



## NÍVEL DE ACURÁCIA ENTRE GÊNEROS DURANTE O TREINAMENTO DE ACUIDADE VISUAL EM DOENÇAS DE PLANTAS ATRAVÉS DO WEBSITE SITAV

*Hudson Sérgio de Souza*<sup>1</sup>, *Larissa Siqueira Soares*<sup>1</sup>, *Mariana Gomes Brescansin*<sup>1</sup>, *Ana Cláudia Silva Mendonça*<sup>2</sup>, *Carlos Alexandre Zanutto*<sup>1</sup>, *William Mário de Carvalho Nunes*<sup>1</sup>

**RESUMO:** A análise exploratória realizada com o auxílio do programa estatístico SAS 9.4, aplicada sobre os dados de treinamento da precisão e acurácia dos avaliadores na mensuração das lesões de doenças de plantas, durante a utilização do website Sistemas de Treinamentos em Acuidade Visual (SiTAV), identificou um total de 52.495 dados de treinamento, no período de Setembro/2013 a Abril/2015. As análises evidenciaram sobre o nível de precisão da severidade estimada em função do gênero dos avaliadores cadastrados, identificando que 71,03% dos avaliadores são do gênero masculino e 28,97% são do gênero feminino. A apuração dos dados de treinamento referente ao gênero dos avaliadores em função da precisão da categoria de acerto (subestimado, preciso e superestimado), identificou que os avaliadores do gênero masculino são mais precisos que os avaliadores femininos.

**PALAVRAS-CHAVE:** mensuração, severidade, avaliador.

### 1 INTRODUÇÃO

A ferramenta web de treinamento em acuidade visual de doenças de plantas, de uso gratuito para avaliadores cadastrados, denominada Sistema de Treinamento em Acuidade Visual (SiTAV), hospedado na URL [<http://www.hudsonss.com.br/sitav>], pode ser acessado de forma *online* via *browser* através dos equipamentos *notebook*, *tablet*, *smartphone* ou *desktop*, independente da plataforma de sistema operacional (Mac, Linux, Android, iOS ou Windows) utilizada nestes aparelhos. A autenticação do avaliador é realizada através do *login* e senha e permissões às áreas restritas.

A realização do treinamento da acuidade visual do avaliador em doenças de plantas por ser feito por observação das partes afetadas por doenças nos galhos, folhas e frutos das plantas, com ou sem o auxílio da escala diagramática ou com a utilização de softwares especializados na capacitação do avaliador no treinamento na mensuração de doenças de plantas fitopatológicas, através do treinamento da precisão e acurácia do avaliador (ALVES et al., 2012).

O desenvolvimento do website SiTAV contou com a utilização de tecnologias de última geração baseadas em software livre GNU/Linux (FSF, 2015), servidor de página para internet WebServer Apache2 (THE APACHE, 2015), sistema de armazenamento de dados MySQL (MYSQL, 2015), codificação para formatação do layout de página, cores, fontes e disposição dos objetos dentro da página web configurado com *Cascading Style Sheets - CSS* (SILVA, 2015), linguagem de programação com recursos de reaproveitamento de código orientado a objetos PHP (PHP, 2015) e facilitador de navegação e programação Framework JQuery (THE JQUERY, 2015), ferramenta computacional de edição gráfica de imagem para mensuração da área lesionada por doenças de plantas, programa Quant v1.0.2 (VALE et al., 2003), processo de geração dinâmica de gráficos em tempo real utilizando passagem de dados por parâmetro utilizando a biblioteca gráfica PHPlot (BAYUK et al., 2015; DICE et al., 2015).

O projeto SiTAV foi desenvolvido visando a atualização de dois softwares legados, aplicado ao treinamento computadorizado dos avaliadores no aprimoramento da acuidade visual na mensuração da severidade de doenças de plantas.

Os softwares legados foram desenvolvidor com linguagem de programação Basic, o Distrain (TOMERLIN, 1988) e o Dispro (NUTTER & LITWILLIER, 1989). Suas instalações eram realizadas individualmente no microcomputador com sistema operacional Microsoft Windows XP com processador de 32 bits. Com o avanço da tecnologia do sistema operacional Microsoft Windows Seven/superior processador de 64 bits, não sendo possível a utilização dos softwares.

