

# **SELECTRESS – Sistema Web aplicado ao melhoramento genético vegetal para resistência a fatores ambientais estressantes**

**Rogério Chaves Barreto<sup>1</sup>, Naiara Silva dos Santos<sup>1</sup>, Valmir Henrique de Araújo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Software– Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Jequié, BA – Brasil

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Vit. da Conquista, BA – Brasil  
{rogeriocbarreto, naiarassantos, valmirboaideia}@gmail.com

***Abstract. Abstract.** This paper aims to describe the SELECTRESS Web System which is being implemented in PHP language programming through the use of resources from other open source libraries. SELECTRESS main goal is to assist students and researches in the area of genetic improvement of plants that are submitted to stressful factors, such as the lack or excess water. Furthermore, this software will provide relevant information on the subject for the entire scientific community.*

***Resumo.** Este artigo descreve o Sistema Web SELECTRESS que está sendo implementado na linguagem de programação PHP, utilizando recursos de outras bibliotecas de código aberto. O SELECTRESS tem o objetivo principal de auxiliar estudantes e pesquisadores da área de melhoramento genético de vegetais que são submetidos a fatores estressantes, como, por exemplo, a falta ou o excesso de água. Além disso, tal software disponibilizará informações relevantes sobre o tema para toda a comunidade científica.*

## **1. Introdução**

A área de melhoramento genético tem ganhado importância no setor de pesquisas em produção de animais e vegetais, a fim de obter organismos aperfeiçoados que ao serem disponibilizados no mercado oferecerão aos consumidores produtos de alta qualidade. Estudos da Universidade de São Paulo [USP 2010] acrescentam que, “o melhoramento possibilitou a mecanização das lavouras, o que contribuiu significativamente para um rápido aumento da produtividade agrícola”.

Pesquisadores dessa área têm encontrado dificuldades em seus estudos pela falta de uma ferramenta para automatização de cálculos necessários para acompanhá-los no melhoramento da espécie. Para auxiliar nesse empreendimento, estão sendo desenvolvidos softwares com funções que realizam cálculos, selecionam espécies com genótipos superiores, fazem levantamento estatístico e geram relatórios que auxiliam na tomada de decisão.

O programa GENES – Aplicativo Computacional em Genética e Estatística Experimental – da Universidade Federal de Viçosa (UFV) é um dos softwares que tem por objetivo realizar estatísticas que permitem a análise da diversidade genética de animais e de plantas em geral, gerando informações que são utilizadas por muitos pesquisadores da área de melhoramento genético [Cruz 2008].

Existe também o PROGENIE – Sistema de Auxílio as Decisões de Seleção e Acasalamento em Programas de Melhoramento Genético – que permite o aprimoramento das informações obtidas em pesquisas de melhoramento genético. Esse sistema tem por objetivo auxiliar produtores na seleção de sêmens de bovinos de alta qualidade, para estes serem usados em cruzamentos que resultem em animais com maior ganho genético [Borges, Borges e Ribeiro 2004].

Uma área que carece de estudos é a que está relacionada ao estudo de plantas que são submetidas a fatores ambientais estressantes. Estes fatores podem ser de natureza biótica: as pragas, os fitopatógenos e as ervas daninha; ou abiótica: o calor, a seca, o frio, a salinidade, o desequilíbrio nutricional, o alagamento e os metais pesados. Tais fatores são condições que influenciam no crescimento, na produtividade e na reprodução das plantas, ocasionando prejuízos tanto para os consumidores como também para os produtores. Levanta-se, então o questionamento: como desenvolver um software que auxilie os pesquisadores que muitas vezes têm que realizar cálculos manualmente que demandam muito tempo e possuem baixa confiabilidade nos resultados obtidos? Para solucionar esta problemática, o software SELECTRESS está sendo criado com o objetivo de ajudar os melhoristas vegetais. Para tal fim, ele executará cálculos de índices que auxiliam os pesquisadores a determinarem qual a suscetibilidade dos vegetais a determinadas condições estressantes. O que diferencia o SELECTRESS dos softwares existentes é a especificidade da abordagem referente ao melhoramento genético de plantas que vivem nas condições estressantes citadas acima. A realização de tais cálculos por esse sistema agilizará e automatizará a obtenção dos resultados, o que tornará os estudos menos dispendiosos e mais confiáveis. Além da realização dos cálculos e da automatização do sistema, o SELECTRESS exibirá informações sobre o estresse ambiental ao qual a planta está submetida.

## **2. Modelagem e Implementação**

O SELECTRESS está sendo desenvolvido na plataforma Web em busca de torná-lo mais acessível em diferentes plataformas de sistemas operacionais e poder acompanhar assim a tendência da virtualização dos aplicativos computacionais. A virtualização é abordada por Pierre Lévy (2007) ao afirmar que “um movimento geral de virtualização afeta hoje não apenas a informação e a comunicação, mas também os corpos, o funcionamento econômico, os quadros coletivos da sensibilidade ou o exercício da inteligência”.

A implementação do sistema proposto tem como base a utilização de uma linguagem de programação Web, para tornar o conteúdo disponível a toda sociedade,

principalmente aos pesquisadores da área de melhoramento genético vegetal, servindo como mais uma ferramenta de apoio às suas pesquisas.

