

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

## ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO NA ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE *Trifolium repens*

Ingrid Dewes<sup>1</sup>, Gabriele Scheffler\*<sup>1</sup>, Flávio Pavan<sup>2</sup>, Ana Cristina Mazzonato<sup>1</sup>.

\*autor para correspondência: [sgabrieleelena@gmail.com](mailto:sgabrieleelena@gmail.com)

<sup>1</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pampa, Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Abstract:** White clover, *Trifolium repens* L., is a perennial legume with large forage importance. In the Embrapa Southern Livestock four genotypes has been studied (CPPSUL, Entrevero, Sintético 1 and Sintético 2) which none chemical characterization has been done. For another point of view, the infrared spectroscopy is a quickly, low cost method for identification of chemical compounds. Thereby, this work was made valuation of spectroscopy application and analyses composition of silica, condensates tannins and cellulose. Four genotypes were dry, 20 samples of which one were analyze separately on infrared spectrometer (*Spectrum Perkin Elmer*) and the graphical examined OriginLab software. The samples showed different intensity, therefore distinct compositions. The silica composition of Entrevero, Sintético 1 e Sintético 2 cooperating to CPPSUL was respectively 1.16, 1.14 e 1.37, for cellulose was 1.51, 1.08 e 2.07, and for condensates tannins 1.58 e 0.96 e 2.45. The infrared spectroscopy demonstrate like interesting analytical instrument for identification chemical composition being quickly, reproducible, without preparation and does not destroy the samples.

**Palavras-chave:** forrageira, trevo branco, fitoquímica.

### Introdução

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:

Organização:

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

O trevo branco, *Trifolium repens* L., é uma leguminosa perene com grande importância forrageira, pois possui alta adaptabilidade, principalmente a clima temperado. Outra vantagem desta espécie é sua facilidade em fixar nitrogênio, produzir alimento de boa qualidade. Além disso, outro efeito benéfico das pastagens compostas de trevo é sua tolerância e bom desenvolvimento em solos contaminados com metais (Bidar *et al*, 2007). Apesar disso, as espécies naturais de trevo branco não são resistentes a ambientes de seca, como alternativa a este problema surge o melhoramento vegetal que busca sanar as adversidades existentes e ainda melhorar o potencial da forrageira (Naemm *et al*, 2017).

A Embrapa Pecuária Sul possui quatro genótipos de *T. repens*: CPPSUL, Entrevero, Sintético 1 e Sintético 2. Em estudos anteriores, os mesmos foram avaliados com relação ao tamanho de estolão, persistência (Dewes *et al*, 2016). Entretanto, para a avaliação dos mesmos ainda não foram estudados os principais grupos químicos, como, sílica, celulose e taninos importantes para nutrição animal.

As análises químicas descritas possuem, em sua maioria, marchas analíticas extensas o que gera uma menor confiabilidade nos resultados. Em contrapartida, a espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier e Refletância Total Atenuada (ATR- FTIR), consiste em uma técnica rápida, de baixo custo e não destrutiva para análise molecular qualitativa e quantitativa (RICCI *et al*, 2015).

Assim, este trabalho tem como foco aplicar e avaliar a técnica de espectroscopia de infravermelho para diferenciação química dos quatro genótipos, fazendo análises semi quantitativas e qualitativas de sílica, celulose e polifenóis.

### Material e Métodos

Amostras de quatro genótipos de trevo branco, *Trifolium repens* L., pertencentes ao Banco de Germoplasma (BAG) da Embrapa CPPSul foram coletados no período de janeiro de 2018, em casa de vegetação. O material foi depositado em sacos de papel e secos em estufa por 72 h, na temperatura de 50°C.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Após atingir a temperatura ambiente, 20 amostras de cada genótipo foram retiradas de forma aleatória e analisada por espectroscopia no infravermelho.

Os espectros foram obtidos através de um espectrofotômetro no infravermelho com transformada de *Fourier* e acessório de refletância total atenuada (*Spectro Two Perkin Elmer*) empregando um cristal de seleneto de zinco. A parte superior das folhas foram depositadas no cristal e analisadas na faixa de 4000 a 450  $\text{cm}^{-1}$ , com resolução de na resolução 1  $\text{cm}^{-1}$ , com 16 varreduras cada espectro.

Os 20 espectros de cada genótipo foram analisados no *software* Origin Lab, uma curva média para cada amostra foi obtida com o desvio padrão da transmitância determinado e calculadas as áreas de cada banda de interesse.

### Resultados e Discussão

Os espectros finais estão representados na Figura 1 com um desvio padrão máximo de 2,1% no valor da transmitância. Observou-se uma maior intensidade das bandas em relação aos genótipos Sintético 2 e Entrevero, isto significa que possuem também maiores concentrações dos grupos funcionais presentes no material.

As principais bandas de absorção identificadas são na faixa de 3700 a 3000  $\text{cm}^{-1}$  que representa o grupo O–H e que corresponde a presença de celulose, álcoois e fenóis. Banda de absorção de 1750 a 1706  $\text{cm}^{-1}$ , com pico característico em 1717  $\text{cm}^{-1}$ , correlacionadas com taninos condensáveis. A banda de absorção de 1200 a 932  $\text{cm}^{-1}$  relacionada com a impressão digital da celulose e banda de absorção em 872  $\text{cm}^{-1}$  relacionado a presença de sílica (Ricci *et al*, 2015).

