



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico  
Evento: XXI Seminário de Iniciação Científica

## **RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA EM AMBIENTE SILVIPASTORIL<sup>1</sup>**

**Everton Garcia<sup>2</sup>, Cleusa Adriane Menegassi Bianchi Krüger<sup>3</sup>, Genei A. Dalmago<sup>4</sup>, Meteus F. Schonardie<sup>5</sup>, Ana Cristina Manjabosco<sup>6</sup>, Virginia R. Teixeira<sup>7</sup>.**

<sup>1</sup> Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Estudos Agrários, pertencente ao Grupo de Pesquisa de sistemas Técnicos de Produção Agropecuária, Bolsa de Iniciação Científica.

<sup>2</sup> Bolsista PIBIC UNIJUI, aluno do curso de Agronomia da UNIJUI.

<sup>3</sup> Professora Orientadora DEAg UNIJUI.

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo,RS.

<sup>5</sup> Professor do DECENG, pesquisador/colaborador.

<sup>6</sup> Aluna do curso de Agronomia, UNIJUI.

<sup>7</sup> Aluna do Curso de Agronomia, UNIJUI.

Resumo – o estudo teve como objetivo o concerto e calibração de sensores de silício que medem a radiação solar, visando a sua implantação, na forma de “barras de radiação”, para quantificar a radiação fotossinteticamente ativa (RFA) em um sistema agroflorestal, formado por árvores nativas e forrageiras. Até o presente momento foi possível realizar o concerto e colocação das barras para a calibração das mesmas, o próximo passo é a colocação destas na área experimental, ou seja, no experimento do sistema agrosilvipastoril.

### Introdução

A radiação solar é de fundamental importância para todos os processos de acúmulo de energia, proveniente de ondas curtas emitidas pelo sol. A radiação solar (RS), na faixa espectral entre 400 a 710 nm, é utilizada pelas plantas em seu processo fotossintético, sendo denominada de Radiação Fotossinteticamente Ativa (RFA ou PAR) (ANGELOCCI, 2002). Pela absorção da RFA as plantas convertem a energia luminosa em energia química necessária para seus processos vitais (TAIZ & ZAIGER, 2004).

As medições diretas de radiação fotossinteticamente ativa em sítios experimentais podem ser desafiadoras, especialmente em dosséis heterogêneos como as florestas (GOWER et al., 1999), em que as medidas instantâneas frequentemente podem sofrer interferências da estrutura do dossel, das características da vegetação, e componentes micrometeorológicas como ventos predominantes, cobertura de nuvens entre outros (SPOLADOR et al., 2006).

A radiação solar, age regulando vários processos do desenvolvimento, como a taxa de fotossíntese, biossíntese de pigmentos, assimilação de nitrogênio e anatomia foliar, entre outros processos (LIMA et al., 2006).

Alterações na estrutura interna foliar constituem aspectos decisivos na capacidade de aclimação das espécies expostas a diferentes condições de ambiente (HANBA et al., 2002; SCHLUTER et al., 2003). Em adição, as características fotossintéticas geralmente variam em resposta a diferentes regimes de irradiância (BOARDMAN, 1977).

# SALÃO DO CONHECIMENTO

UNIJUÍ 2013  
Ciência • Saúde • Esporte



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XXI Seminário de Iniciação Científica

A quantificação da RFA pode ser realizada de diferentes formas. Uma delas está relacionada ao uso de sensores fotoelétricos, que se baseiam na absorção da energia dos fótons pelos sensores e a liberação de elétrons, produzindo uma corrente elétrica proporcional à energia absorvida. Estes sensores fotovoltaicos são constituídos de um fotodiôdo de silício, que geralmente estão conectadas em série. Como a faixa de sensibilidade espectral das fotocélulas se encontra entre 400 e 1000nm é necessário o processo de calibração destas juntamente a um piranômetro (mede a radiação solar global) para se obter os valores de RFA (ANGELOCCI, 2002). Desta forma, o objetivo desse estudo foi de reconhecer o sistema de fotocélulas de forma a montá-las em série, constituindo uma “barra de radiação” e conexão destas a um sistema de aquisição de dados, de maneira a proceder a sua calibração.

## Material e métodos

A montagem e a verificação das fotocélulas foram desenvolvidas no laboratório de Produção Vegetal do Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da Unijuí. As fotocélulas são caracterizadas por uma placa de fotodiôdo de silício cobertas por um filtro que permite a passagem da banda de 400 a 700nm, estando conectada a uma resistência, a qual é responsável pela conversão da energia solar em elétrica. Estas fotocélulas, para constituírem uma barra de radiação, foram ligadas a fios condutores e então coladas a uma chapa difusora de resina acrílica. Este conjunto, de cinco fotocélulas, necessita ser fixado e isolado com silicone a perfis de alumínio, de dimensão de: 50 x 5 x 3cm. O silicone é empregado para isolar o efeito da umidade que pode se formar no interior da barra. Em extensão ao perfil está o fio condutor que será conectado a um sistema de coleta de dados.

Após a construção das barras de radiação, estas devem ser calibradas, pois mesmo o intervalo de leitura, ou a faixa espectral de sensibilidade da fotocélula ser de 400 a 700 nm, com o tempo estas fotocélulas podem perder esta sensibilidade e apresentarem alterações na faixa de medição, principalmente por efeitos de umidade do ar, causando oxidação do filtro, bem como da alteração promovida pela placa difusora de luz. Desta forma, a calibração é feita, tendo por base o Piranômetro (equipamento que mede radiação solar, em  $W m^{-2}$ ). O conjunto de barras bem como o piranômetro (KIP Zone) são conectados a um sistema de aquisição de dados, denominado datalogger.

A calibração é realizada a campo e em condições de pleno sol, em que as barras são dispostas e niveladas na orientação Norte, para evitar erros devido a incidência da radiação solar, estando conectadas juntamente com o piranômetro em um datalogger. Como as barras emitem sinal elétrico, em milivoltz ( $\mu V$ ) deve-se fazer a conversão, ou transformação destas unidades de forma que se tenha a leitura das barras em  $W m^{-2}$  que é uma unidade do sistema internacional que possibilita a sua comparação com demais unidades de medida, como a da RFA que é internacionalmente tratada como  $\mu mol m^{-2} s^{-1}$ .

O Datalogger (modelo CR 10X, Campbell Scientific, Logan, EUA) é um sistema de aquisição e armazenamento de dados, alimentados por pilhas com carga de 12V, que possui canais, de polos positivos e negativos aos quais são conectadas as barras de radiação e o piranômetro.





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XXI Seminário de Iniciação Científica

Desta forma o sistema foi posto a campo, de maneira a realizar a verificação as barras e a calibração a pleno sol, no Instituto de Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), pertencente ao DEAg/Unijuí.

#### Resultados e discussão

As medições providas das barras de radiação e do piranômetro, armazenadas no datalogger, irá auxiliar na quantificação da RFA em ambientes sombreados, com ênfase em sistema agrosilvipastoril, com a finalidade de acompanhar o crescimento e desenvolvimento de espécies hibernais, como a aveia e o azevém, analisando sua taxa de crescimento e recuperação pós pastejo. Trabalhos desenvolvidos em cultivos anuais (BERGAMASCHI et al., 2003), espécies frutíferas (CARDOSO et al., 2010) e olerícolas (RADIM et al., 2003) tem demonstrado confiabilidade do uso deste tipo de sensores para quantificar a RFA e seus efeitos no crescimento e desenvolvimento das culturas. No entanto, são escassos estudos a respeito da RFA determinada por este conjunto de barras de radiação em sistemas de integração lavoura-floresta, o que de certa forma abre um campo de estudo mais aprofundado.

Atualmente o trabalho encontra-se em fase de calibração das barras de radiação. Após esta fase e de posse das equações de ajuste de cada barra, este sistema poderá ser colocado na área experimental. Coletando assim, dados em ambiente com limitações de luz de tal forma a compará-los com aqueles a pleno sol. Espera-se, com os dados da RFA caracterizar o crescimento e desenvolvimento de espécies forrageiras quando cultivadas em sistema agrosilvipastoril com árvores nativas e forrageiras.

#### Conclusões

Até o presente momento foi possível obter um conjunto de 17 barras de radiação, as quais se encontram na fase de calibração.

Palavras-chave: radiação solar, integração lavoura-floresta, barras de radiação, microclima, sensores fotodiôdo.

#### Referências bibliográficas

- ANGELOCCI, L. R. Água na planta e trocas gasosas/energéticas com a atmosfera: introdução ao tratamento biofísico. LUIZ ROBERTO ANGELOCCI, ESALQ, Piracicaba, 2002, 272p.
- BERGAMASCHI, H. et al. Intercepted solar radiation by maize crops subjected to different tillage systems and water availability levels. Pesquisa agropecuária, v.45, n.12, p 1331-1341, dez 2010.
- CARDOSO. L. S et al. Padrões de interceptação de radiação solar em vinhedos com e sem cobertura plástica. Revista Brasileira Fruticultura., v. 32, n. 1, p. 161-171, Março 2010.
- LIMA C. E, Aspectos fisiológicos de plantas jovens de cupania vernalis camb. submetidas a diferentes níveis de sombreamento. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.1, p.33-41, 2006.
- MARTINS, T.N. et al. Sistemas de Produção Agropecuária - Ciências Agrárias, Animais e Florestais (Ano 2010). Sistemas de Produção Agropecuária da UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 18 a 22 de outubro de 2010. – Dois Vizinhos.





**SALÃO DO** UNIJUÍ 2013  
**CONHECIMENTO**  
Ciência • Saúde • Esporte



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** XXI Seminário de Iniciação Científica

RADIN B. et al. Eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa pela cultura do tomateiro em diferentes ambientes. Pesquisa Agropecuária Brasileira., v. 38, n. 9, p. 1017-1023, set. 2003.

SPOLADOR J., SANCHES L., COSTA H. M. Radiação Fotossinteticamente Ativa em uma Floresta de Transição Cerrado – Amazônica. Revista Brasileira de Meteorologia, v.21, n.3b, 301 – 307, 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

