em andamento, utilizando uma máquina com processador de quatro núcleos. Após a fase de comparação dos métodos quanto à acurácia, pretende-se realizar testes distribuindo o processamento entre várias máquinas para avaliar a escalabilidade de cada método.

Palavras-chave: Epistasia, GWAS, fenótipos quantitativos, paralelismo.

Referências

- ARKIN, Y.; RAHMANI, E.; KLEBER, M. E.; LAAKSONEN, R.; MÄRZ, W.; HALPERIN, E. EPIQ—efficient detection of SNP–SNP epistatic interactions for quantitative traits. **Bioinformatics**, v. 30, p. i19-i25, June 2014.
- ELSEN, J.-M.; TESSEYDRE, S.; FILANGI, O.; LE ROY, P.; DEMEURE, O. XV th QTLMAS: simulated dataset. **BMC Proceedings**, v. 6, p. S1, 2012. Sup. 2.
- FOULKES, A. S. **Applied statistical genetics with R**: for population based association studies. New York: Springer. 2009. 252 p. ill.
- MA, L.; H.; RUNESHA, H. B.; DVORKIN, D.; GARBE, J. R.; DA, Y. Parallel and serial computing tools for testing single-locus and epistatic SNP effects of quantitative traits in genome-wide association studies. **BMC Bioinformatics**, v. 9, p. 315, 2008.
- PURCELL, S.; NEALE, B.; TODD-BROWN, K.; THOMAS, L.; FERREIRA, M. A.; BENDER, D.; MALLER, J.; SKLAR, P.; DE BAKKER, P. I.; DALY, M. J.; SHAM, P. C. PLINK: a toolset for whole-genome association and population-based linkage analysis. **American Journal of Human Genetics**, v. 81, n. 3, p. 559-575, 2007. Disponível em: <<http://pngu.mgh.harvard.edu/purcell/plink/>>. Acesso em: 26 set. 2014.
- SCHÜPBACH, T.; XENARIOS, I.; BERGMANN, S.; KAPUR, K. FastEpistasis: a high performance computing solution for quantitative trait epistasis. **Bioinformatics**, v. 26, n. 11, p. 1468–1469, Apr. 2010.
- TURNER, S. D.; DUDEK, S. M.; RITCHIE, M. D. ATHENA: a knowledge-based hybrid backpropagation-grammatical evolution neural network algorithm for discovering epistasis among quantitative trait Loci. **BioData Mining**, v. 3, n. 1, p. 5, Sept. 2010a.
- TURNER, S. D.; DUDEK, S. M.; RITCHIE, M. D. Grammatical evolution of neural networks for discovering epistasis among quantitative trait Loci. **Lecture Notes in Computer Science**, v. 6023, p. 86–97. 2010b.
- WANG, Y.; LIU, X.; ROBBINS, K.; REKAYA, R. AntEpiSeeker: detecting epistatic interactions for case-control studies using a two-stage ant colony optimization algorithm. **BMC Research Notes**, v. 3, p. 117, 2010.
- YOSHIDA, M.; KOIKE, A. SNPInterForest: A new method for detecting epistatic interactions. **BMC Bioinformatics**, v. 12, p. 469, 2011.
- ZIEGLER, A.; KÖNIG, I. R.; THOMPSON, J. R. Biostatistical aspects of genome-wide association studies. **Biometrical Journal**, v. 50. n. 1, p. 8-28, 2008.

Modelagem e desenvolvimento de interface web para banco de dados de genótipos e fenótipos de animais usando o framework Django e a linguagem Python

Eduarda Viana Podestá¹
Roberto Hiroshi Higa²

Para realizar avaliações genéticas em programas de melhoramento genético animal é necessário coletar e armazenar uma grande quantidade de dados de fenótipo, pedigree, genótipos, índices econômicos associados a sistemas de produção, entre outros; deixando-os disponíveis para posterior análise. Visando facilitar a manipulação de parte desses dados, decidiu-se por construir uma interface web para edição e visualização desses dados.

Como ferramentas de desenvolvimento, decidiu-se utilizar a linguagem Python (PYTHON, 2014) e o *framework* Django (DJANGO, 2014). Este é um *framework* para desenvolvimento de aplicações web em Python, que reforça a orientação a objetos, arquitetura de software Model – View – Control (MVC), um modelo de arquitetura de software que separa a aplicação em três partes distintas e responsáveis por tarefas diferentes: o Model, que é a camada que recebe, trata e valida os dados da aplicação; o Controller que decide o que vai ser requisitado do Model e o que vai ser enviado para a View, dependendo da ação especificada pelo usuário (GAMMA et al., 1994). Além de prover facilidades para o desenvolvimento de interfaces HTML (HTML, 2014) para a aplicação, o Django também provê funcionalidades para mapeamento objeto-relacional. O banco de dados da aplicação foi desenvolvido anteriormente e encontra-se descrito em (OLIVIERA et al., 2014); já o sistema gerenciador de banco de dados utilizado foi o PostgreSQL (POSTGRESQL, 2014).

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

A Figura 1 apresenta a página inicial da interface, que encontra-se em desenvolvimento. Esta compreende funcionalidades para realização de busca, inserção e ordenação dos dados, acessadas por meio de menu de opções. Como atividades futuras, está planejado a finalização do desenvolvimento da interface e sua validação junto aos usuários.

Palavras-chave: Animal, django, fenótipo, genótipo, interface, Python.



Figura 1. Página principal da interface de acesso ao banco de dados de genótipos e fenótipos de animais.

Referências

DJANGO. **Django documentation**. Disponível em: <<https://docs.djangoproject.com/en/1.6/>>. Acesso em: 26 set. 2014.

GAMMA, E.; HELM, R.; JOHNSON, R.; VLISSIDES, J. **Design patterns**: elements of reusable object-oriented software. Reading: Addison-Wesley, 1995. 395 p. ill. (Addison-Wesley professional computing series)

HTML. **HTML documentation**. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>>. Acesso em: 26 set. 2014.

OLIVEIRA, G. B.; DIAS, V. F.; PODESTÁ, E. V.; CORRÊA, J. L.; HIGA, R. H. Banco de dados de genótipos para melhoramento genético animal. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2014, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC, 2014. p. 1-2. CIIC 2014.

POSTGRESQL. **PostgresSQL**. Disponível em: <<http://www.postgresql.org/>>. Acesso em: 26 set. 2014.

PYTHON. **Python documentation**. Disponível em: <<https://www.python.org/doc/>>. Acesso em: 26 set. 2014.

Biblioteca de componentes de documentos para desenvolvimento de sistemas web

Bruna Baltieri Challita Nouhra¹
Luciano Vieira Koenigkan²

Atualmente, o uso eficiente e a maturidade na governança das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são vitais para as organizações. Um grande desafio enfrentado pelos profissionais de tecnologia da informação é atender ao aumento da demanda, minimizar a complexidade da construção de soluções de software e desenvolver sistemas com qualidade, ou seja, que possua características de boa usabilidade e atendendo aos inúmeros requisitos de qualidade estabelecidos por normas internas e externas à empresa. A engenharia de software faz com que isso seja possível por meio do bom gerenciamento de projetos e ajudando na criação de um software de qualidade em tempo condizente com as necessidades dos interessados (PRESSMAN, 2011).

Ao se desenvolver um sistema com qualidade, uma medida que atua conjuntamente é a sua manutenibilidade. Com ela podemos corrigir facilmente um erro encontrado, adaptá-lo ou ampliá-lo de acordo com as necessidades do usuário (REZENDE, 2006). Sendo assim, o sistema passa a ser menos suscetível à manutenção, correção de erros e suporte ao usuário final.

Visando à melhoria no planejamento e na execução das ações de TI na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) de maneira a consolidar a importância estratégica desta área, foi criado o I Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI). O PDTI I, feito para os anos de 2010 e 2011, definiu as práticas de desenvolvimento de software da Embrapa por meio do Modelo Corporativo de Processos de Software da Embrapa (MCPSE) e a padronização das arquiteturas tecnológicas. O MCPSE consis-

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

te na determinação de processos de software e no apoio ao seu desenvolvimento, possuindo as seguintes fases: planejamento, construção (versão) e encerramento (COELHO et al., 2014). Ele foi criado a partir da definição dos seguintes elementos: atividades, papéis, produtos de trabalho e guias. Estes podem ser relacionados e organizados com o objetivo de customizar os processos de desenvolvimento de vários tipos de projetos.

Inseridos no MCPSE, os produtos de trabalho representam a entrada e saída das atividades de um processo com o objetivo de indicar uma metodologia associada, boas práticas, ferramentas de apoio, dentre outras informações. O resultado desses produtos podem ser associado a modelos de guias, exemplos e templates que auxiliam na geração de produtos padronizado e com melhor qualidade. A partir destes modelos, é possível elaborar “Plano de Projeto”, “Documento visão”, “Documento de Arquitetura”, “Guia de instalação”, “Guia de Ambiente de desenvolvimento”, dentre outros.

No PDTI também foi definido as arquiteturas tecnológicas, padrões de interface gráfica e reúso de ferramentas a serem utilizados nos softwares da Embrapa, onde são descritas nos modelos de documentos, como o “Guia de Ambiente de Desenvolvimento”. A Tabela 1 apresenta alguns projetos de sistemas da Embrapa e as arquiteturas utilizadas em cada um deles. Observamos que por conta da padronização dessas tecnologias propostas pelo PDTI, muitas ferramentas são utilizadas em vários projetos.

Tabela 1. Exemplos de projetos de softwares desenvolvidos na Embrapa Informática e das ferramentas utilizadas em suas arquiteturas tecnológicas.

Projetos\Arquitetura	Agritempo	Contag	Digipathos	Info-Saltus	SIGA
PostgreSQL	X	X	X	X	X
Java JDK	X		X	X	X
Apache Tomcat	X		X	X	X
Apache Maven		X	X	X	X
Apache Ant		X	X	X	X

O reúso das ferramentas e os modelos de documentos definidos no MCPSE, propostos nas ações do PDTI, fazem com que seja possível a reutilização das partes dos documentos onde são utilizadas as ferramentas para futuros projetos, um exemplo da padronização de arquitetura tecnológica existente pode ser observada na Tabela 1 que mostra alguns exemplos de projetos de sistemas da Embrapa e das ferramentas utilizadas em suas arquiteturas

tecnológicas, o que torna viável a construção de uma biblioteca padronizada de modelos de documentos.

Desta forma, a contribuição deste trabalho é criar uma biblioteca de documentação dessas tecnologias para que seja possível usá-las em outros projetos, ocasionando ganho de produtividade, diminuição do número de revisões e conseqüentemente elevando a uma maior precisão de informações e maturidade a documentação de sistemas da Embrapa.

Palavras-chaves: Engenharia de software, desenvolvimento de sistemas, gerenciamento de projetos, documentação de software.

Referências

COELHO, E. A.; FOURO, A. M. M.; D'OLIVEIRA, F. M.; SILVA, A. C. da; SOUZA, D. R. Q. de; MACEDO, C. F. M. de; CRESPO, M. da S.; ALMEIDA, C. F. A. de; VISOLI, M. C.; NUNES, L. C. de M.; LOPES JUNIOR, S. **Guia de uso do modelo corporativo de processos de software da Embrapa (MCPSE)**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 33 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 401).

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. Tradução Ariovaldo Griesi, Mario Moro Fecchio. 7. ed. Porto Alegre: McGraw Hill : Bookman, 2011. 780 p.

REZENDE, D. A. **Engenharia de software e sistemas de informação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2006. 316 p.

Desenvolvimento de um jogo educativo baseado em um simulador de sistema de produção de bovinos de corte

Jair Bortolucci Júnior¹
Aduino Luis Mancini²

O jogo digital é uma tecnologia que possui grande capacidade de imersão em comparação às demais mídias, por proporcionar ao usuário o controle sobre as decisões. Devido a essa característica, muitos campos de estudos estão utilizando os jogos digitais como ferramenta de ensino, tornando o processo de aprendizagem mais interativo e permitindo que a experiência do usuário seja muito mais íntima com a realidade (BERGERON, 2006).

Para que o jogo digital possa ser utilizado como meio de ensino no contexto de jogos de simulação, é necessário que ele possua características que possam representar a realidade, tal como a utilização de modelagem matemática e simulação computacional. Nesse sentido, o jogo precisa ser integrado a um simulador (ZEE et al., 2012).

Esse trabalho objetivou desenvolver um protótipo de um jogo inserido no contexto agropecuário, especificamente na área de pecuária de corte, para fins educacionais. O jogo possibilita ao usuário simular algumas das atividades gerenciais de um pecuarista, com foco nos âmbitos tático e operacional. Também é possibilitada a avaliação de decisões relacionadas ao manejo da pastagem e dos animais, além de compra, vendas e uso de insumos e seus impactos sobre diversos aspectos do sistema produtivo. O ambiente virtual proporcionado pelo jogo, em sua versão final, permitirá ao usuário testar diferentes estratégias de manejo do sistema produtivos sem custos e riscos envolvidos em experiências com um sistema produtivo real. Prevê-se poten-

¹ Faculdade de Tecnologia de Americana (Fatec Americana)

² Embrapa Informática Agropecuária

cial de uso do jogo em cursos de ciências agrárias, treinamento de técnicos e gerentes, além de entretenimento para o público leigo.

O jogo foi desenvolvido em linguagem C++, utilizando o ambiente de desenvolvimento CodeBlocks e a biblioteca gráfica OpenGL (Open Graphics Library). O simulador utilizado foi o framework MaCSim (MANCINI et al., 2014), que permite a simulação de sistemas contínuos e suporte à hierarquia. Como o jogo tem por objetivo simular a atividade de pecuária de corte, foi utilizado o modelo desenvolvido do projeto PECUS³ que visa à mitigação de gases do efeito estufa na pecuária brasileira. Esse modelo contém componentes que simulam o ambiente pretendido pelo jogo, tal como crescimento de bovinos, crescimento de pastagem, água no solo, emissões de gases e pastejo.

A integração entre o jogo e o simulador foi realizada por meio de uma interface que tem por objetivo comunicar as variáveis da simulação e os mecanismos e elementos do jogo (Figura 1). A interface possui métodos que permitem manipular o controle da simulação e acessar as variáveis de entrada e saída, possibilitando que os elementos do jogo tenham acesso a simulação. Esse processo é representado a seguir:

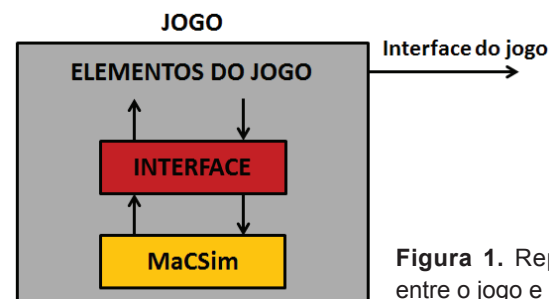


Figura 1. Representação da integração entre o jogo e o simulador.

O protótipo do jogo desenvolvido foi integrado ao simulador eficientemente, sem apresentar problemas técnicos. Por meio da interface entre o jogo e o simulador, as variáveis da simulação puderam ser vinculadas aos elementos gráficos do jogo. À medida que a simulação evolui, alterando os valores numéricos das variáveis de estado, os elementos gráficos se alteram com finalidade de representarem a mudança dessas variáveis. A imagem a se-

³ Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/redepecus/>>

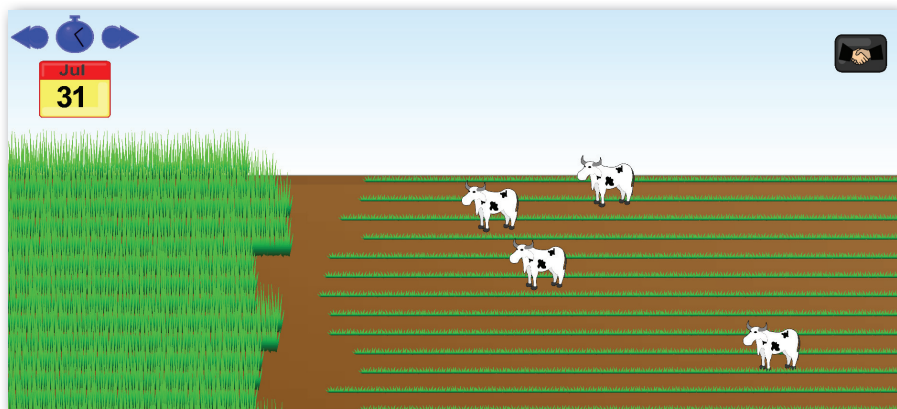


Figura 2. Imagem do jogo em tempo de execução.

guir, demonstra o jogo em execução, representando animais em pastejo e o crescimento da pastagem, ambos estão relacionados ao dado numérico gerado pelo simulador integrado ao jogo (Figura 2):

Palavras-chave: Serious games, jogo baseado em simulação, visualização de simulação.

Referências

BERGERON, B. **Developing serious games**. Hingham: Chales River Media, 2006. 452 p. ill.

MANCINI, A. L.; BARIONI, L. B.; LIMA, H. N.; SANTOS, J. W.; SILVA, R. D. R. ; SANTOS, E. H.; DIAS, F. R. T. A compact and flexible C++ framework to support modular development of hierarchical dynamic systems simulators. In: SYMPOSIUM ON THEORY OF MODELING & SIMULATION, 2014, San Diego. **Proceedings...** San Diego: Society for Computer Simulation International, 2014. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2665041>>. Acesso em 20 set. 2014.

ZEE, D.-J. van der; HOLKENBORG, B.; ROBINSON, S. Conceptual modeling for simulation-based serious gaming. **Decision Support Systems**, v. 54, n. 1, p. 33-45. Dec. 2012. DOI: 10.1016/j.dss.2012.03.006.

Integração entre diferentes ferramentas de simulação

Luiz Victor Stefani Tinini¹
Aduino Luiz Mancini²

Introdução

A utilização de softwares para simulação algumas vezes encontra resistência, causada pela dificuldade de aprendizado e utilização da ferramenta, principalmente quando uma interface gráfica amigável não está disponível. No âmbito do projeto Pecus, utiliza-se o arcabouço MaCSim (MANCINI et al., 2013), no qual modelos matemáticos são codificados na linguagem de programação C++. O uso direto do arcabouço por especialistas de domínio, normalmente da área de ciências agrárias, é então dificultado pela necessidade de conhecimento de programação. Nesse contexto, desenvolveu-se ferramentas mais amigáveis para especificação de modelos que geram código para o arcabouço de simulação ou *scripts* em linguagem R.

Uma vez que o MaCSim não possui interface gráfica, foi também desenvolvido um conjunto de classes na linguagem R para a entrada de dados, execução das simulações e visualização de resultados. Esse trabalho apresenta a integração dessas ferramentas no processo de desenvolvimento de simuladores do projeto PECUS.

Método

Optou-se pela criação de uma planilha Microsoft Excel e a linguagem R, pois são ferramentas populares em modelagem e estatística.

¹ Pontifícia Universidade Católica (PUC Campinas)

² Embrapa Informática Agropecuária

Planilha MaCSim

A planilha no Microsoft Excel é voltada para a prototipação de modelos e implementa funcionalidades capazes de criar e salvar um novo modelo, abrir e alterar modelos salvos, gerar código C++ e código em R compatíveis com as ferramentas utilizadas no projeto (arcabouço MaCSim e Simulação R), executar uma simulação simples e exportar os resultados para outra tabela MS Excel.

A entrada das informações para a criação de um novo modelo é feita de acordo com o tipo de dado inserido, em que cada informação possui uma tabela específica (variáveis de entrada (Inputs), constantes (constants), parâmetros (parameters), equações (Calculated variable), variáveis de estado (state variables) e resultados (outputs).

Depois de criado o modelo, o usuário tem a opção de testá-lo. Na aba principal, apresentado na Figura 1, é possível fazer toda a configuração de tempo de simulação (tempo inicial, final e passo de tempo) e também escolher o método de integração numérica (Runge Kutta ou Euler). Os resultados da simulação são mostrados na aba *Output data*. A exportação do modelo pro-

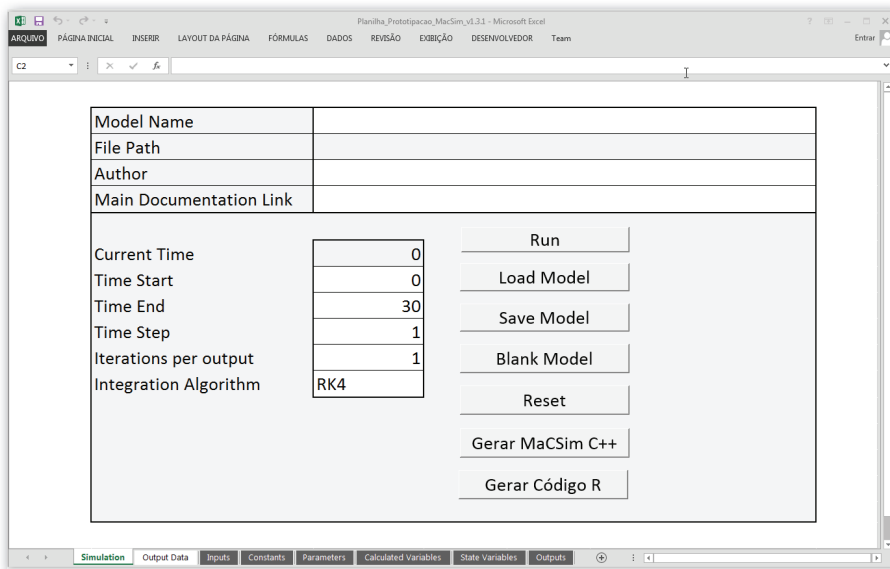


Figura 1. Planilha de prototipação de modelos.

tótipo para C++ gera duas classes (.h e .cpp) que se acoplam perfeitamente ao simulador MaCSim.

Da mesma forma é feito com o código R, em que o modelo é montado como uma função onde os valores de entrada podem ser alterados, pois são recebidos como argumento.

MaCSim R

O MaCSim R permite fácil interação entre modelos criados no MaCSim e encapsulados em uma biblioteca de vínculo dinâmico e o ambiente R. A figura 2 mostra o uso de um simulador de crescimento bovino (modelo matemático Oltjen) chamado no R e posterior visualização dos resultados produzidos usando os recursos do R.

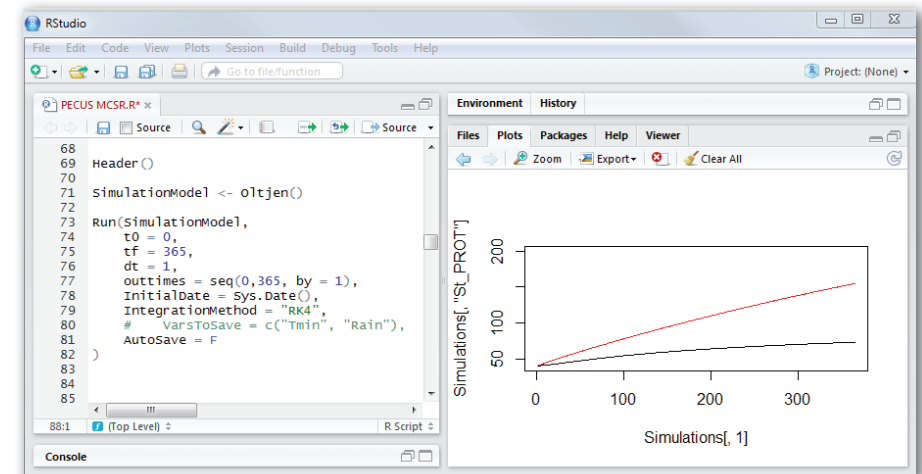


Figura 2. Exemplo de simulação do Modelo Oltjen, utilizando o MaCSim R.

O conjunto de métodos do MaCSim R permite a utilização de todos os recursos disponíveis na interface de uma biblioteca de vínculo dinâmico compilada no MaCSim.

Uma das grandes vantagens é que os resultados obtidos nessa ferramenta podem ser tratados com os recursos da própria linguagem. O R é característico pela facilidade de manipulação de dados estatísticos, e possibilita a rápida criação de gráficos e tabelas.

Palavras-chave: Simulação, modelos matemáticos agropecuários, integração de software, prototipação.

Referências

MANCINI, A. L.; BARIONI, L. G.; SANTOS, E. H. dos; DIAS, F. R. T.; SANTOS, J. W. dos; ABREU, L. L. B. de; TININI, L. V. S. **Arcabouço para desenvolvimento de simuladores de sistemas dinâmicos contínuos e hierárquicos**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2013. 19 p. (Embrapa Informática Agropecuária. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 34). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98058/1/BolPesq34cnptia.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2014.

Proposta de um padrão de implementação de sistemas de equações diferenciais ordinárias em linguagem R

Marcos Paulo Cardoso de Almeida¹
Aduino Luiz Mancini²

A linguagem R é utilizada para cálculos e análise de dados estatísticos e gráficos e, portanto, é utilizada em diversas áreas de pesquisas. Foi proposto um padrão de codificação para modelos matemáticos baseados em sistemas de equações diferenciais ordinárias, a fim de melhorar a legibilidade, facilitar o aprendizado, o reuso, a verificação e integração com eventuais projetos que possam aparecer. Este pensamento surgiu baseado nas experiências obtidas por meio da codificação de modelos matemáticos desenvolvidos para o projeto Pecos.

O padrão de código foi projetado em linguagem R [v. 3.1.1] para ser compatível com a biblioteca de integração numérica DeSolve [v. 1.10-9] - usada para cálculo de equações diferenciais. A IDE RStudio [v. 0.98] foi adotada para se ter uma interface mais amigável com a linguagem R. Utilizou-se o compilador 32bits para o sistema operacional Windows. O sistema de equações diferenciais utilizados nos exemplos e testes foi o descrito por Oltjen et al. (1986), para simulação de crescimento de bovinos.

A programação do modelo, seguindo o padrão proposto, trata por encapsular em uma única função todo o processo de cálculo do modelo matemático. Dentro dessa função pode-se dividir sua estrutura em três partes:

- 1) A função principal da simulação, denominada Simulator.
- 2) A função interna, denominada de *Expressions*.

¹ Faculdade de Tecnologia de Americana (Fatec Americana)

² Embrapa Informática Agropecuária

3) *ODE*, função que irá calcular as equações diferenciais.

A primeira parte consiste no cabeçalho da função Simulator, mostrada na Figura 1. Os dados de simulação são passados por argumento – tempo de execução, valores dos estados, valores de entrada e variáveis de parâmetros –, para o interior da função Simulator, que irá tratar esses valores em cálculos internos. Os argumentos passados irão determinar quais os tipos de valores serão aceitos na hora do uso da função, e também quais os valores que serão assumidos como padrão, caso o usuário não forneça seus próprios dados a simulação.

```
time = seq(0, 365, 0.5), State = c(St_DNA = 200, St_PROT = 40, St_GORD = 40),
Inputs = list(In_DMI = 6.5, In_MEC = 3, In_NEM = 1.8, In_Neg = 1.2),
Pars = list(Par_Beta0_IMeref = 0.438, Par_Beta1_IMeref = 0.2615, Par_EBWM = 900,
            Par_Beta0_Nut1 = -0.7, Par_Beta1_Nut1 = 1.7, Par_Beta0_Nut2 = 0.83,
            Par_Beta1_Nut2 = 0.2, Par_Beta2_Nut2 = 0.15, Par_k1 = 0.00429,
            Par_k2 = 0.0461, Par_k3 = 0.143, Par_FRAME = 1.2,
            Par_DNAmax = 438, Par_alfa = 0.086)
```

Figura 1. Cabeçalho da função Simulator.

A segunda parte consiste nos cálculos internos da função Simulator, sendo estes feitos dentro da função Expressions, exemplificado na Figura 2. Esta função interna é necessária para tratar os dados de simulação, passados anteriormente como argumento da função Simulator – ela irá fazer os cálculos dos dados recebidos e, converter o tipo destes dados para os tipos aceitos pela função *ODE*. Também é importante mencionar que a sequência de dados inseridos na declaração/chamada da função Simulator, deve ser idêntica a sequência dos estados retornadas pela função Expressions.

```
Expressions <- function(time, y, parms, inputs, constants){
  with(as.list(c(y, parms, inputs, constants)), {
    Aux_EBW = St_PROT/c_LEAN_PROT + St_GORD
    Aux_IMEnorm = (Par_Beta0_IMeref - Par_Beta1_IMeref * Aux_EBW/Par_EBWM)*Aux_EBW^(0.73)
    Aux_IME = In_DMI*In_MEC
    Aux_P = Aux_IME/Aux_IMEnorm
    Aux_Nut1 = Par_Beta0_Nut1 + Par_Beta1_Nut1 * Aux_P
    Aux_Nut2 = Par_Beta0_Nut2 + Par_Beta1_Nut2*Aux_P/(Par_Beta2_Nut2 + Aux_P)
    d_DNA = Par_k1*(Par_DNAmax - St_DNA)*Aux_Nut1
    d_PROT = Aux_Nut2* Par_k2* St_DNA^(0.73) - Par_k3* St_PROT^(0.73)
    d_GORD = ((In_DMI - Par_alfa *Aux_EBW^0.73/ In_NEM)* In_Neg - d_PROT * c_E_PROT)/c_E_FAT
    return(list(c(d_DNA, d_PROT, d_GORD)))
  })
}
StateTrajectory <- ode(y = State, times = time, func = Oltjen, parms = Pars, inputs = Inputs,
                      constants = Constants, method = "rk4")
return(as.data.frame(StateTrajectory))
```

Figura 2. Estrutura da função Expressions.

A terceira parte é onde se encontra a chamada da função *ODE*, que soluciona equações diferenciais ordinárias, pertencente ao pacote DeSolve mencionado anteriormente. Nesta parte acontece a junção das partes anteriores, já que para o uso da função *ODE* é necessário utilizar todos os dados tratados na segunda parte, proveniente dos argumentos da primeira parte, como segue exemplificado na Figura 2. Ao passar os argumentos necessários, a função *ODE* retornará todos os dados calculados ao longo do tempo de simulação em uma matriz, logo, para carregar este retorno é necessário atribuir seu retorno a uma variável que irá armazenar a matriz.

Como resultado da implementação do padrão, foram obtidas diversas vantagens, como a restrição de manipulação na estrutura de cálculo interna do modelo, por exemplo, exportando essa função a outro projeto, impediria de alterar as expressões do modelo e eventualmente efetuar alguma ação comprometedor a estrutura de cálculos. Também há a facilidade de manipulação dos dados da simulação, como exemplificado na Figura 3 – os parâmetros da função possuem tipos e valores padronizados, mas a própria linguagem permite que sejam redefinidos cada um dos dados presentes nos argumentos – possibilitando alterar o tempo de execução ou valores iniciais de estados para chamadas distintas, e assim efetuar diversas simulações. Outra vantagem é a formalização de um padrão para versionamento e organização de código para projetos, que facilita a conversão em outras linguagens de programação.

```
State <- OltjenSimulator() #chamada da função com valor padrão
State <- OltjenSimulator(#chamada da função com valores redefinidos
  time = seq(0, 2000, 20), State = c(St_DNA = 100, St_PROT = 28, St_GORD = 15),
  Inputs = list(In_DMI = DMI, In_MEC = 3, In_NEM = 1.8, In_Neg = 1.2)
```

Figura 3. Exemplo do uso da função Simulator.

Palavras-chave: Linguagem R, simulação, padronização.

Referências

OLTJEN, J. W.; BYWATER, A. C.; BALDWIN, R. L.; GARRETT, W. N. Development of a Dynamic Model of Beef Cattle Growth and composition. *Journal of Animal Science*, v. 62, p. 86-97, 1986.

Design responsivo do sistema Agritempo para multidispositivos

Thawnee de Oliveira Barroso¹
Luciana Alvim Santos Romani²

Diante da variedade de dispositivos, com diferentes resoluções de tela, o layout de um site deve ser desenvolvido de forma a adaptar-se, automaticamente, à resolução de tela do dispositivo em que é exibido (*responsive design*). De acordo com Marcotte (2010), o conceito de web design responsivo refere-se à elaboração de sites que forneçam uma experiência agradável de visualização, fácil leitura e navegação com um mínimo de redimensionamento para uma variedade de telas de dispositivos, desde desktops até telefones celulares. Este conceito tem sido cada vez mais utilizado à medida que o número de dispositivos com resoluções de telas diferentes aumenta.

Neste cenário, o projeto de sistemas webs devem incluir o design para multidispositivos como um dos seus requisitos. Durante o processo de desenvolvimento da segunda versão do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo), devido à necessidade de acesso a partir de diferentes dispositivos, especialmente os móveis, o código foi desenvolvido prevendo a inclusão desta facilidade. A versão do sistema possui uma boa visualização para telas de desktops e tablets. No entanto, os elementos de interface ficavam muito pequenos, dificultando a visualização das informações quando acessados a partir de telefones celulares.

Desta forma, este artigo apresenta o processo e as alterações realizadas no design da nova versão do Agritempo a fim de melhorar continuamente a experiência do usuário em novos dispositivos, resoluções e tecnologias.

No desenvolvimento do projeto foi utilizado o *Netbeans*, que é um ambiente de desenvolvimento, no qual foram alterados o Central de Serviços Serpro

(CSS) e HTML do código do projeto, além de acrescentar as novas regras definidas de acordo com o estudo do design responsivo. Foi aplicado o uso de *Media types*, que inclui ainda o uso de outras técnicas como as *Media queries* e o próprio CSS. A proposta consistiu em adaptar e ampliar a usabilidade do sistema Agritempo para ser acessível em dispositivos móveis utilizando as técnicas oferecidas pela abordagem do design responsivo. A validação do novo design foi feita a partir de simulações em dispositivos de diferentes resoluções.

Como pode ser visto na Figura 1, é feita uma comparação do antigo design e do novo que foi proposto para visualização em *desktop*. O layout foi alterado melhorando a disposição e definindo espaço entre os elementos, deixando o design mais limpo com uma melhor visualização dos elementos de interface.

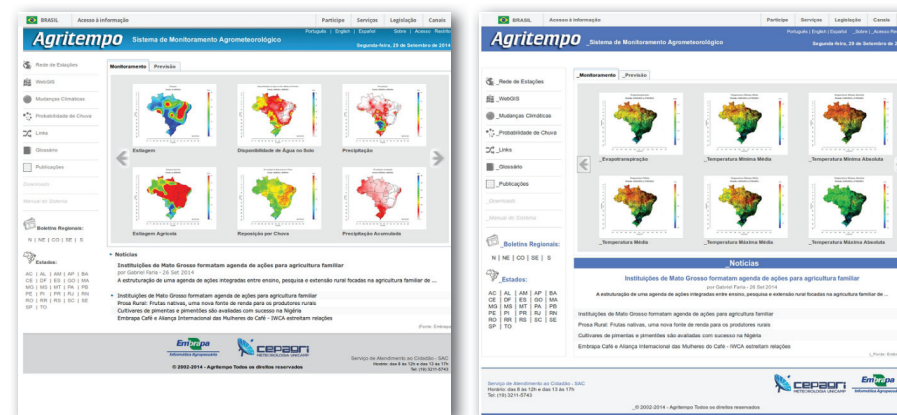


Figura 1. O design antes e depois do redesign do sistema Agritempo para visualização em *Desktop*.

Por outro lado, quando o sistema Agritempo é visualizado em uma tela de menor resolução, é necessário esconder alguns elementos para que os principais fiquem mais visíveis, tanto na vertical quanto na horizontal. Geralmente, alguns elementos como imagens ou vídeos não ficam bem em uma tela pequena, e o que normalmente aparece são os elementos textuais.

A Figura 2 ilustra o sistema em seu antigo layout ao lado do novo sendo visualizado em um *tablet*. Como pode ser visto, as margens foram redefinidas e apenas duas colunas de mapas podem ser visualizadas incluindo-se a seta de navegação. O *media type* que define para qual regra determinado CSS será aplicado, foi utilizado para permitir a melhor visualização do siste-

¹ Faculdade Anhanguera de Campinas

² Embrapa Informática Agropecuária

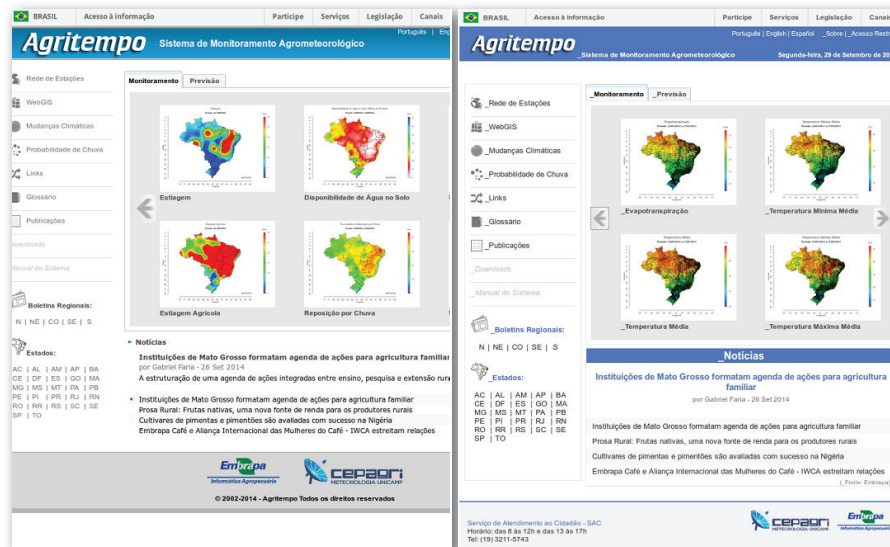


Figura 2. Visualização do Agritempo antes e depois da reestruturação do sistema Agritempo, para visualização em *tablet*.

ma em dispositivos com resolução de tela menor como é o caso dos tablets, ou seja, para que as páginas estejam sempre adequadas para cada tipo de visualização. Isso tende a ocorrer porque são diferentes dispositivos e tem formas diferentes de navegação.

Foram feitas várias simulações que auxiliam na verificação da implementação em diferentes resoluções de tela. Desta forma, é possível formatar diferentes especificações para cada saída, e assim desenvolver mecanismos que facilitem a leitura e acesso as informações oferecidas pelo sistema. Desta forma, reduz-se a dificuldade de visualização devido ao tamanho reduzido das telas dos dispositivos.

O *Responsive Web design* e as técnicas discutidas acima não são a resposta final para o mundo em constante mudança, particularmente dos dispositivos móveis. Ele é um conceito que, quando aplicado corretamente pode melhorar a experiência do usuário, e a cada solução customizada podem-se criar soluções personalizadas para um número maior de usuários, em uma ampla gama de dispositivos.

Palavras-chave: Desenvolvimento web, design de interfaces, css, Agritempo.

Referências

MARCOTTE, E. *Responsive web design: a list apart*. 2010.

Sistema de Gestão das Soluções Tecnológicas da Embrapa – Gestec

Gabriel Pereira da Silva Neto¹
Deise Rocha Martins dos Santos Oliveira²

O Sistema de Gestão das Soluções Tecnológicas (Gestec) - Módulo de Cadastro (Gestec - CAD) - tem como base funcional o cadastramento e a manutenção das informações de todas as soluções tecnológicas desenvolvidas nas Unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). O sistema busca auxiliar a gestão dos produtos, processos e serviços da empresa, tanto na geração de informações quanto na identificação de todo o acervo de soluções tecnológicas.

O objetivo deste trabalho é descrever o processo de alimentação da plataforma com informações de novas tecnologias desenvolvidas pela Embrapa e, em especial, pela Embrapa Informática Agropecuária, assim como a atualização das tecnologias já finalizadas pela Unidade.

O Gestec é um sistema corporativo e tem integração automática com outros sistemas da Embrapa:

- a) Sistema de Pessoa Jurídica da Embrapa (SIPJ);
- b) Sistema de Recursos Humanos da Embrapa (SIRH);
- c) Cadastro de Softwares da Embrapa (CATSOFT).

Ele é acessado pela internet (intranet da Embrapa) e tem acesso restrito a empregados da Embrapa cadastrados. Cada Unidade da Embrapa é responsável por cadastrar e manter atualizadas as informações sobre suas soluções tecnológicas.

O sistema está baseado na organização das soluções tecnológicas por tipo e respectivas categorias/formas de entrega. Antes da inserção de qualquer informação deve-se identificar qual é o tipo e a categoria da solução

tecnológica. Esta classificação está de acordo com os objetos de entrega do Sistema Embrapa de Gestão (SEG), disponibilizada no Sistema de Gerenciamento da Programação da Embrapa (Ideare). Desta maneira existe uma integração entre os processos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Transferência de Tecnologia (TT), havendo unicidade no que se propõe na pesquisa e o que será gerado, resultando em soluções tecnológicas da Embrapa.

Conforme citado anteriormente, o acesso ao Gestec – CAD só está disponibilizado para os usuários previamente cadastrados no Sistema de Controle de Segurança da Embrapa e autorizados conforme seu perfil de atuação. O perfil utilizado para o presente trabalho foi o Agente de TT que, por definição, destina-se ao empregado da unidade designado para cadastrar e alterar as informações das soluções tecnológicas de sua unidade.

No caso de um produto classificado como software, previamente ao cadastro no Gestec, é necessária a confirmação de que ele esteja habilitado para transferência junto ao CATSOFT (banco que armazena todos os softwares já desenvolvidos pela Embrapa). Confirmada esta condição, o produto está apto para o cadastramento no Gestec e é através do login no sistema que se dá início ao processo.

De acordo com Embrapa (2014), existe um passo a passo para inserir as informações no sistema. Inicialmente, a tela para cadastro das informações é apresentada por meio da opção “Gerenciamento da solução tecnológica”, localizada no menu principal do sistema. Os campos a serem preenchidos no formulário são divididos em dois grupos. No primeiro, deve-se inserir as informações principais da tecnologia:

- a) Nome.
- b) Descrição.
- c) Problema que resolve.
- d) Ano de lançamento.
- e) Classificação.
- f) Categoria.
- g) Estágio de desenvolvimento.
- h) Se há existência ou não de parceiros externos.

O segundo grupo é constituído por campos de preenchimento que buscam a situação da propriedade intelectual, os aspectos regulatórios, o local onde a solução tecnológica está disponível, as unidades da Embrapa envolvidas

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

no seu desenvolvimento, palavras-chave para a busca e a indicação das regiões e biomas de interesse.

Após o preenchimento do formulário com as informações solicitadas, a efetivação do cadastro se dá pela opção “salvar”. Caso algum campo obrigatório não tenha sido devidamente preenchido, uma mensagem indicando o erro é gerada pelo sistema e o cadastro só será salvo após o devido preenchimento.

O Gestec começou a ser implantado na Embrapa em março de 2014, quando houve a migração das informações disponíveis no antigo Catálogo de Produtos e Serviços da Embrapa. Desde então, a equipe do Departamento de Transferência de Tecnologia da Embrapa (DTT) e as equipes das áreas de TT das Unidades, trabalham na inserção e na atualização das informações no sistema. Em abril, o sistema foi lançado na cerimônia de aniversário da empresa. Como resultado do trabalho das equipes, até outubro de 2014, havia 1554 tecnologias ativas cadastradas no Gestec para toda a Embrapa, além de 385 tecnologias descontinuadas que fazem parte da memória da empresa. No mesmo período, a Embrapa Informática Agropecuária contava com 51 tecnologias ativas cadastradas, distribuídas nas categorias software, serviço web e levantamento/zonamento. Além disso, a Unidade possuía na memória do sistema 27 tecnologias descontinuadas.

Com uma base de informações organizada, tornou-se possível o aperfeiçoamento em alguns processos da área de TT, como na realização de qualificações das tecnologias e no gerenciamento de portfólio do setor. O processo de transferência das tecnologias desenvolvidas também foi aperfeiçoado pelo presente trabalho, visto que as informações inseridas no Gestec servem de fonte para alimentar o Portal da Embrapa, expandindo assim a disponibilidade das soluções tecnológicas para toda sociedade.