Dentre os muitos compostos presentes no material vegetal, foram investigados três que afetam diretamente a palatabilidade, a digestibilidade e o valor nutricional das forrageiras, sendo estes os teores de sílica, taninos e celulose. Ainda há poucos estudos sobre a presença de sílica nas plantas. Entretanto, estes estudos demonstram que o aumento do consumo de sílica pode reduzir a taxa de

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

crescimento em animais. Para ratazanas, esse declínio foi de até 40% (Massey *et al*, 2006). Conforme a Tabela 1, Entrevero, Sintético 1 e Sintético 2 possuem cerca de 16, 14 e 37% vezes mais concentração de sílica que o genótipo CPPSUL.

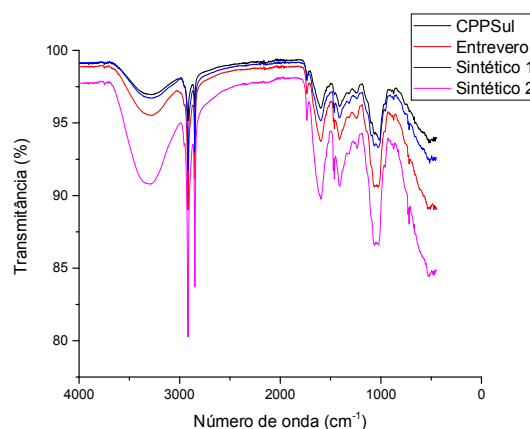


Figura 1: Perfis dos espectros no infravermelho dos diferentes genótipos.

Os taninos por sua vez, são polifenóis naturais conhecidos pelo seu potencial anti nutricional e pela capacidade de precipitar proteínas. Dentre os genótipos analisados, Entrevero e Sintético 2 são os que possuem maiores concentrações de taninos, 58 e 145% respectivamente.

Tabela 1 – Composição química dos diferentes genótipos.

Composição	Razão em relação ao CPPSUL		
	Entrevero	Sintético 1	Sintético 2
Sílica	1,16	1,14	1,37
Celulose	1,51	1,08	2,07
Taninos condensáveis	1,58	0,96	2,45

O sucesso da produção de açúcares na nutrição animal dá-se essencialmente pela conversão de celulose. Assim, maiores quantidades de celulose são de suma importância. Pelas análises no infravermelho observa-se um aumento de cerca de 58 e 107% na concentração de celulose de Entrevero e Sintético 2, respectivamente, em relação ao genótipo CPPSUL.

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Os genótipos Sintético 2 e Entrevero são os que mais se diferenciam em relação ao CPPSUL, principalmente o primeiro. A principal vantagem do Sintético 2, é que possui uma concentração de celulose mais elevada do que os outros, apesar de possuir teores maiores de sílica e taninos condensáveis, estes são muito pequenos se comparadas à celulose, cerca de 0,82 e 2,90 %, nas análise agrônomicas o entrevero e o Sintético 2 também obtiveram os melhores resultados.

### Conclusão

A técnica de espectroscopia no infravermelho se apresenta como uma técnica viável, por ser rápida e de baixo custo. Além disso, fornece informações sobre uma série de compostos de interesse. Os quatro genótipos de trevo possuem composição bastante diferenciada, sendo que destes o que mais se destaca é o Sintético 2 com: 1,37 vezes mais sílica, cerca de 2 vezes mais celulose e 2,45 vezes mais taninos condensáveis que o CPPSUL.

### Referências

- BIDAR, G.; GARÇON, G.; PRUVOT, C.; DEWALE D.; CAZIER, F.; DOUAY, F.; SHIRALI, P.. Behavior of *Trifolium repens* and *Lolium perenne* growing in a heavy metal contaminated field: Plant metal concentration and phytotoxicity. Environmental Pollution, v. 147, p. 546-553, 2007.
- DEWES, I. S. L.; ARTICO, L. L.; BARBACHAN, G. S.; FERRONATO, J.; MAZZOCATO, A. C.; FERREIRA, J. L.; MONTARDO, D. P.. Avaliação de quatro genótipos de trevo branco. VI Simpósio de Iniciação científica Embrapa Pecuária Sul, 2016.
- MASSEY, F. P.; HARTLEY, S. P.. Experimental demonstrative of the antiherbivore effects of silica in grasses: impacts on foliage digestibility and vole growth rates. Biological Science, v. 273, p. 2299-2304, 2006.
- NAEM, M.; VERRY, I. M.; KEMP, P. D.; MILLNER, J.P.; WILLIAMS, W. M.. Seed production trait associations and inheritance in interspecific hybrids between *Trifolium repens* (white clover) and *Trifolium uniflorum*. Crop & Pasture Science, v. 68, p. 885-892, 2017.
- RICCI, A.; OLEJAR, K. J.; PARPINELLO, G. P.; KILMARTIN, P. A.; VERSARI, A.. Application of Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy in Characterization of Tannins. Applied Spectroscopy Reviews, 2015.

Promoção e Realização:

Apoio Institucional:

Organização: