

# ANÁLISE DE IMAGENS PARA AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA PARCIAL À FERRUGEM DA FOLHA DO TRIGO

Brammer, S.P.<sup>1</sup>; Barcellos, A.L.<sup>1</sup>, Fernandes, M.I.B. de M.<sup>1</sup>, Jorge, L.A. de C.<sup>2</sup>

## Resumo

A análise digital de imagens juntamente com softwares específicos apresentam-se potencialmente úteis para auxiliar na avaliação fitopatológica. Visando tornar mais eficiente a caracterização da resistência de planta adulta, folhas bandeiras foram inoculadas e avaliadas visualmente, seguidas da digitalização das imagens com scanner de alta resolução. A utilização do programa SIARCS 3.0 permitiu medir a área foliar total e área foliar infectada. Em comparação com as avaliações visuais, houve maior precisão e detalhamento das lesões. A vantagem deste programa foi de permitir que as pústulas de ferrugem fossem contrastadas com as demais lesões, através das diferentes tonalidades de cores captadas.

**Palavras-chave:** *Triticum aestivum* - ferrugem da folha - análise de imagens

## Introdução

Uma das principais doenças do trigo no Brasil é a ferrugem da folha, causada pelo fungo *Puccinia triticina* Erikss. anteriormente descrita como *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici*. Sua

<sup>1</sup> Embrapa Trigo, BR 285, km 174, 99001-970 Passo Fundo, RS.

<sup>2</sup> Embrapa Instrumentação Agropecuária, Caixa Postal 741, 13560-970 São Carlos, SP

incidência é comum em todas as regiões titícolas do Brasil, com intensidade e ocorrência variáveis, dependendo das condições climáticas, do potencial do inóculo, da resistência genética das cultivares e do controle químico. A resistência à ferrugem da folha sempre recebeu atenção especial nos programas de melhoramento. Atualmente, os cientistas têm concentrado esforços no tipo de resistência produzida por efeito de genes que se expressam mais efetivamente quando a planta atinge a fase adulta, reduzindo a pressão de seleção para a virulência do patógeno.

Paralelamente, o progresso científico das últimas décadas e a utilização de novas técnicas como a análise digital de imagens e o uso de softwares específicos, têm propiciado maior precisão nas avaliações fitopatológicas, uma vez que vêm se mostrando de grande importância nos programas de melhoramento para a seleção e monitoramento de epidemias. Exemplos destas metodologias são vistos em Tomerlin & Howell (1988), Nutter Júnior & Worawitlikit (1989), Weber & Jörg (1991), Nutter Júnior & Schultz (1995), Thomé et al. (1997), Canteri & Giglioti (1998), entre outros.

## Material e Métodos

Através do programa de computador SIARCS 3.0 (Embrapa Instrumentação Agropecuária) foram determinados a área total da folha bandeira de 950 plantas e o percentual de área foliar afetada pela ferrugem. As inoculações foram realizadas em casa de vegetação com inóculo de uma raça específica de *P. triticina*. A técnica de análise de imagens foi realizada do seguinte modo: a) Análise visual, através do uso da escala Roelfs, modificada da escala de Cobb. Após, as folhas bandeiras foram cortadas e prensadas a fim de manter o tamanho real para posterior digitalização das imagens; b) captação das imagens através do programa DesK Scan II (Hewlett Packard) com o auxílio de scanner de alta resolução, acoplado a um computador; c) conversão das imagens para 256 cores através do aplicativo Paint Brush ou similares; d) utilização do programa SIARCS 3.0 que consiste das

seguintes etapas básica: • seleção da área foliar afetada através do comando *Threshold*. Este permite fazer a seleção de cores diretamente sobre a imagem a fim de destacar as pústulas de ferrugem com uma cor bem contrastante da cor real da ferrugem da folha do trigo; • utilização do comando *Binarização* cujo princípio é destacar a área afetada pela doença na cor preta e a área foliar não afetada na cor branca; • *Contagem* da área selecionada (área afetada pela ferrugem), área não selecionada (área foliar sem ferrugem) e área total. Tais medidas são expressas em pixels, em porcentagens e área (podendo ser em  $m^2$ ,  $cm^2$ ,  $mm^2$ ,  $\mu m^2$ ).

## Resultados e Discussão

O desenvolvimento de metodologias que facilitem e tornem mais rápido e preciso o processo de obtenção de dados fitopatológicos apresenta-se como uma excelente ferramenta. O programa SIARCS 3.0 permitiu medir a área foliar total e área foliar infectada pela ferrugem da folha. Em comparação com as avaliações visuais houve uma maior precisão e detalhamento das lesões. A vantagem deste programa em relação aos programas similares, que não utilizam padrões de cores, foi de permitir que as pústulas de ferrugem fossem contrastadas com as demais lesões, através das diferentes tonalidades de cores captadas durante a digitalização.

## Referências Bibliográficas

CANTERI, M. G.; GIGLIOTI, E. A. Combro: um software para seleção e treinamento de avaliadores de ferrugem e do complexo broca-podridão em cana-de-açúcar. **Summa Phytopathologica**, v.24, p.190-192, 1998.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (São Carlos, SP). **SIARCS 3.0 para windows**. São Carlos, [1996]. Software.

NUTTER JUNIOR, F. W.; SCHULTZ, P. M. Improving the accuracy

- and precision of disease assessment: selection of methods and use of computer-aided training programs. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Guelph, v.17, p.174-184, 1995.
- NUTTER JUNIOR, F. W.; WORAWITLIKIT, O. Disease. Pro: a computer program for evaluating and improving a persons ability to assess disease proportion. **Phytopathology**, St. Paul, v.79, p.1135, 1989.
- THOMÉ, G. C. H.; MILACH, S. C. K.; TEIXEIRA, N. C. C. et al. Image analysis for quantitative assessment of oat crown rust. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.518-520, 1997.
- TOMERLIN, J. R.; HOWELL, A. Distrain: a computer program for training people to estimate disease severity on cereal leaves. **Plant disease**, St. Paul, v.72, p.455-459, 1988.
- WEBER, G. E.; JÖRG, E. Errors in disease assessment—a survey. **Phytopathology**, St. Paul, v.81, p.1238, 1991.