O método de desenvolvimento utilizado é o Scrum Solo, uma adaptação do método original Scrum. Ele é dividido em artefatos como o Product backlog, que é uma lista de itens a serem desenvolvidos para um software de acordo com as prioridades do cliente, o Sprint backlog que são tarefas concretas necessárias para a conclusão de partes do Product Backlog. O Sprint é a definição de quanto trabalho será necessário para implementar um item de backlog, que pode ser uma semana ou até um mês [Schwaber 2009]. Neste método adaptado foi utilizado sprints de uma semana, em que não haverá reuniões diárias, apenas reuniões semanais com a equipe de validação, que são os possíveis usuários do sistema.

A criação do SELECTRESS iniciou-se com o levantamento de requisitos que foi realizado através de uma entrevista aberta junto a um pesquisador da área de melhoramento genético de vegetais, com o intuito de obter dados relevantes para a criação do Product backlog. Após esta etapa, foram criados os Sprints backlog a fim de definir os passos necessários para a conclusão dos itens do Product Backlog. Os Sprints constituíram a modelagem de cada Sprint backlog utilizando casos de usos e diagramas, como por exemplo, o de classes e o de atividades, além da implementação do backlog.

O Sprint mais relevante foi o do desenvolvimento da calculadora para realizar os cálculos dos índices que influenciam no desenvolvimento da planta, o cerne do sistema. Para tal fim foi utilizado funções construídas com a linguagem JavaScript. Um exemplo simples de cálculo que o sistema realizará é mostrado a seguir:

<p>PM – PRODUTIVIDADE MÉDIA</p> <p>PSFE = Produção do Genótipo Específico em Condições Não–Estressantes</p> <p>PCFE = Produção do Genótipo Específico em Condições Estressantes</p> $PM = \frac{PSFE+PCFE}{2}$ <p style="text-align: right;">[Rosielle e Hamblin 1978]</p>
--

**Figura 1. Fórmula de Produtividade Média**

### 3. Resultados Esperados

A partir da modelagem e da criação do software SELECTRESS, espera-se que as informações relativas aos fatores que influenciam no crescimento e na produtividade das plantas cultivadas em condições estressantes sejam fornecidas e disponibilizadas para toda a comunidade científica e estudantes de áreas afins, otimizando e auxiliando cientistas na escolha de progênies mais adaptadas às condições as quais estão sujeitas.

Os cálculos dos índices que interferem na evolução dos vegetais foram automatizados, para agilizar os trabalhos dos pesquisadores e proporcionar uma maior confiabilidade dos resultados obtidos, servindo de apoio na escolha das plantas mais adaptadas às condições estressantes, como por exemplo, o calor, a deficiência mineral e outros, que o homem e a natureza as submetem interferindo na vida útil da planta.

O SELECTRESS será submetido a testes com pesquisadores e estudantes do setor de melhoramento genético vegetal. Além disso, os usuários terão um espaço reservado para deixarem seus comentários, proporcionando, portanto, um feedback sobre a funcionalidade do sistema. Isso fará com que relatórios e estatísticas de uso possam ser gerados. Desta forma, será possível identificar se o sistema está realmente automatizando os cálculos e auxiliando melhoristas vegetais.

#### 4. Conclusão

Devido ao aumento da população mundial e da conseqüente demanda por alimentos de alta qualidade, pesquisadores e cientistas têm investido na área de melhoramento genético com o intuito de selecionar indivíduos geneticamente superiores. Para auxiliar nesse empreendimento é de fundamental importância o desenvolvimento de softwares que agilizam a realização de etapas do estudo fornecendo uma maior confiabilidade aos resultados obtidos. Um desses softwares é o SELECTRESS.

Por estar sendo desenvolvido na plataforma Web, o SELECTRESS poderá ser acessado em qualquer sistema operacional e em qualquer localização geográfica sem ter alterações na sua segurança, fazendo com que o tema abordado seja amplamente difundido.

#### Referências

- Borges, M., Borges, G. S. N. e Ribeiro, H. G. (2004) “PROGENIE – Sistema de auxílio às decisões de seleção e acasalamento em programas de melhoramento genético.”, V Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal –, Pirassununga – SP.
- Cruz, C. D. (2008) “Programa Genes: diversidade genética.” Editora UFV, 1ª Edição, Viçosa – Minas Gerais.
- Lévy, Pierre (2007) “O que é o virtual? / Pierre Lévy; tradução de Paulo Neves”, Editora 34, São Paulo.
- Pressman, R. S. (2006) “*Engenharia de Software*”, McGraw-Hill, 6ª edição.
- Rosielle, A.A., and Hamblin, J. 1981. Theoretical Aspects of Selection for Yield in Stress and Non-stress Environments. *Crop Sci.*, 21: 943-946.
- Sommerville, I. (2007) “*Engenharia de Software*”, Editora Pearson, 8ª edição.
- Schwaber, K. (2009). *Agile project management with Scrum*. Microsoft Press.
- Universidade de São Paulo, (2010) “Melhoramento Genético”. Instituto de Biociências.  
Web: [http://felix.ib.usp.br/bib141/melhoramento\\_genetico.pdf](http://felix.ib.usp.br/bib141/melhoramento_genetico.pdf)