Palavras-chave: Produtos, processos e serviços, soluções tecnológicas, cadastro de informação, manutenção de informações, transferência de tecnologia.

Referências

Embrapa. Departamento de Transferência de Tecnologia. **Sistema de Gestão das Soluções Tecnológicas da Embrapa – GESTEC-CAD – módulo de cadastro**: manual do usuário. Versão 2.0. Brasília, DF, 2014.

Agrupamento das regiões homogêneas de precipitação no Rio Grande do Sul pela análise de cluster e detecção de anos relativamente secos e chuvosos nas sub-regiões desse estado

David Ferreira Junior¹
Ana Maria Heuminski De Ávila²

A precipitação pluvial é um elemento meteorológico altamente variável no tempo e no espaço e é a principal variável meteorológica responsável pelo sucesso ou fracasso da produção agrícola nas regiões Tropicais. O Estado do Rio Grande do Sul apresenta alta variabilidade das chuvas, sendo que aprender novas informações acerca do comportamento espaço-temporal dessa variável meteorológica é fundamental para que um adequado planejamento agrícola seja feito. Os parâmetros climáticos exercem influência sobre todos os estágios da cadeia de produção agrícola, incluindo a preparação da terra, a semeadura, o crescimento dos cultivos, a colheita, a armazenagem, o transporte e a comercialização, sendo que em regiões tropicais o principal deles é a precipitação. Entretanto, é necessário que esta seja distribuída no tempo e no espaço para que haja boa produtividade. As técnicas disponíveis em mineração de dados são ferramentas que têm se mostrado adequadas para identificar séries de dados com características semelhantes de precipitação e, desta forma, identificar regiões homogêneas. Os objetivos desse trabalho consistiram em transformar as séries históricas de dados de precipitação em zonas pluviometricamente homogêneas por meio de técnicas de agrupamento (Data Mining), aplicar a Técnica dos Quantis, visando detectar a ocorrência de anos relativamente secos ou chuvosos em cada sub-região homogênea com relação às médias dos totais

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri)

anuais de precipitação e relacionar a produtividade de soja do Rio Grande do Sul com o volume de chuva no período do verão (maior necessidade de água) e da colheita (em que grandes volumes de chuva tendem a prejudicar a produção). O conjunto de dados consiste em séries históricas do período de 1981 a 2010 de precipitação pluvial registradas por várias estações meteorológicas espalhadas pelo território do Rio Grande do Sul. O banco de dados utilizado foi o da Agência Nacional de Águas (ANA) com dados diários de precipitação. Os dados de produtividade da soja para o Rio Grande do Sul foram obtidos da página da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No entanto, existiam meses com nenhum dia registrado. Inicialmente foi feita uma seleção das estações que continham registros na janela temporal de interesse (1981 a 2010). O preenchimento dos dados faltantes foi feito por meio da técnica de imputar valores pela média ponderada de 10 estações meteorológicas mais próximas (vizinhos mais próximos) utilizando valores de precipitação estimados pelo satélite *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) e dados de estações meteorológicas de superfície disponível. Do conjunto de estações virtuais e de superfície disponíveis foi calculado o peso de cada uma das estações a partir do inverso do quadrado da distância e finalmente o cálculo da média ponderada. A correlação (correlação de Pearson) entre valores mensais estimados e verdadeiros foi de 0.77. Com os dados preenchidos, foi aplicada a técnica de agrupamento (Análise de Cluster) para detectar regiões pluviometricamente homogêneas. Foi utilizado o algoritmo *k-means*, em que os dados são agrupados de acordo com a similaridade medida pela métrica de distância euclidiana. O número ótimo de clusters foi sugerido pela análise dos gráficos da coesão interna e coesão externa (que mostra o quanto a sub-região é homogênea e o quanto as sub-regiões são heterogêneas entre si), e é o ponto em que se pode notar um “cotovelo” nesses gráficos. Esse número ótimo foi validado por especialista da área e também por justificativas descobertas nos dados. Após a identificação das zonas pluviometricamente homogêneas foi aplicada a técnica dos quantis para estabelecer os limiares de quantidade de chuva, com o intuito de classificar a ocorrência de eventos extremos anuais. O número ótimo de clusters sugerido foi 5. Segundo especialistas de conhecimento da área de estudo, o que faz sentido para o Rio Grande do Sul é 4 sub-regiões, uma vez que as diferenças esperadas são com respeito as 4 regiões geográficas mais fáceis de se perceber mudanças (regiões norte, sul, leste e oeste). A divisão encontrada pelo algoritmo *k-means* usado nesse trabalho ao supor

5 sub-regiões separa a região oeste em noroeste e sudoeste. Essa separação é diferente do que se esperava, mas realmente faz sentido. A divisão encontrada pelo algoritmo ao supor 5 sub-regiões separando a região oeste em noroeste e sudoeste é perceptível nas médias das precipitações anuais, em que a região noroeste segue geralmente a mesma tendência da região norte, tendo contudo, na maioria dos anos, um volume de precipitação um pouco menor em média. A região sul é a região mais constante em termos de precipitação ao longo do ano em média. A região litorânea passa do outono ao inverno com um aumento da precipitação, enquanto que a região sudoeste passa de um outono mais chuvoso para o inverno mais seco das sub-regiões. Depois, optou-se por investigar especificamente as chuvas no norte do estado, por ser essa a região com a maior produtividade de soja do Rio Grande do Sul. O ano 1982 obteve um volume de chuvas em janeiro/fevereiro em média ligeiramente menor que em 1986, porém observa-se que houve uma grande queda na produtividade média em 1986. Um dos fatores de forte influência nesse caso de 1986 foi o grande volume de chuvas na colheita. No ano de 1991 observa-se uma grande queda no volume de chuvas no verão, que refletiu sendo a segunda média mais baixa de produtividade para o período. O ano mais chuvoso foi o de 2002 para todas as sub-regiões, precedido por 2001 com um volume normal de chuva e tendo 2003 um volume normal também. No entanto, 2001 e 2003 registraram uma produção em média muito maior que 2002, o que é coerente, uma vez que os anos de 2001 e 2003 apresentaram maiores volumes de chuva no verão e menores volume de chuva na colheita em comparação com 2003. A partir desse estudo, conclui-se que a técnica de preenchimento de dados de precipitação pluvial por “vizinhos mais próximos” é eficiente para esse conjunto de dados; que técnica de agrupamento é eficiente na detecção de diferenças de comportamento de precipitação pluvial para o Estado do Rio Grande do Sul, além de obter uma informação nova ao separar a parte oeste do Rio Grande do Sul em duas sub-regiões; que a produtividade do Rio Grande do Sul apresenta uma tendência de crescimento linear ao longo dos 30 anos de estudo (que é coerente com o desenvolvimento e aperfeiçoamento das técnicas agrícolas); que a análise exploratória (isto é, sem formalidade estatística) dos dados mostra que os anos considerados secos no período de janeiro/fevereiro (verão) e/ou chuvosos em março/abril (colheita) no norte do Rio Grande do Sul apresentaram quedas na produtividade, mas não em todos os casos. Assim, embora não seja uma constante, a análise dos dados mostra que realmente existe certo impacto na produtividade o fato de ocor-

rerem secas no verão e/ou chuvas na colheita. O projeto foi concluído, mas algumas sugestões surgem como motivação direta, como relacionar a série histórica de produção agrícola de mais produtos do Rio Grande do Sul com outras variáveis como temperatura e altitude além da precipitação pluvial e desenvolver ou aplicar alguma técnica de preenchimento de dados faltantes para precipitação levando em conta variáveis como altitude e temperatura além da distância geográfica como é o caso da técnica de “vizinhos mais próximos”.

Palavras chave: Séries históricas, precipitação, técnica de agrupamento, produtividade agrícola, dados faltantes.

Interpretação de imagens de satélite para mapeamento preliminar de uso e ocupação da terra: Bacia Hidrográfica do Paracatu, MG

Bárbara Gimenez Ortolan¹
João dos Santos Vila da Silva²

O projeto Agrohidro visa detectar impactos da agricultura e das mudanças climáticas nos recursos hídricos, e elaborar propostas de adaptação e mitigação em bacias hidrográficas nos diferentes Biomas brasileiros. O Brasil possui um território privilegiado em recursos hídricos, que podem ser utilizados em diversos setores, com elevado destaque para o desenvolvimento da agricultura. Entender esse setor e suas influências sobre a disponibilidade de recursos hídricos em uma determinada bacia hidrográfica é essencial para a definição de políticas públicas que busquem o uso cada vez mais eficiente da água, controlando sua quantidade e qualidade, com vistas à mitigação do uso dos recursos naturais. Logo, deve-se analisar e compreender as relações econômicas, biológicas, sociais, políticas e naturais atuantes no local. Sendo assim, o trabalho desenvolvido tem por objetivo classificar o uso e a ocupação da terra na Bacia Hidrográfica Paracatu para o ano de 2002. A bacia hidrográfica estudada localiza-se no Bioma Cerrado em Minas Gerais e situa-se entre as coordenadas O 47° 42' a O 45° 21' e S 18° 41' a S 15° 26', com área aproximada de 44.872 km². O Rio Paracatu, por sua vez, está localizado à margem esquerda do Rio São Francisco. Sua extensão corresponde a 480 km a partir de suas nascentes (localizada no município de Lagamar) até sua foz, passando por dezesseis municípios dos estados de Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal. Trata-se de uma área extensa, de grande e diversificado uso do solo, que descaracteriza o perfil natural do bioma, devido, sobretudo a expansão das atividades agrícolas

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

e pecuária, inclusive suprimindo Áreas de Proteção Permanentes (APP's). Foi utilizada metodologia semelhante ao do Projeto GeoMS (segmentação de imagem, interpretação e classificação visual). A classificação do uso e ocupação da terra se dá por meio da interpretação de imagens de satélite Landsat 5 TM (bandas 3,4 e 5), que são adquiridas do site *Earth Explorer*³, já georreferenciadas e ortoretificadas. As imagens são manipuladas no Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (Spring versão 5.2.6) desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe). Diversas ferramentas do software Spring foram utilizadas no processo além da segmentação. As cenas foram realçadas, recortadas e analisadas quanto a ruídos. O mosaico com a equalização das cenas pertencentes à área da bacia foi um passo importante para que a segmentação fosse realizada. Na segmentação, testes permitiram concluir que o valor de similaridade de 40 (nível de cinza) e área de 200 de pixels foram os que apresentaram melhores resultados para discriminação dos alvos a serem mapeados. Estes valores podem ser modificados de acordo com as intenções do estudo e escala. Na classificação dos polígonos identificados foram usados parâmetros, tendo como base as classes de mapeamento definidas previamente pela equipe do projeto Agrohidro e o Manual Técnico da Vegetação Brasileira, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além disso, foram utilizados ainda como base de apoio para a classificação final, recursos que auxiliam na tomada de decisão, tais como a classificação do Probio (ano 2002) e as séries temporais de índice de vegetação (EVI2-Modis) e precipitação acumulada mensal, disponibilizada pelo Inpe. O Projeto encontra-se na etapa de classificação manual dos polígonos, que apresentam, por ora, classes desmatadas (ou antrópicas), como Pastagem plantada, Agricultura anual, Agricultura perene, Solo Nu, Vegetação Secundária, Área Urbana, Agropecuária e Áreas Indiscriminadas. Áreas naturais: Floresta, Savana Arborizada, Savana Florestada, Savana Parque e Gramíneo-lenhosa, Água e Formações Pioneiras. O uso de imagens do satélite Landsat 5 se mostrou adequado para o mapeamento proposto. O método de trabalho se mostrou eficiente quanto às necessidades do projeto, porém exigindo um nível de expertise dos pesquisadores para que este seja realizado com êxito e detalhamento adequados à proposta.

Palavras-chave: Imagens de satélite, limiares, segmentação.

³ Disponível em: <www.earthexplorer.usgs.gov>.

Uso de sistemas de informações geográficas para elaboração de banco de dados utilizando software livre

Edson Antonio Mengatto Junior¹

João dos Santos Vila da Silva²

O Planejamento Plurianual (PPA) desenvolvido pelo governo federal para todo o território nacional possui, entre algumas de suas dificuldades, a necessidade de comparação entre os Zoneamentos Ecológico-Econômicos (ZEE) que se dá em âmbitos regionais. Tal dificuldade ocorre devido a incompatibilidades de escalas e de metodologias utilizadas na elaboração destes zoneamentos. O ZEE tem como atribuição fornecer subsídios para a gestão do território entre as várias esferas, sejam elas no setor público, privado ou na sociedade civil. Está relacionado com o planejamento de uso e ocupação da terra, considerando as potencialidades e limitações dos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo como eixo norteador os princípios do desenvolvimento sustentável. As proposições de zoneamento devem refletir a integração das disciplinas técnico-científicas, adequando os programas de desenvolvimento a uma relação harmônica entre sociedade e natureza. Propõe, dessa forma, uma inter-relação entre as potencialidades e fragilidades do meio natural e as possibilidades de desenvolvimento social e econômico, cabendo, para tanto, conhecer o ambiente em que interagem homem e natureza. Sendo assim, a elaboração da proposta do ZEE deve ser capaz de manifestar a resultante de dois processos dinâmicos que interagem no território. De um lado, os processos naturais, cuja lógica pode ser sintetizada nos princípios da ecodinâmica; de outro, os processos sociais, que respondem à dinâmica econômica e a objetivos políticos. Assim, a metodologia a ser adotada pelo ZEE deve enfrentar o desafio de manter as especificidades destas lógicas distintas, ao mesmo tempo em que promove

¹ Bolsista CNPq - DTI-B

² Embrapa Informática Agropecuária

sua integração. A implantação harmônica de políticas de gestão territorial e ordenamento do uso e ocupação da terra é uma necessidade premente no Brasil. A Amazônia Legal, foco de amplas preocupações ambientais, geopolíticas e de desenvolvimento do país é um destes casos necessários de Zoneamento Ecológico-Econômico. Isso porque torna-se um importante instrumento de planejamento territorial, que possui coordenação geral do Ministério do Meio Ambiente. Para tanto, encontra-se, em execução, o projeto Uniformização dos zoneamentos ecológico-econômicos da Amazônia Legal (UZEE) no qual, entre diversas atividades há uma que se refere à coleta e inserção dos ZEEs existentes em um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar a consistência dos dados vetoriais existentes nos estados da Amazônia Legal e inseri-los em um banco de dados utilizando o software livre Quantum GIS, versão 1,8. Este SIG é robusto e com boa capacidade de performance, e utiliza o sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) PostGreSQL + PostGIS. Os mapas, num total de 2500, foram recebidos dos estados, via Ministério do Meio Ambiente (MMA) (parceiro no projeto) e, quando necessário, por meio de consulta e download no sítio digital do MMA e dos estados. Apenas cinco estados concluíram seus ZEEs total ou parcial (Acre, Amazonas, Pará, Rondônia e Tocantins), os demais encontram-se em elaboração (Amapá, Maranhão, Roraima) ou sob efeito de uma liminar, caso do Estado de Mato Grosso. Os dados vetoriais foram recebidos e processados em SIG para atender as necessidades de padronização, aferição e validação. Isto significa definir o sistema de coordenadas e projeção, o sistema de representação dos dados (cores e formas) e ajustar a sistemática de nomes e a estrutura de diretórios para o PostGIS (QGIS) e o i3geo. Estes dados foram incorporados seguindo requisitos mínimos da Comissão Nacional de Cartografia (Concar) e também da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). Após essa análise, 711 mapas foram consolidados no Banco de Dados do Quantum GIS. Além destes mapas, foram incorporados ainda os dados produzidos no projeto TerraClass, que permite a análise das áreas deflorestadas da Amazônia Legal. Os 711 mapas estão armazenados e agrupados nos seguintes temas: Aspectos Institucionais; Meio Físico; Meio Biológico; Meio Socioeconômico e Estudos Integrados. Estes temas foram definidos a partir de discussões junto ao MMA e partindo das diretrizes de elaboração de um ZEE. No entanto, algumas mudanças ainda podem ser efetuadas, com o objetivo de melhor alocação dos arquivos nos temas e criação de novos temas, como base cartográfica por exemplo. O aperfeiçoamento e entendimento das

informações disponibilizadas via web podem ser úteis para a elaboração de políticas públicas mais adequadas para cada área analisada bem como permite a elaboração de estudos que fomentem um desenvolvimento das áreas inseridas na Amazônia Legal de forma mais sustentável.

Palavras-chave: Banco de dados, SIG, Amazônia Legal.

Geoestatística aplicada à atividade pecuária brasileira

Felipe José Carlini¹

João dos Santos Vila da Silva²

Dentre linhas do Macroprograma 1 (chamada 06/2010) acerca da avaliação econômica de alternativas tecnológicas para a mitigação de gases de efeito estufa em sistemas de produção agropecuária, encontra-se aprovado o projeto Pecus e, entre as diversas atividades previstas, tem-se trabalhado com os dados do Censo Agropecuário de 2006 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que coleta dados sobre estabelecimentos agropecuários em todo o Brasil, obtendo informações detalhadas sobre suas características de produção. Os dados do Censo Agropecuário, entretanto, são disponibilizados a nível municipal e seus valores refletem informações generalizadas para todo o seu território, de modo que os dados, quando plotados em mapas, parecem constantes no território do município e se findam quando encontram seus limites. Essa conjuntura leva o leitor a uma segmentação analítica e não permite, muitas vezes, avaliar fenômenos no contexto regional. Este trabalho, portanto, tem como objetivo analisar geoestatisticamente os dados da pecuária brasileira e gerar mapas com informações interpoladas. Dessa maneira, pode-se inferir dependência espacial das variáveis, avaliando se estas possuem comportamento regional, e permitir uma leitura dos dados que considere as tendências no espaço físico.

Para tanto, dentre as variáveis disponíveis no Censo Agropecuário de 2006, foram selecionadas as mais significativas por bioma pela correlação linear, resultando 11 variáveis para o Bioma Amazônia (Cria, recria e engorda (cab), Bovinos em estabelecimento especializado em criação de bovinos, Quantidade de tratores, Quantidade de bovinos em estabelecimentos que

recebem orientação técnica, Bovinos por área total do estabelecimento, Bovinos em estabelecimento com área de pastagem plantada não-degradada, Bovinos em estabelecimento com área de matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal, Bovinos em estabelecimento com área total de matas e/ou florestas, Bovinos em estabelecimentos que rastrearam bovinos, Bovinos em estabelecimentos que fizeram suplementação e Bovinos nascidos), 4 para o bioma caatinga (Estabelecimentos que recebem orientação técnica, Bovinos em estabelecimento com área de matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal, Bovinos em estabelecimento com área total de matas e/ou florestas e estabelecimentos que fizeram suplementação com sal e ração), 9 variáveis para o Bioma Cerrado (Quantidade de bovinos em estabelecimentos que fizeram adubação em pastagens, Quantidade de bovinos em estabelecimentos que fazem aplicação de corretivos, Quantidade de bovinos em estabelecimentos que recebem orientação técnica, Quantidade de bovinos em estabelecimentos que fizeram adubação química nitrogenada em pastagens e não adubaram lavouras, Bovinos em estabelecimento com área de pastagem plantada não-degradada, Bovinos em estabelecimentos que rastrearam bovinos, Bovinos em estabelecimentos que fizeram suplementação, Bovinos nascidos, vacas inseminadas), 12 do Bioma Mata Atlântica (Bovinos em estabelecimento especializado em criação de bovinos, Quantidade de bovinos em estabelecimentos que fizeram adubação em pastagens, Quantidade de bovinos em estabelecimentos que fazem aplicação de corretivos, Quantidade de bovinos em estabelecimentos que recebem orientação técnica, Quantidade de bovinos em estabelecimentos que fizeram adubação química nitrogenada em lavouras ou pastagens, Bovinos em estabelecimento com área de pastagem plantada não-degradada, Bovinos em estabelecimento com área de matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal, Bovinos em estabelecimento com área total de pastagens, Bovinos em estabelecimento com área total de matas e/ou florestas, Bovinos em estabelecimentos que fizeram suplementação, Estabelecimentos que fizeram suplementação com sal e ração e bovinos nascidos.) e 15 para o bioma Pampa (Quantidade total de bovinos, Corte (cab), recria (cab), cria, recria e engorda (cab), Quantidade de bovinos em estabelecimentos que recebem orientação técnica, Quantidade de bovinos em estabelecimentos que fizeram adubação química nitrogenada em pastagens e não adubaram lavouras, Bovinos por área total do estabelecimento, bovinos em estabe-

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

lecimento com área de terras próprias, Bovinos em estabelecimento com área de pastagem natural, Bovinos em estabelecimento com área total de pastagens, Bovinos em estabelecimentos que rastrearam bovinos, Bovinos em estabelecimentos que fizeram suplementação apenas com sal, Bovinos em estabelecimentos que fizeram suplementação com sal e ração, Bovinos nascidos e vacas inseminadas). Com os atributos selecionados, para identificação de dependência espacial, utilizou-se o método de análise geoestatística que, por meio de estatísticas descritivas e semivariogramas, verificam a dependência espacial dos atributos, ou seja, verifica se os valores próximos apresentam maior correlação entre si, enquanto valores mais distantes apresentam valores diferentes. Nesse contexto, para realizar todas as etapas do fez-se uso do Pacote Geoestatístico de Vieira, desenvolvido pelo Dr. Sidney Rosa Vieira do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Todos os atributos apresentaram tal dependência, evidenciando que os dados acompanham uma tendência espacial, sejam elas por motivos de condições ambientais, sociais ou políticas. Considerando as relações topológicas, uma vez que os dados apresentaram dependência espacial, os dados foram interpolados para novos pontos. Dessa forma, por meio de cálculos de tendência, pontos, antes sem informação, receberam valores que permitem, na plotagem, uma aparência suavizada e estimada da realidade. O método de interpolação utilizado foi a Krigagem que é o mais apropriado na geoestatística, pois usa a dependência espacial entre amostras vizinhas expressas no semivariograma, para estimar valores em qualquer posição dentro do campo, sem tendência e com variância mínima.

O trabalho permite concluir que os dados selecionados para cada bioma tem, não somente uma correlação numérica, mas também uma relação espacial, evidenciando tendências regionais nos territórios analisados. A nova espacialização dos dados foi gerada para 35 mapas, sendo 11 do bioma Amazônia, 9 do Cerrado e 15 do Bioma Pampa. Em análise encontram-se os mapas dos biomas Caatinga e Mata Atlântica.

Palavras-chave: Geoestatística, pecuária, censo agropecuário.

Desenvolvimento de página introdutória para o projeto Uniformização do Zoneamento Ecológico Econômico da Amazônia Legal

Jéssica Spessotto Vieira dos Santos¹
João dos Santos Vila da Silva²

O projeto Uniformização do Zoneamento Ecológico Econômico (UZEE) da Amazônia Legal tem entre seus objetivos a disponibilização de uma infraestrutura de dados espaciais que permite ao usuário a aquisição e análise de informações dos ZEEs dos estados que integram a Amazônia Legal. O software i3Geo foi utilizado para a visualização via web (Sistema WebGIS) de dados gerados a partir de um banco Sistema de Informações Geográficas (SIG). O i3Geo é um software para internet baseado em um conjunto de softwares livres que possui foco principal na disponibilização de dados geográficos via web. Este software contém um conjunto de ferramentas de navegação, geração de análises, compartilhamento e geração de mapas sob demanda. O objetivo deste trabalho é criar uma página introdutória para o WebGIS Amazônia, disponibilizando um breve resumo sobre projeto e sessões com a descrição das seguintes ferramentas: mapas temáticos, visualizador WebGIS, ferramenta relatório e a tabela sobre a situação atual dos ZEEs da Amazônia Legal. A principal tecnologia utilizada no desenvolvimento do visualizador é o Bootstrap, desenvolvido pelo Twitter. É um framework front-end de código aberto (opensource) que contém uma coleção de ferramentas para criação de websites e aplicações web facilitando o desenvolvimento e a manutenção, empregando o reaproveitamento de código (bibliotecas). Esse framework foi escolhido porque conta com uma ótima documentação, dezenas de componentes funcionais e plugins jQuery além de ser compatível com o HTML5 e o CSS3. O bootstrap possibilita a criação

¹ CNPq DTI C

² Embrapa Informática Agropecuária

de layouts responsivos com o uso de grids, permitindo que seu conteúdo seja organizado em até 12 colunas, isso faz com que a página introdutória se comporte de maneira diferente para para cada resolução, podendo ser acessado a partir de dispositivos móveis sem perder a usabilidade. O CSS (W3C) é uma folha de estilos composta por “camadas” e utilizada para definir apresentações em páginas da internet que adotam para o seu desenvolvimento linguagens de marcação, foi utilizado para modificar os estilos já predefinidos no Bootstrap a fim de personalizar as páginas para melhor visualização das informações apresentadas. Outra tecnologia empregada no desenvolvimento é o HTML5 (W3C), linguagem de marcação de hipertexto, utilizada para a produção das páginas. A Figura 1 ilustra o resultado da página introdutória. A Figura 1(a) exibe uma breve descrição do projeto e das ferramentas utilizadas para seu desenvolvimento. A Figura 1(b) descreve a utilização dos mapas temáticos (atlas). A Figura 1(c) mostra os diferentes

perfis de usuários do sistema e suas respectivas funcionalidades (adicionadas em breve). A Figura 1(d) disponibiliza ao usuário um curto tutorial da utilização da ferramenta relatório, exibindo um passo a passo da sua utilização. A Figura 1(e) disponibiliza a tabela com a situação atual dos ZEEs para visualização e download. O próximo passo do trabalho será a integração das páginas com o restante do projeto e sua disponibilização no servidor da Embrapa Informática Agropecuária para a utilização pelos usuários finais.

Palavras-chave: software livre, bootstrap.

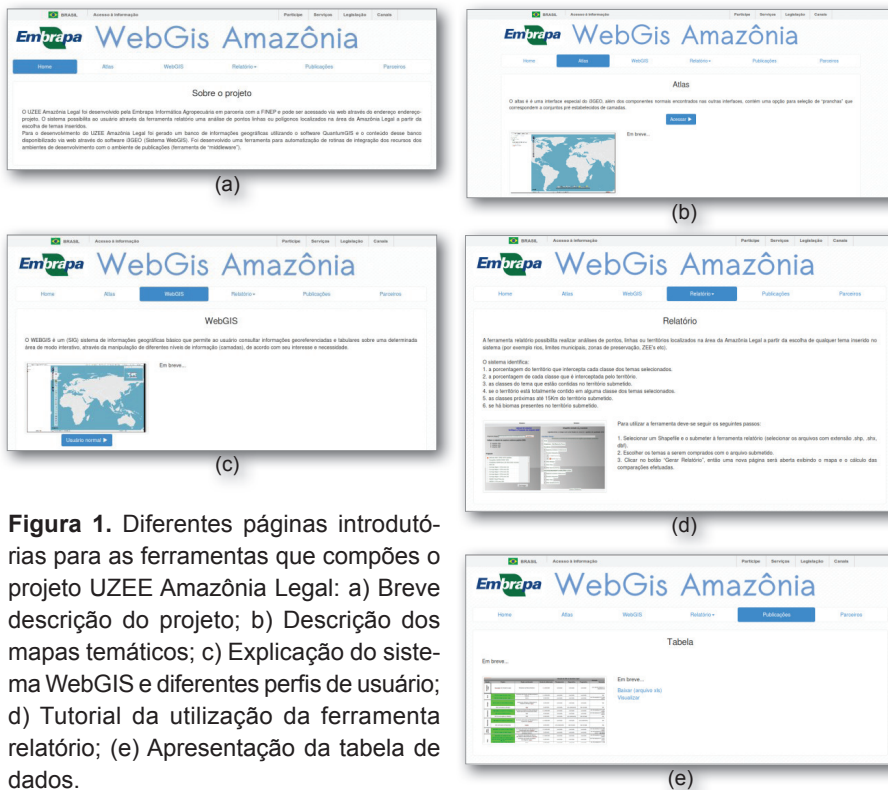


Figura 1. Diferentes páginas introdutórias para as ferramentas que compõem o projeto UZEE Amazônia Legal: a) Breve descrição do projeto; b) Descrição dos mapas temáticos; c) Explicação do sistema WebGIS e diferentes perfis de usuário; d) Tutorial da utilização da ferramenta relatório; e) Apresentação da tabela de dados.

Ferramenta de publicação de banco de dados espaciais e geração de *mapfiles*

João Luís dos Santos¹
João dos Santos Vila da Silva²

No projeto de Uniformização do Zoneamento Ecológico Econômico da Amazônia Legal (UZEE) ora em execução, as etapas envolvidas na aquisição, levantamento, análise e unificação de informações resultaram na criação de um repositório local de dados, que foi utilizado como subsídio para o estabelecimento de um banco de dados desenvolvido no Sistema Informações Geográficas (SIG) Quantum GIS (QGIS). Posteriormente, esse conteúdo foi disponibilizado pela plataforma i3Geo em um sistema de visualização via web (WebGIS) e os mapas, originalmente no formato *shapefile*, foram convertidos em tabelas e armazenados no Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) PostgreSQL/PostGIS. O processo de disponibilização de dados espaciais através da plataforma i3Geo demanda, no entanto, a criação de uma estrutura de menus e grupos para organização das camadas de dados em temas que serão utilizados pelos usuários. Além disso, para cada tema existente no i3Geo há um arquivo de mapeamento (*mapfile*) relacionado, o qual irá definir os parâmetros para que o WebGIS saiba como exibir as informações. Todas essas etapas exigem transformações de dados, comandos para geração de *scripts* SQL que são responsáveis por criar as tabelas no banco de dados espacial, além do manuseio do i3Geo, cuja ferramenta de administração permite a criação dos menus, grupos, temas e seus respectivos *mapfiles*. Para o projeto UZEE, estas etapas eram realizadas manualmente para cada tema gerado no i3Geo, sendo que entre as principais dificuldades encontradas pode-se destacar o estabelecimento de todas as conexões entre os dados e, em várias situações, a necessidade de correções individualizadas em arquivos e tabelas que prejudicavam a padro-

nização das informações. Um exemplo dessa condição é a criação dos *mapfiles* utilizando a ferramenta “*Mapserver Export*” do QGIS. Essa ferramenta disponibiliza a criação de apenas um *mapfile* de cada vez, além de exigir várias alterações no conteúdo do arquivo gerado para que fosse possível sua correta utilização no i3Geo. De forma a permitir a otimização na publicação do banco de dados QGIS na plataforma i3Geo, foi desenvolvida uma aplicação que automatiza o processo (Ferramenta *Middleware*), pela criação de rotinas e a integração dos recursos no ambiente de desenvolvimento com o ambiente de disponibilização das informações na web, criando um mecanismo de publicação do conteúdo do banco SIG no sistema WebGIS.

O diagrama da Figura 1 apresenta o modelo de funcionamento da solução desenvolvida. Os mecanismos de extração e tratamento dos dados geográficos foram criados utilizando as linguagens de programação Java, Shell Script, SQL e Python. Os arquivos de projeto, criados no QGIS, possuem a extensão “.qgs” e contêm as informações sobre os dados geográficos dos arquivos vetoriais (em formato *shapefile*) utilizados para compor o SIG de cada

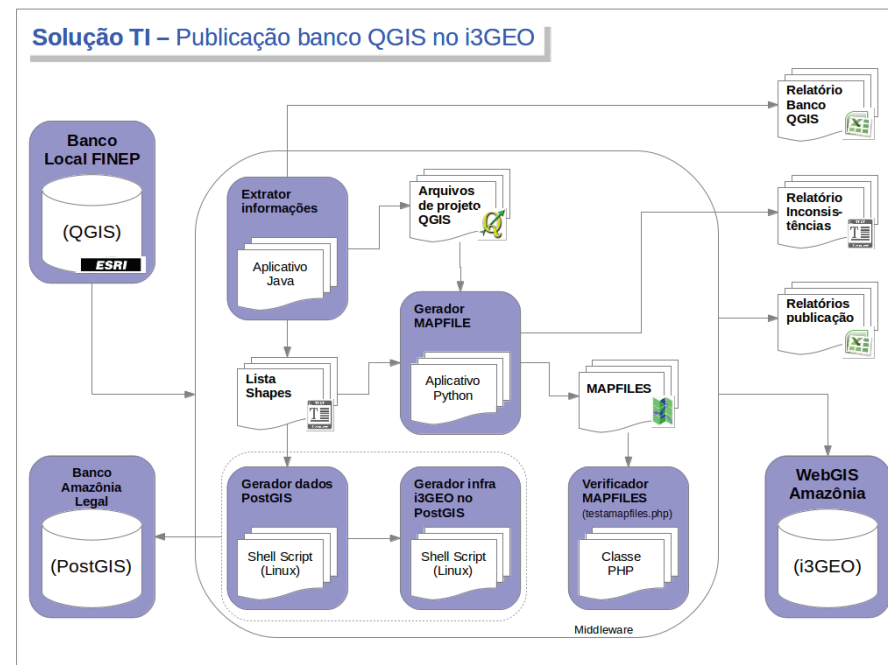


Figura 1. Diagrama da ferramenta de publicação de banco de dados espaciais.

¹ CNPq DTI-B

² Embrapa Informática Agropecuária

estado da Amazônia Legal do projeto UZEE. Conforme apresentado pelo diagrama da Figura 1, a primeira etapa do processo efetua a leitura dos arquivos de projeto do QGIS pelo Extrator de Informações, gerando relatórios no formato de arquivo texto com delimitador que contém as informações dos projetos QGIS. Além disso, são gerados arquivos texto contendo apenas os campos relevantes para produção dos arquivos *mapfiles* e um novo arquivo de projeto QGIS para cada camada (*shapefile*) encontrada no projeto original, onde as características de exibição definidas pela equipe de especialistas em Geotecnologia do projeto são preservadas para exibição dos mapas na plataforma i3Geo. Em seguida, através do Gerador de Dados PostGIS e do Gerador Infra i3Geo no PostGIS é efetuada a carga de dados no sistema WebGIS, a alimentação do banco de dados e a geração de informações para a criação dos *mapfiles*. A última etapa do processo de publicação do banco QGIS utiliza o Gerador Mapfile, componente desenvolvido por outro integrante da equipe de trabalho do projeto UZEE, para a criação de todos os *mapfiles* necessários para visualização dos mapas no i3Geo.

Considerando a necessidade de otimização do processo de construção e alimentação do sistema WebGIS, a aplicação foi desenvolvida como uma solução de automatização dos processos de publicação de bancos de dados espaciais criados no QGIS. Com isso, os dados processados nos *shapefiles* e compilados no banco sofreram modificações conforme necessidade identificada pela equipe do projeto. A partir dessas alterações, o conteúdo do banco QGIS pôde ser publicado de forma parcial ou total, não havendo restrições. A solução desenvolvida obteve a partir de cada arquivo de projeto QGIS todas as informações que subsidiaram as etapas do processo de publicação dos dados, possibilitando a otimização do trabalho manual e a padronização das informações geradas, simplificando, assim, o processo de publicação como um todo, principalmente no que diz respeito à redução do tempo necessário para disponibilizar o conteúdo do SIG em um sistema WebGIS. Os métodos utilizados para o desenvolvimento da solução priorizou o reaproveitamento dos recursos disponíveis e utilizados pela equipe do projeto, tanto em termos de infraestrutura de software quanto em relação aos meios escolhidos para produção e processamento dos dados gerados, alcançando uma redução significativa de tempo no processo de publicação. No escopo do projeto, o processamento completo do banco, onde constavam mais de 470 *shapefiles* referentes aos estados que compõem a Amazônia Legal, foi executado em aproximadamente quatro horas. A geração dos respectivos *mapfiles*, ou seja, mais de 470 arquivos “.map”, foi realizada em

aproximadamente três minutos. Além desses indicadores de otimização da atividade, os dados gerados no i3GEO se tornaram consistentes, atendendo às especificações e mecanismos de exibição presente na documentação do i3Geo. Entretanto, a ferramenta de administração nativa do i3GEO ainda pôde ser utilizada a qualquer momento para visualizar, modificar ou corrigir qualquer dado publicado no sistema. Quando foi identificada a necessidade de modificações mais complexas ou que apresentavam um maior volume de dados a serem processados na estrutura do sistema ou nas informações publicadas, foi efetuado a modificação do banco de dados no QGIS e realizado posteriormente uma nova publicação através da aplicação descrita acima. Essa flexibilidade adquirida com o desenvolvimento da aplicação permitiu manter a integridade e sincronismo dos dados tanto no seu banco de origem quanto no sistema de visualização WebGIS.

Palavras-chave: WebGIS, Amazônia Legal, i3Geo, quantum GIS.

WebGIS Amazônia Legal: um sistema para integração de informações e suporte à tomada de decisão

Luisa Helena Junqueira Possan¹
João dos Santos Vila da Silva²

Este trabalho é parte do projeto de Uniformização do Zoneamento Ecológico Econômico (UZEE) da Amazônia Legal que, como instrumento de planejamento de uso e ocupação da terra, pressupõe a disponibilização de uma infraestrutura de dados espaciais que permita aos usuários obter informações por um conjunto de serviços e funcionalidades. Considerando que o projeto visa uniformizar e integrar os ZEE, tornou-se essencial desenvolver ferramentas tecnológicas que contribuíssem para essa integração. Assim, o presente trabalho teve, como objetivo, implementar um WebGIS que possibilitasse a manutenção e disponibilização do conteúdo gerado com a aquisição, a análise e a unificação dos dados da Amazônia Legal e que fosse capaz de oferecer subsídios para a tomada de decisão, especialmente em assuntos que dizem respeito à gestão ambiental. Neste contexto, destaca-se a implementação de uma ferramenta de geração de relatórios de análises espaciais que possibilita aos gestores e empreendedores tomar decisões relativas aos seus projetos e empreendimentos, considerando sua relação com a cobertura vegetal, hidrografia, solos, entre outros. O trabalho foi desenvolvido a partir do estudo e utilização das ferramentas de código livre i3GEO, PostgreSQL, PostGIS e MapServer. O uso de softwares livres em seu desenvolvimento justifica-se pela autonomia para alterá-lo e adaptá-lo a outros projetos e sistemas WebGIS. Os dados utilizados pelo sistema estão armazenados em um banco de dados PostgreSQL, o qual utiliza as funcionalidades da extensão PostGIS para implementar as consultas espaciais. A utilização da plataforma i3GEO possibilitou, além da interatividade de uma

¹ CNPq DTI-B

² Embrapa Informática Agropecuária

ferramenta Web Mapping, reunir características adicionais que permitem a análise geográfica de temas, desenho vetorial e outras ferramentas que auxiliam o usuário na exploração de detalhes do mapa, exibindo diversas informações através da mudança de parâmetros de visualização. O projeto UZEE prevê a organização das informações em categorias pré-definidas para cada um dos estados que compõem a Amazônia Legal. Sendo assim, essas categorias foram transformadas em temas no i3GEO, como áreas de proteção, terras indígenas, biomas, entre outros. Dessa forma, cada tema dentro do i3GEO corresponde a um mapa. No processo de desenvolvimento desse trabalho, a Interface padrão do i3GEO foi modificada para atender aos objetivos do projeto. A apresentação inicial do sistema foi alterada para que a Amazônia Legal fique em destaque (em zoom) e o catálogo de temas já aberto e disponível (Figura 1). Entre as principais adaptações realizadas no i3GEO pode-se destacar a implementação de uma ferramenta de geração de relatórios de análises espaciais, a qual permite a comparação de uma área geográfica na forma de polígono, linha ou ponto com os dados referentes à Amazônia Legal, disponibilizados no Sistema na forma de mapas (rios,

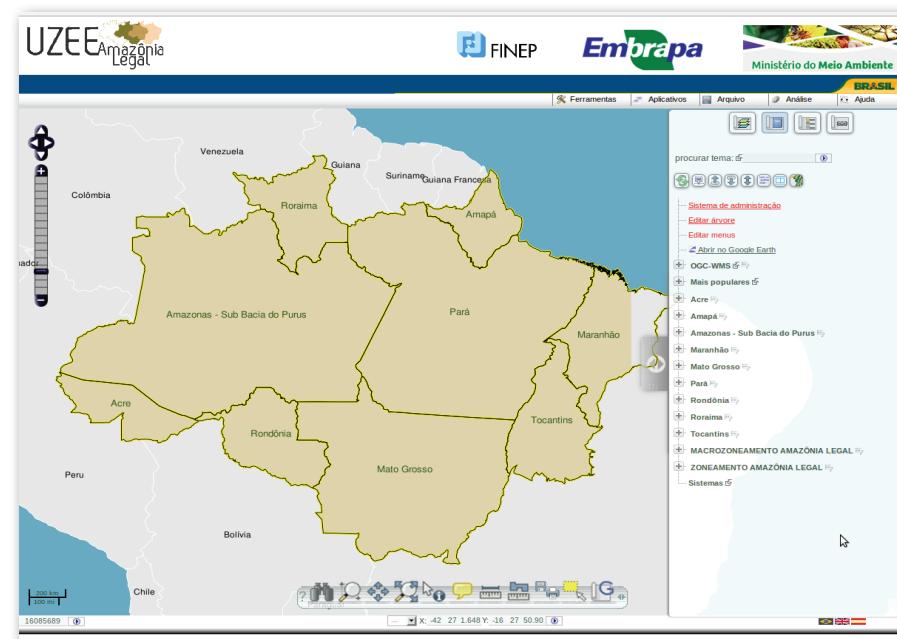


Figura 1. Interface atual do WebGIS Amazônia Legal.

limites municipais, zonas de preservação, ZEE, etc). Esses pontos, polígonos ou linhas utilizados pela ferramenta para realizar as análises podem tanto ser criados e importados de outros softwares quanto gerados no próprio WebGIS Amazônia Legal. A ferramenta de geração de relatórios de análises espaciais delimita o grupo de temas que deverão fazer parte da análise, identificando e selecionando somente os temas dos estados que são interceptados pela geometria contida no *shapefile* submetido. É, também, efetuado um procedimento de verificação da zona de fuso horário predominante na representação geométrica enviada no *shapefile*. Como resultado é gerado um relatório com as análises espaciais realizadas, descrevendo de forma detalhada a distância, interseção e classes de cada tema selecionado que contém ou estão contidos no *shapefile* submetido. O diferencial dessa ferramenta consiste no fato dos temas a serem utilizados na análise espacial não serem limitados em sua quantidade e nem definidos previamente, possibilitando a seleção de vários temas simultaneamente e que são definidos pelo usuário em tempo de execução do relatório. A plataforma i3Geo, utilizada como base do WebGIS implementado, foi migrada para a versão 5.0 que oferece melhorias em relação à versão 4.6 utilizada em uma primeira etapa do trabalho. Assim, novas funcionalidades como o uso de perfis de usuário, permitindo criar e gerenciar restrições no acesso aos dados do sistema e a incorporação de mapas temáticos por meio da geração de atlas dinâmicos estão em fase de análise, adaptação e implementação.

Palavras-chave: Análise espacial dinâmica, sistema WebGIS, mapas interativos.