Para sanar estes problemas, o website SiTAV oferece acesso online com autenticação do avaliador via *login* e senha, é independente de plataforma de sistema operacional, acessível de qualquer dispositivo que possua um *browser* com acesso a Internet, disponibiliza relatórios para acompanhamento do desempenho de

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso Pós-Graduação em Agronomia (PGA) / Núcleo de Pesquisa em Biotecnologia Aplicada (NBA). Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-Paraná-Brasil. Bolsista Capes. hudsonss@gmail.com.

<sup>2</sup> Acadêmica de Curso de Graduação em Agronomia. Estagiária do Núcleo de Pesquisa em Biotecnologia Aplicada (NBA). Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-Paraná-Brasil.



treinamento e disponibiliza a exportação dos dados de treinamento para análise estatística.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo realizar o treinamento da precisão e acurácia visual dos avaliadores em doenças de plantas fitopatológicas, buscando minimizar a subjetividade na estimativa da severidade das doenças de plantas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A geração de informações sobre os dados de treinamento em acuidade visual de doenças de plantas fitopatológicas dos avaliadores durante o uso do Sistema de Treinamento em Acuidade Visual (SiTAV), que se encontra armazenados no banco de dados MySQL (MYSQL, 2015), foi realizada através de uma análise exploratória dos dados com o auxílio do programa estatístico SAS 9.4, que identificou 52.495 dados de treinamentos e 321 avaliadores cadastrados e ativos no software.

Os dados de treinamentos dos avaliadores do website SiTAV, armazenados no banco de dados MySQL (MYSQL, 2015), foram analisados através do programa estatístico SAS 9.4 (SAS, 2015), os quais foram classificados em 3 categorias distintas: a primeira é a categoria subestimado, quando o valor estimado é menor que o valor real da severidade; a segunda é a categoria preciso, quando o valor estimado é igual ao valor real da severidade e a terceira é a superestimado, quando o valor estimado é maior que o valor real da severidade.

Através da análise dos dados, foi possível subdividir os avaliadores em grupos (masculino e feminino), em relação as três categoria precisão de acerto: a) Subestimado: quando o valor estimado é menor que o valor real da severidade; b) Preciso: quando o valor estimado é igual do valor real da severidade; c) Superestimado: quando o valor estimado é maior que o valor real da estimativa.

As imagens contidas no programa SITAV, foram obtidas através da digitalização de frutos e folhas reais que apresentavam doenças de plantas, sendo estas subdivididas em seis níveis, de acordo com o percentual da área lesionada observada em cada fruto ou folha, tais como: a) Nível 1: lesões com tamanho entre 0 a 3%; b) Nível 2: lesões com tamanho entre 4 a 7%; c) Nível 3: lesões com tamanho entre 8 a 21%; d) Nível 4: lesões com tamanho entre 22 a 39%; e) Nível 5: lesões com tamanho entre 40 a 50% e f) Nível 6: lesões com tamanho entre 51 a 100%.

Os níveis de precisão do valor estimado pelo avaliador, em relação ao valor real da severidade (estipulado digitalmente pelo Quant), tem-se: a) Excelente: faixa de erro de 0% de severidade estimada; b) Ótimo: faixa de erro entre 1 a 10% de severidade estimada; c) Bom: faixa de erro entre 11 a 20% de severidade estimada; d) Regular: faixa de erro entre 21 a 30% de severidade estimada e e) Insuficiente: faixa de erro entre 31 a 100% de severidade estimada.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise descritiva dos dados dos treinamentos realizados pelos avaliadores com o propósito de aprimorar a precisão e a acuidade visual na mensuração das lesões de doenças de plantas, identificou tendências na precisão em função do sexo (gênero) dos avaliadores.

O total de avaliadores cadastrados e ativos no website SiTAV somam 321 avaliadores, onde os avaliadores do gênero masculinos representam 71,03% (228) e os avaliadores do gênero feminino correspondem a 28,97% (93), conforme Tabela 1.

**Tabela 1:** Avaliadores cadastrados e ativos no website Sistema de Treinamento em Acuidade Visual (SiTAV), em função do gênero.

GÊNERO	QUANTIDADE	PORC (%)
Masculino	228	71,03
Feminino	93	28,97
<b>TOTAL</b>	<b>321</b>	<b>100,00</b>

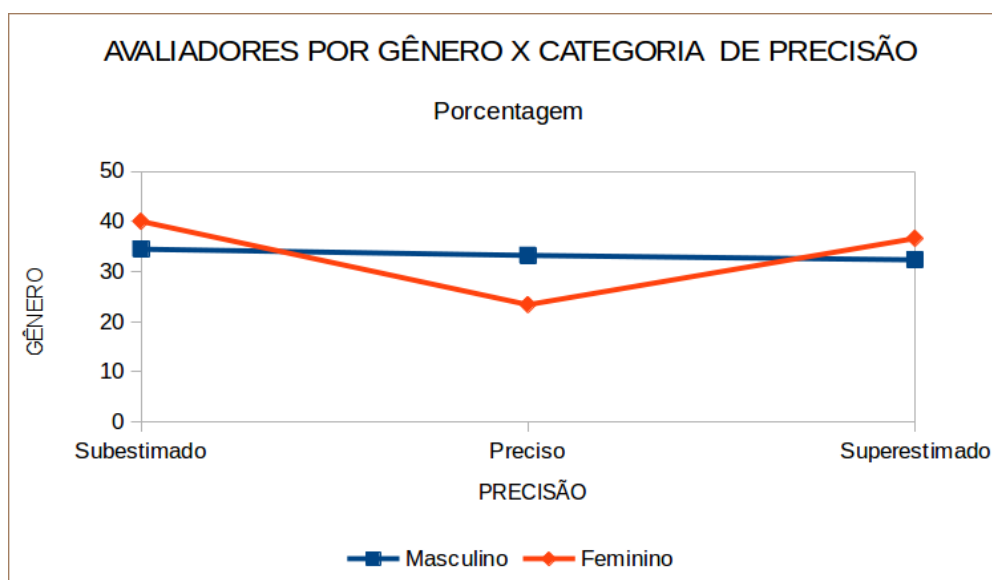
A apuração dos dados de treinamento em acuidade visual do projeto SiTAV, acumula 52.495 dados, armazenados no banco de dados MySQL durante o período de 01/09/2013 a 25/04/2015. A análise dos dados em função precisão da categoria de acerto, identificou a distribuição dos dados de treinamentos em 3 (três) categorias: subestimado, acumulou 36,07% (18.934) dados; preciso, acumulou 30,36% (15.938) dados e superestimado, acumulou 33,57% (17.623) dados. Os dados de treinamento foram tabulados em função da



precisão da categoria de acerto (subestimado, preciso, superestimado) com relação ao gênero dos avaliadores. Assim, se pode-se afirmar que os avaliadores masculinos são mais precisos que os avaliadores femininos na categoria preciso, conforme Tabela 2 e Gráfico 1.

**Tabela 2:** Dados de treinamento em acuidade visual de doenças de plantas fitopatológicas por avaliadores utilizando a ferramenta web SiTAV, referente ao gênero dos avaliadores em função precisão da categoria de acerto (subestimado, preciso e superestimado).

GÊNERO	SUBESTIMADO		PRECISO		SUPERESTIMADO		TOTAL	(%)
	DADOS	(%)	DADOS	(%)	DADOS	(%)		
Masculino	12.859	34,46	12.391	33,21	12.065	32,33	<b>37.315</b>	<b>71,08</b>
Feminino	6.075	40,02	3.547	23,37	5.558	36,61	<b>15.180</b>	<b>28,92</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18.934</b>		<b>15.938</b>		<b>17.623</b>		<b>52.495</b>	
<b>(%)</b>	<b>36,07</b>		<b>30,36</b>		<b>33,57</b>		<b>100</b>	



**Gráfico 1:** Porcentagem do dados de treinamento em acuidade visual de doenças de plantas fitopatológicas realizados pelos avaliadores, distribuídos em função do gênero dos avaliadores pela categoria de precisão

A apuração dos dados sobre a categoria excelente de acerto (com faixa de erro de 0% de severidade estimada), identificou na tabulação dos dados entre os níveis de severidade em função do gênero dos avaliadores, que os avaliadores masculinos são mais precisos nos níveis 1 e 5, enquanto os avaliadores femininos são mais precisos nos níveis 2, 3, 4 e 6. Sendo assim, pode-se afirmar que os avaliadores do gênero masculino apresentaram maior nível de acuidade visual ao observarem lesões menores e maiores, enquanto representantes do gênero feminino demonstraram maior precisão nas lesões de tamanho intermediário, conforme Tabela 3.

**Tabela 3:** Dados de treinamento em acuidade visual de doenças de plantas fitopatológicas por avaliadores utilizando a ferramenta web SiTAV, referente a categoria excelente de acerto, entre os níveis de severidade em função do gênero dos avaliadores

SEVERIDADE	MASCULINO		FEMININO	
	DADOS	(%)	DADOS	(%)
Nível 1: 0 a 3%	5.294	42,72	1.391	39,22
Nível 2: 4 a 7%	1.701	13,73	760	21,43
Nível 3: 8 a 21%	1.446	11,67	667	18,80
Nível 4: 22 a 39%	590	4,76	226	6,37



Nível 5: 40 a 50%	3.357	27,09	500	14,10
Nível 6: 51 a 100%	3	0,02	3	0,08
<b>TOTAL</b>	<b>12.391</b>	<b>100,00</b>	<b>3.547</b>	<b>100,00</b>

#### 4 CONCLUSÃO

Embasado pela análise estatística exploratória, se pode afirmar que de uma forma geral, os homens são mais precisos que as mulheres quanto à mensuração do tamanho das lesões de doenças de plantas, embora que a precisão masculina esteja maior em lesões de tamanho pequenos e grandes, enquanto a precisão das mulheres sejam melhores em tamanhos de lesões intermediárias. Conclui-se que o SiTAV capacita o avaliador na mensuração das lesões de doenças de plantas fitopatológicas.

#### REFERÊNCIAS

ALVES, Silvio André Meirelles; NUNES, Claudia Cardoso. Metodologia para elaboração de escala diagramática para avaliação de doenças em plantas. **Embrapa**, Comunicado Técnico 120, ISSN 1808-6802, Bento Gonçalves-RS, Jul. 2012.

BAYUK, L.J.; BENITO, Miguel de; Ottenheimer, Afan. **PHPlot Reference Manual: The PHPlot Documentation Team**. Disponível em <<http://phplot.sourceforge.net/phplotdocs/>>. Acesso em: 21 Jun. 2015.

DICE Holdings, Inc. PHPlot: **A PHP class for creating graphs, plots, chart**. Disponível em: <<http://sourceforge.net/projects/phplot/>>. Acesso em 21 Jun. 2015.

FSF, Free Software Foundation. **General Public Licence GPL**. Disponível em: <<http://www.fsf.org>>. Acesso em: 16 Jun. 2015

MYSQL.COM. **MySQL Community Server v5.5.28**. Disponível em <<http://dev.mysql.com/downloads/mysql/>>. Acesso em: 21 Jun. 2015.

PHP Hypertext Preprocessor. **PHP Language v.5.4.42**. Disponível em: <<http://php.net/ChangeLog-5.php#5.4.42>>. Acesso em: 11 jun. 2015.

SAS Institute Inc. **SAS 9.4**. Disponível em: <[http://www.sas.com/en\\_us/software/sas9.html](http://www.sas.com/en_us/software/sas9.html)>. Acesso em: 20 Jun. 2015.

SILVA, Mauricio Maujor Samy. Maujor. **Introdução ao CSS**. 11 Mar. 2011. Disponível em: <<http://www.maujor.com/tutorial/intrtut.php>>. Acesso em: 23 Jun. 2015.

THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION. **Apache HTTP Server Projet v2.4**. Disponível em:<<http://httpd.apache.org/download.cgi>>. Acesso em: 7 Jun. 2015.

THE JQUERY, Fundation. **Framework JQuery 1.8.3**. Disponível em: <<http://jquery.com/download/>>. Acesso em: 9 Jun. 2015.

TOMERLIN, J.R. Distrain: A computer program for training people to estimate disease severity on cereal leaves. **Plant Disease**, v.72, n.5, p.455-459, May. 1988.

VALE, F.X.R.; FERNANDES FILHO, E. I.; LIBERATO, J.R. Quant v.1.0.2: A software for plant disease severity assessment. **8th International Congress of Plant Pathology**, Christchurch, New Zealand, Abstract 8.18, p.105, 2003.