

# Avaliação da repetibilidade e reprodutibilidade de um espectrômetro de infravermelho próximo portátil

*Jaqueline Cazzaniga Bicudo<sup>1</sup>*

*Mariana Dias<sup>2</sup>*

*Alexandre Ferreira<sup>3</sup>*

*Gilberto Batista de Souza<sup>4</sup>*

*Ana Rita de Araújo Nogueira<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Estagiária, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, jaquebic@gmail.com;

<sup>2</sup>Aluna de mestrado em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP;

<sup>3</sup>Gerente de negócios, Polimate Ltda, Brasil;

<sup>4</sup>Analista, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP;

<sup>5</sup>Pesquisadora, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

Na validação de métodos analíticos, os parâmetros repetibilidade e reprodutibilidade são utilizados para avaliar os limites de precisão, sendo estes usualmente expressos de forma quantitativa, por meio do desvio padrão obtido sob condições pré-estabelecidas. A repetibilidade se refere à condição de obtenção dos resultados de um ensaio, quando efetuado com repetições independentes por um mesmo operador, utilizando, necessariamente, o mesmo equipamento e condições operacionais. A reprodutibilidade é a condição de obtenção dos resultados de ensaios realizados sob a inclusão de alguma variável operacional, as quais incluem diferentes laboratórios, diferentes operadores ou diferentes dias de medição. O objetivo deste trabalho foi realizar a validação do equipamento de espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIRS) portátil microPhazir AG da marca Thermo Scientific, para a avaliação das propriedades: umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), cinzas, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em amostras de alfafa. Para isso, foram realizadas leituras de uma amostra de forrageira alfafa, cujos resultados foram previamente obtidos por métodos de referência. Foram realizadas leituras de uma amostra de alfafa durante quatro dias alternados. As determinações foram realizadas com sete repetições independentes. Para o cálculo dos limites de repetibilidade ( $r$ ) e de reprodutibilidade ( $R$ ), foi utilizada análise de variância de fator único (ANOVA). Os valores de " $r$ " foram obtidos a partir dos valores dos quadrados médios dentro dos níveis ( $QM_{dentro}$ ) que indicam os componentes de variância sob condições de repetibilidade, e os valores de " $R$ " foram obtidos a partir dos quadrados médios entre níveis ( $QM_{entre}$ ), que representam a combinação das variâncias entre os dias e as variâncias no mesmo dia de medição. Obtém-se, portanto o limite de repetibilidade sendo igual a  $2,8 \times (QM_{dentro})^{1/2}$  e a reprodutibilidade sendo igual a  $2,8 \times (QM_{dentro} + s^2_{entre})^{1/2}$ . Esses índices foram obtidos para cada propriedade. Para as propriedades UM, PB, EE, FB, cinzas, FDN e FDA os limites de repetibilidade e de reprodutibilidade foram:  $r = 0,63$  e  $R = 0,67$ ;  $r = 1,88$  e  $R = 2,24$ ;  $r = 0,19$  e  $R = 0,29$ ;  $r = 1,00$  e  $R = 1,71$ ;  $r = 0,31$  e  $R = 0,61$ ;  $r = 2,95$  e  $R = 4,28$ ;  $r = 1,68$  e  $R = 1,59$ , respectivamente. Foram calculadas as diferenças absolutas entre os resultados obtidos para cada propriedade, em cada dia de leitura, e observou-se que esses valores não excedem os limites de " $r$ " e " $R$ ", sendo, portanto aceitáveis. Portanto, foi possível determinar a precisão dos resultados para as propriedades propostas nesse estudo, por meio dos limites de repetibilidade e de reprodutibilidade, medidas no equipamento NIRS portátil em amostras de alfafa.

**Palavras-chave:** repetibilidade, reprodutibilidade, NIRS, portátil.

**Apoio financeiro:** CNPq, Polimate Ltda.

**Área:** Pós-colheita e qualidade de produtos agropecuários.