Proposta de unificação de legenda de ZEEs da Amazônia Legal Brasileira

Francisco Anaruma Filho¹
João dos Santos Vila da Silva²

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) é um recurso técnico de planejamento estratégico direcionado ao ordenamento territorial (BRASIL, 2001). Tem a incumbência de estabelecer medidas e padrões que possibilitem a proteção ambiental, a conservação da biodiversidade, o uso integrado e sustentado dos recursos naturais e a melhoria das condições de vida das populações. Na dinâmica de trabalho do ZEE, são realizados os diagnósticos, os mapeamentos e as simulações de cenários baseados em certos aspectos da paisagem, da economia, das instituições, da cultura e da sociedade de uma determinada região. A partir destes instrumentos de ordenamento, o ZEE pretende indicar de forma clara e objetiva a aptidão de áreas para conservação, uso sustentável, proteção integral e também será possível, identificar e delimitar áreas, já consolidadas, propícias para expansão e as que devem ser restauradas. O ZEE tem a intenção de ser um produto técnico, porém dinâmico, de caráter político e com o objetivo principal de suprir o setor público e privado de informações nas ações de planejamento estratégico de uso e ocupação do território nacional. O ZEE tem, como premissa, buscar a participação coletiva, integrada, equitativa e democrática dos diferentes atores da sociedade durante a elaboração e desenvolvimento das fases de execução do projeto. Porém, em razão da autonomia que a lei faculta aos estados da federação, foram gerados, na Amazônia Legal, uma série de ZEEs fracionados e dispersos utilizando-se metodologias diversificadas, apesar da existência de diretrizes gerais publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente. Uma das maiores dificuldades encontradas durante a análise dos diferentes ZEEs, foi a constatação de incompatibilidades conceituais entre as zonas

¹ CNPq - DTI - B

² Embrapa Informática Agropecuária

de gestão das regiões fronteiriças dos estados. Este se deu, em razão da utilização de diferentes metodologias, materiais e fontes de informação durante a sua concepção destes ZEEs. Outra incompatibilidade constatada foi a nítida ocorrência de influências de interesses específicos de cada região estadual, na tomada de decisão do ordenamento territorial (constituição de zonas). Ou seja, locais contíguos com características semelhantes foram analisados e julgados com critérios diferentes. Neste contexto, este estudo analisou os ZEE dos estados que compõem a Amazônia Legal, em especial aqueles homologados e que possuíam um critério definido por lei, com a intenção de avaliar e comparar os diferentes argumentos utilizados na elaboração do zoneamento de cada estado, sua nomenclatura e descrição final, propondo um modelo único que integre as diferentes premissas legais, utilizados em cada estado, em um modelo único consensual. Acredita-se que desta forma, ocorra uma articulação com as regiões fronteiriças e que o limite estadual não seja o fim de uma subzona e o início de uma outra completamente diferente. Os ZEEs objeto deste estudo foram: sub-bacia do Purus, Estado do Amazonas; Estado do Acre; Estado de Rondônia, Zona Oeste/BR 163 e Leste/Calha Norte do Estado do Pará e norte do Estado do Tocantins. Foram analisados as informações legais e documentos formais de cada ZEE estadual e suas proposições metodológicas a fim de sistematizá-las e transformá-las em critérios para a unificação de suas legendas. Já as informações dos dados vetoriais foram analisadas e processadas para se enquadrarem nas especificações geoespaciais do projeto, segundo as recomendações do Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde). Também foram identificadas lacunas de conhecimentos sobre a construção estrutural de algumas zonas de gestão de alguns ZEEs, impedindo, muitas vezes, o encaminhamento e soluções para a unificação de legendas e diretrizes na escala 1:250.000 da Amazônia Legal. Outro produto deste estudo foi a sistematização e análise da situação dos zoneamentos ecológicos econômicos com relação a disponibilidade e adequação dos dados de informação legais, documental e de dados vetoriais necessários para construção do mapa de unificação dos ZEEs. A escassez de informação e a falta de acesso aos documentos pertinentes as ZEEs estaduais foram sanadas, por meio de requisição oficial aos estados, intermediado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Desta forma, a unificação das legendas e diretrizes da Amazônia legal permitirá, no futuro, a construção de um mapa geopolítico que sustente o planejamento e ordenamento do território na esfera federal segundo diretrizes do Plano Mais Brasil (PPA) (BRASIL, 2011). Também tem a intenção de

contextualizar esta macrorregião, suas vulnerabilidades ambientais, fragilidade das unidades básicas do território, potencialidades socioeconômicas e aptidões do território, para com isso, estimular a implementação de programas de linha de base e desenvolvimento socioeconômico, alicerçados em premissas do desenvolvimento sustentável. Neste sentido foram definidos aspectos que orientam a análise da unificação dos Zoneamentos Ecológicos Econômicos da Amazônia Legal, suscitando na confecção de um modelo de unificação de legendas fundamentado nas orientações e diretrizes metodológicas e critérios estabelecidos no Decreto nº 7378, de 1º de dezembro de 2010 que aprovou o Macrozoneamento Ecológico Econômico da Amazônia Legal e alterou o Decreto nº 4.297 de 10 de julho de 2002 (BRASIL, 2010). Porém, durante o desenvolvimento deste produto constatou-se que ainda são necessários alguns ajustes e encaminhamentos para que ele possa ser amplamente utilizado como ferramenta de gerenciamento e planejamento, de forma eficiente, prática e consensual, tanto pelo poder público quanto pelo privado, como por exemplo:

- a) Análise dos ZEEs que estão em processo de homologação quanto aos indicadores e critérios comuns que serão inserindo-os no banco de dados em ambiente SIG.
- b) Criação de um modelo de árvore hiperbólica, facilitando a pesquisa e visualização de dados essenciais para a construção de um ZEE; onde será necessária a definição dos temas mais relevantes.
- c) Aprimoramento e sistematização da análise das exigências legais referentes as implantações de novos ZEEs estaduais homologados.
- d) Validação dos dados, junto aos gestores estaduais, para uma tomada de decisão de qual conteúdo, diretrizes ou premissas, poderão ser acessadas e disponibilizadas para download a partir de um WebGis.
- e) Capacitação "in loco" dos gestores estaduais e federais com a intenção de habilitá-los na administração e manipulação de informações referentes ao seu estado ou jurisdição, no visualizados WebGis.
- f) Capacitação "in loco" dos futuros gestores do banco de dados geográfico e do visualizador, para que seja possível a incorporação de novas informações locais e regionais, além da inclusão de futuros ZEE homologados.

Palavras-chave: Planejamento ambiental, capacitação de gestores.

Referências

BRASIL. Decreto-lei nº 7.378, de 1º de dezembro de 2010. Aprova o Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal - MacroZEE da Amazônia Legal, altera o Decreto no 4.297, de 10 de julho de 2002, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2010. p. 7. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7378.htm> Acesso em: 17 agosto 2013.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Plano plurianual 2012-2015**: projeto de lei. Brasília, DF, 2011. 278 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Zoneamento Ecológico-Econômico**: diretrizes metodológicas para o zoneamento ecológico-econômico do Brasil. Brasília, DF, 2001. 110 p.

Big Data e monitoramento agroambiental

Breno Hiroyuki Higa¹
Aryeverton Fortes de Oliveira²
Alan Massaru Nakai²

O uso de imagens de satélites tem sido uma ferramenta muito utilizada devido à ampla aplicação que esta oferece, seja para agricultura, floresta e vegetação ou planejamento urbano. Essa ferramenta tem uma grande utilidade para mapeamento devido à abrangência de área, periodicidade e percepção visual. Os índices de vegetação são combinações das respostas eletromagnéticas das bandas verde, vermelha, azul, infravermelho próximo (NIR) e vermelho limítrofe, no caso do sensor RapidEye. Muitos índices derivados dos valores das respostas espectrais vêm sendo criados e utilizados com muita frequência tanto para o acompanhamento como monitoramento da cobertura vegetal da superfície. Atualmente, existe para cada um deles uma vasta aplicação. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi criar uma estrutura para processamento de vários índices de vegetação para o sensor RapidEye, na qual qualquer operador possa escolher o índice por meio de sua aplicação e obter a geração automática para todo e qualquer município do Brasil de maneira relativamente automatizada.

O trabalho foi dividido em três etapas: criação de um banco de dados dos índices de vegetação para o sensor RapidEye, caracterização das aplicações de cada índice e desenvolvimento de uma rotina de Python para automatização da geração destas.

A primeira etapa foi realizada através de uma procura na web, tendo como referência o Index DataBase³. Os índices obtidos foram organizados em uma planilha de dados com sua respectiva sigla, fórmula e aplicação.

Por sua vez, a segunda etapa consistiu em caracterizar as aplicações encontradas com base na literatura técnico-científica. Para isso, realizou-se

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

³ Disponível em: <<http://www.indexdatabase.de/>>.

uma pesquisa no Google Scholar por artigos com alto índice de citações, que se tornaram referências para avaliar aplicabilidade do conteúdo da informação.

A última etapa foi desenvolvida por meio da criação de uma rotina em Python, utilizando imagens do sensor RapidEye contidas no servidor da Embrapa Informática Agropecuária. Essa rotina permite gerar os índices de vegetação, realizando o cálculo e disponibilização das imagens, com a proposta de automatizar a produção de informações para qualquer operador.

O banco de dados resultou em 101 índices como, por exemplo, o Anthocyanin Reflectance Index, Chlorophyll Vegetation Index, Simple Ratio 550/680 Disease-Water Stress Index 4, Enhanced Vegetation Index, Normalized Difference Water Index, Normalized Difference Vegetation Index e Global Environment Monitoring Index, Green Leaf Index.

A caracterização da aplicação de cada índice foi subdividido em 21 categorias, sendo que alguns exemplos são citados a seguir:

- 1) Gestão de Áreas Produtivas: incorpora informações para identificar, analisar e gerenciar a variabilidade espacial e temporal da produção, rentabilidade, sustentabilidade e proteção do meio ambiente .
- 2) Parâmetros agrícolas das culturas: oferece informações para modelos de crescimento das culturas, relacionando a resposta espectral de alvos com aspectos fisiológicos. Os aspectos associados à resposta espectral incluem: umidade, vigor vegetativo, arquitetura da copa e tamanho, tipo de solo, topografia, densidade e espaçamento plano, variedade, idade e consorciação de culturas, entre outros.
- 3) Índice de Carotenoide: a clorofila e compostos carotenoides têm várias funções fisiológicas associadas à fotossíntese; os carotenoides desempenham um papel estrutural de organização das membranas fotossintéticas, interferem na interceptação de radiação da planta e na transferência de energia. Conteúdo de carotenoides é também associado com o stress e a alteração da capacidade fotossintética.
- 4) Índice de Clorofila: varia em função da oferta de nitrogênio nos solos, e a observação de índices que expressam adequadamente sua variação pode servir de indicador da deficiência de N, que normalmente causa clorose foliar, diminuição da assimilação e taxas líquidas de crescimento, e produtividade.

5) Detecção de Doenças: está associada com a redução do teor de clorofila da planta, sendo que as infecções patogênicas alteram a área e a densidade da copa e das folhas, fenômeno observável no infravermelho próximo.

6) Monitoramento de Seca: é de grande importância regional, pois tanto os habitats naturais como os ecossistemas são atingidos através desse fenômeno que causa danos qualitativos e quantitativos, resultando em impactos nos setores econômicos e sociais. As imagens de satélite proporcionam uma avaliação dos reservatórios e corpos d'água naturais para o monitoramento da seca para evitar a consequência deste.

Com essas informações e a criação da rotina em Python, qualquer operador sem um conhecimento prévio sobre índices de vegetação poderá demandar a geração de produtos de interesse para aplicações diversas. As Figuras 1 e 2 abaixo representam a saída ("output") da rotina do Python, para os índices DSWI_4 e CVI.

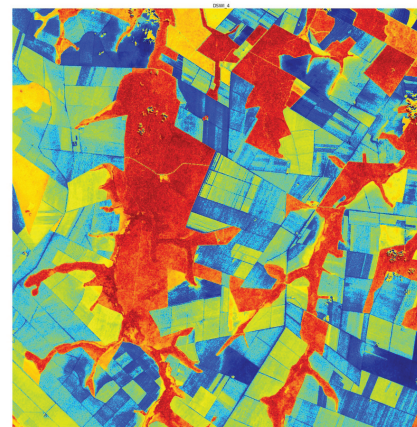


Figura 1. Índice Simple Ratio 550/680 Disease-Water.

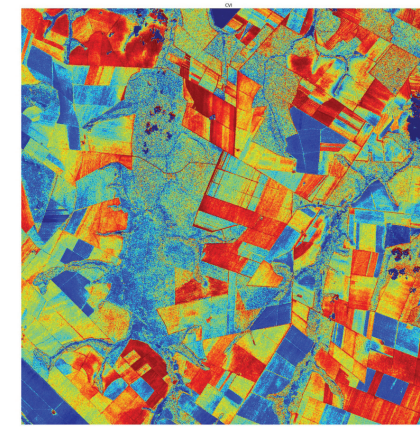


Figura 2. Índice Chlorophyll Vegetation Index.

O monitoramento das culturas encontra no sensoriamento remoto uma possibilidade de fornecimento de informações que pode gerar significativo impacto econômico e social. O enorme volume de dados e as aplicações distintas requerem uma estratégia inteligente para armazenar, recuperar e disponibilizar um volume significativo de informações, sendo desejável também oferecer ao usuário a possibilidade de visualização dos dados de forma

amigável. *Workflows* científicos e rotinas de processamento devem continuar a ser o caminho para aproximar o público técnico e científico dos produtos de informação que exigem infraestrutura de TI de alto desempenho.

Palavras-chave: Índice de vegetação, Python, *big data*.

OwnCloud x Etherpad: um levantamento das características implementadas para edição colaborativa em tempo real de documentos institucionais

Kuo Ching Ying¹

Adriana Delfino dos Santos²

O Núcleo de Desenvolvimento Institucional (NDI) da Embrapa Informática Agropecuária é responsável pela condução do processo de revisão do seu planejamento estratégico (PE). Neste processo, documentos institucionais em formato digital são submetidos à validação dos empregados e/ou são construídos por eles de forma colaborativa de acordo com a realidade desta Unidade de pesquisa. Neste contexto, identificou-se a necessidade de uma ferramenta para edição colaborativa, ou seja, várias pessoas podem editar um arquivo de computador, usando computadores diferentes (WIKIPEDIA, 2014). Existem dois modos de edição colaborativa: em tempo real (os usuários podem editar o mesmo arquivo simultaneamente) e não em tempo real (os usuários não podem editar o mesmo arquivo ao mesmo tempo; similar aos sistemas de controle de revisão). Geralmente, editores em tempo real de colaboração permitem ambos os modos de edição em qualquer circunstância (BANDEIRA, 2009). A adoção deste tipo de ferramenta contribui para agregar agilidade e eficiência à condução do processo de revisão do PE. Este trabalho compartilha a experiência para definição e organização das características requeridas para a ferramenta e também a experiência de verificação dessas características em duas soluções tecnológicas identificadas (Owncloud versão 7 e Etherpad versão 1.4.1). Ambas as ferramentas são *open-source*, gratuitas e podem ser baixadas e instaladas em um servidor local. Esta instalação aumenta a segurança de acesso aos documentos institucionais em revisão/elaboração pelos

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

empregados. A primeira, Owncloud versão 7 (OWNCLOUD.ORG, 2014), possui o recurso para edição colaborativa de documentos e está implantada na Unidade há alguns meses. A segunda, Etherpad versão 1.4.1 (THE ETHERPAD FOUNDATION, 2014), é um ambiente que permite edição de documentos em tempo real e foi instalada e disponibilizada para teste do NDI. Adotou-se o princípio de MoSCoW (AMADOR; LEVANDOSKI, 2011) para classificação das características requeridas para a ferramenta: *must* (M), característica essencial que a ferramenta deve apresentar; a segunda é o *should* (S), o qual pode complementar o essencial; em seguida é o *could* (C), não é necessário, porém é interessante e por último o *Won't* (W), características que não são essenciais no momento. Na sequência, definiu-se uma planilha para registro do resultado da verificação das funcionalidades nas ferramentas selecionadas, no seguinte formato: a primeira coluna apresenta as características listadas em ordem de *must*, *should*, *could* e *won't*; duas novas colunas para cada ferramenta, pois cada célula será preenchida com “sim” (característica presente) ou “não” (característica ausente). Inicialmente, as características requeridas da ferramenta foram listadas e classificadas. Na categoria *Must*, foram selecionadas as funcionalidades de bloqueio da edição, do chat de texto, edição ao mesmo tempo, importação de contatos, registro das alterações, *Lightweight Directory Access Protocol* (LDAP) e visualização das sugestões diferentes. E etherpad quanto a preservação do documento na importação e exportação de texto, a manutenção da formatação e o trabalho com imagens foram agrupados na categoria *should*. Por ser interessante a presença do *chat* de voz, essa foi classificada como *could*. E, por último, na categoria *won't* está o *chat* de vídeo como uma função que pode ser acrescentado futuramente. Testes foram realizados nas ferramentas selecionadas para verificar o atendimento ou não das características requeridas e os resultados foram registrados na planilha. Os resultados positivos em ambas ferramentas foram: a edição de texto simultâneo, registro das versões, LDAP, a preservação do documento na importação e exportação de texto e a manutenção da formatação. Entretanto, nenhuma das ferramentas preserva a data e o registro dos autores. Além disso, apenas Owncloud possui a função de recuperar as versões anteriores. A planilha de resultados será subsídio para tomada de decisão da adoção de uma ferramenta padrão pela Unidade. Os dados organizados nesta planilha facilitam a percepção das vantagens e desvantagens de cada ferramenta de acordo com as características requeridas. Importante ressaltar que a ferramenta Owncloud é a tecnologia adotada na nuvem da

Unidade e isso pode reduzir o tempo necessário para que a ferramenta seja adaptada à Unidade.

Agradecimento especial à Analista Fernanda Stringassi de Oliveira pela sugestão da ferramenta Etherpad e pelo suporte ao processo de realização dos testes das ferramentas.

Palavras-chave: Edição colaborativa em tempo real, Etherpad, Owncloud, revisão colaborativa de documentos institucionais, elaboração de documentos institucionais.

Referências

- AMADOR, A.; LEVANDOSKI, F. **Metodologias de desenvolvimento de software**. São Leopoldo, RS: 2011. p. 8. Disponível em: <http://www.faustolevandowski.com.br/wp-content/uploads/2011/10/Metodologias_V0.5.pdf>. Acesso em: 1 out. 2014.
- BANDEIRA, D. **Materiais didáticos**. Curitiba, 2009. p. 353. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=TqMtQPLKEbkC&printsec=frontcover&hl=zh-TW#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 1 out. 2014.
- OWNCLOUD.ORG. **Owncloud 7**. 2014. Disponível em: <<http://owncloud.org/>>. Acesso em: 28 de Setembro de 2014.
- THE ETHERPAD FOUNDATION. **Etherpad 1.4.1**. 2014. Disponível em: <<http://etherpad.org/>>. Acesso em: 28 set. 2014.
- WIKIPEDIA. **Collaborative real-time editor**. 2014. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Collaborative_real-time_editor>. Acesso em: 30 set. 2014.

Inferência de impacto causal de um sistema de recomendação na taxa de rejeição de páginas da Agência Embrapa

Flávio Margarito Martins de Barros¹
Stanley Robson de Medeiros Oliveira²

A Agência de Informação Embrapa é um sistema web com o objetivo de organizar, tratar, armazenar e divulgar informações técnicas e conhecimentos gerados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Diariamente o site recebe milhares de acessos que são registrados em uma base de dados. A partir destes dados, por meio de regras de associação (HAN et al., 2011), foi criado e implantado um sistema de recomendação para páginas relativas à cana-de-açúcar (BARROS et al., 2013). O sistema foi avaliado por meio da métrica *bounce rate* (SCULLEY et al., 2009) ou taxa de rejeição, e obteve resultados parciais com relação ao impacto da rejeição de suas páginas para a cultura da cana-de-açúcar. O objetivo desse trabalho foi reavaliar o desempenho do sistema de recomendação por meio de modelos de séries temporais bayesianos, os quais podem revelar impacto causal do efeito da recomendação (BRODERSEN et al., 2014).

A metodologia utilizada na pesquisa incluiu a preparação de dados de 1.450.484 sessões de usuários, relativas ao período de novembro de 2010 a janeiro de 2013, onde a intervenção do sistema de recomendação ocorreu a partir do dia 01 de novembro de 2012. Foram calculadas séries temporais de taxas de rejeição para 20 páginas da Agência Embrapa cana-de-açúcar. Os modelos bayesianos foram ajustados para as séries entre o período de novembro de 2010 a outubro de 2012, tal que a projeção deste modelo foi comparada aos dados reais de taxa de rejeição para as mesmas páginas durante 60 dias após a intervenção. Pela comparação da diferença entre a

projeção e a série real, foi avaliada a probabilidade de obtenção dos valores efetivamente observados sob a hipótese do efeito nulo de intervenção.

Na Figura 1, observa-se o modelo ajustado, as previsões após a intervenção e a série observada após a intervenção, para a série de taxas de rejeição diárias da página de Cachaça. Nos 60 dias após intervenção do sistema de recomendação, observa-se uma ligeira queda na taxa de rejeição, mas somente observando a série não é possível verificar se a diferença é estatisticamente significativa. Assim, na Tabela 1, são apresentadas as probabilidades de ocorrência das séries efetivamente observadas, caso estas séries evoluíssem de acordo com o modelo ajustado antes da intervenção.

Da Tabela 1 observa-se que os resultados obtidos indicam que o sistema de recomendação teve impacto na diminuição da taxa de rejeição. Em 11

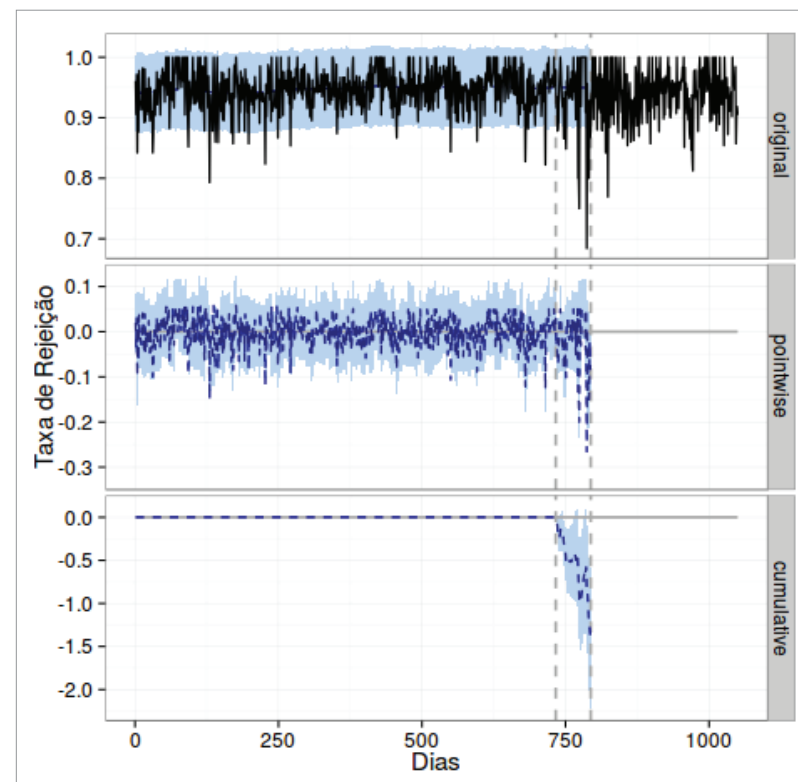


Figura 1. Modelo para a série da página de Cachaça.

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

Tabela 1. Páginas e as probabilidades de ocorrência da série observada sob hipótese de que o sistema de recomendação não teve efeito.

Página	Probabilidade
Cachaça	0,002
Fabricação do Açúcar	0,036
Qualidade da matéria-prima	0,006
Custos e rentabilidade	0,001
Variedades	0,059
Agricultura de precisão	0,030
Monitoramento ambiental	0,055
Análise de solo	0,071
Queima	0,082
Corte	0,052
Carregamento	0,022

das 20 páginas analisadas observou-se queda significativa nos valores da métrica, isto é, quando a probabilidade de observação da série, supondo um regime inalterado, foi inferior a 0,1, mostrando um impacto significativo. Salienta-se que a taxa de rejeição de uma página pode estar associada a outros fatores, além da falta de interesse do usuário, como no caso de conteúdo específico. Nesses casos o usuário pode se sentir satisfeito com a informação obtida e abandonar o website com uma única visualização. Algumas páginas apresentam conteúdos que podem demandar informações adicionais, tal que nesses casos a presença do sistema de recomendação pode ter um impacto positivo. De acordo com os resultados obtidos nesse trabalho, as conclusões de Barros et al. (2013), utilizando taxas de rejeição gerais, antes e após a implantação do sistema de recomendação, foram confirmadas. O sistema é eficaz na diminuição das taxas de rejeição, mas nem todas as páginas registram diminuição pelos motivos explicitados.

Palavras-chave: Taxa de rejeição, mineração de dados, regras de associação, informações tecnológicas agrícolas.

Referências

- BARROS, F. M. M.; OLIVEIRA, S. R. M.; OLIVEIRA, L. H. M. Desenvolvimento e validação de um sistema de recomendação de informações tecnológicas agrícolas sobre cana-de-açúcar. *Bragantia*, Campinas, v. 72, n. 4, p. 387-395, dez. 2013.
- BRODERSEN, K. H.; GALLUSSER, F.; KOEHLER, N. R.; SCOTT, S. L. Inferring causal impact using Bayesian structural time-series models. *Annals of Applied Statistics*, p. 1-33, 2014.
- HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J. **Data mining**: concepts and techniques, 3rd. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2012. 740 p.
- SCULLEY, D.; MALKIN, R.; BASU, S.; BAYARDO, R. Predicting bounce rates in sponsored search advertisements. In: ACM SIGKDD INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING, 15., 2009. **Proceedings...** New York: ACM, 2009. p. 1325-1334.

Mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra na bacia hidrográfica do rio Teles Pires

Érica Rodrigues Soares¹
João dos Santos Vila da Silva²

O Projeto Agrohidro é baseado no atual contexto brasileiro, cuja alta produção do setor agrícola está intrinsecamente ligada à demanda de recursos hídricos, havendo a necessidade de seu uso sustentável. Para isso, ele se propõe a colaborar por meio da análise de dados relacionando a capacidade de bacias hidrográficas por sequências temporais para análise do uso da terra, obtendo uma projeção futura sobre a disponibilidade do recurso hídrico brasileiro. Foram definidas como áreas de estudo para mapeamento bacias hidrográficas nos diversos biomas, sendo que presente trabalho diz respeito à bacia hidrográfica do Rio Teles Pires, cujos afluentes são responsáveis por cerca de 20% da água do Estado de Mato Grosso. O objetivo do trabalho é efetuar o mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra na bacia hidrográfica Teles Pires para o ano 2003. A bacia localiza-se entre os biomas Amazônia e Cerrado, nos estados de Mato Grosso e Pará, entre as seguintes coordenadas: 58° 40' S - 53° 15' S e 7° 15' W - 15° 30' W. Inicialmente foi necessário efetuar o download das imagens de satélite da série Landsat 5, sensor TM correspondentes ao ano de 2003. Estas imagens já georreferenciadas são obtidas gratuitamente no site da Earth Explorer, United States Geological Survey (USGS). É importante salientar que o critério utilizado para escolha das imagens desse ano de 2003 foi a porcentagem de cobertura de nuvens que não seria adequada quando acima de 10%, uma vez que o projeto requeria o ano de 2002. As bandas selecionadas para o trabalho foram 3, 4 e 5, na composição colorida 5R4G3B. Utilizando-se o Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (Spring - versão 5.2.6),

desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe), foi estruturado um projeto referente à área de estudo. Como metodologia realizou-se recorte linear, recorte de bordas de cada cena, bem como o mosaico (junção) delas, equalizando-as para a redução de diferenças de contrastes. Em seguida efetuou-se a segmentação por região, com similaridade 30 (distância entre níveis de cinza) área mínima de 200 pixels por polígono; interpretação (edição ou inserção de polígonos) e classificação visual, segundo as classes (fisionomias) definidas no projeto Agrohidro e no Manual Técnico da Vegetação Brasileira, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além disso, utilizou-se também como base os mapas temáticos do Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para Biodiversidade (Probio) do ano de 2002, dos biomas brasileiros, disponíveis no site do Ministério do Meio Ambiente e as séries temporais de índices de vegetação (EVI2-Modis) disponibilizadas pelo Inpe. Salienta-se que, em uma cena específica (Ponto 225, Órbita 70) o contraste tornou a segmentação proposta inicialmente inapropriada para o objetivo da classificação, tendo que refazer segmentação desta área separadamente num nível de detalhamento maior (área mínima de pixel por polígono: 150; similaridade 10), para que fosse agregada à segmentação restante. Como resultado, obteve-se a classificação preliminar da cobertura vegetal e uso da terra da bacia no ano de 2003, cujas classes são as seguintes:

- a) **áreas antrópicas** - Pastagem plantada, Agricultura anual, Agricultura perene, Solo nu, Vegetação secundária, Área urbana e Agropecuária;
- b) **áreas naturais** - Floresta, Savana Florestada, Arborizada e Parque, bem como Água.

O método adotado na classificação foi efetivo para este fim, havendo apenas a limitação da exigência de experiência do interprete que realizará a análise e classificação das imagens relacionadas à bacia hidrográfica em questão. No que tange o método utilizado na segmentação, este necessita, além de diversos testes para definição dos valores (que o software usará como parâmetro no procedimento), a vetorização manual, pois há parcelas da cena que apresentam contrastes desfavoráveis para a diferenciação dos alvos. Conclui-se que, mesmo havendo as limitações já discutidas, a metodologia utilizada para classificação do uso da terra está adequada para a finalidade do mapeamento proposto.

Palavras-chave: Segmentação por região, interpretação manual, classificação de vegetação.

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

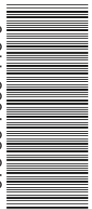
Embrapa

Informática Agropecuária

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

978-85-7035-415-0



CGPE 11731