

## **33º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras**

### **AValiação DE TROCAS GASOSAS E SENESCÊNCIA FOLIAR EM PLANTAS DE *Coffea* sp. SUBMETIDAS A BAIXAS TEMPERATURAS POSITIVAS**

FL Partelli - Doutorando na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF (partelli@yahoo.com.br), P Eichler - Doutoranda no Instituto Superior de Agronomia e Instituto de Investigação Científica Tropical - IICT, HD Vieira - Prof. da UENF, JC Ramalho - Pesq. do Centro Eco-Bio - IICT. Revisado por: PS Campos, Pesquisadora - Instituto Nacional de Recursos Biológicos e AE Leitão - Pesquisador do IICT.

O gênero *Coffea* é representado por pelo menos 103 espécies, destacando-se *C. arabica* e *C. canephora* (Davis et al. - Botanical Journal Linnean Society, 2006). A produção mundial de café em 2006 foi cerca de 121 milhões de sacas beneficiadas de 60 kg (OIC, 2007), sendo 42,5 milhões de sacas produzidas no Brasil, numa área de 2,3 milhões de hectares, por aproximadamente 5,5 bilhões de cafeeiros (Conab, 2007).

O café apresenta limitações produtivas ocasionadas por problemas fitossanitários, seca, alta e baixa temperatura. A baixa temperatura positiva (*chilling*) afeta, direta ou indiretamente, quase todos os componentes do processo fotossintético, reduzindo a condutância estomática, eficiência dos fotossistemas, transporte tilacóidal de elétrons e a atividade de diversas enzimas, alterando ainda a composição e a estrutura dos complexos de pigmentos fotossintéticos e da fase lipídica das membranas, observando-se sensibilidades distintas entre as espécies do gênero *Coffea* (Campos et al. - Journal of Plant Physiology. 2003; Ramalho et al. - Plant Biology, 2003).

O cafeeiro quando cultivado em latitudes superiores a 15° S apresenta um decréscimo acentuado na taxa de crescimento nos meses mais frios (Barros et al. - Field Crops Research, 1997; Silva et al. - Field Crops Research, 2004), ocasionando queda da produtividade. Contudo, alguns genótipos possuem mecanismos que conferem uma maior tolerância ao frio que incluem, nomeadamente, alterações quantitativas e qualitativas dos lipídios membranares, aumento da capacidade de dissipação do excesso de energia e reforço na produção de enzimas antioxidantes (Campos et al., 2003; Ramalho et al., 2003). A compreensão destes mecanismos auxiliará no manejo e no processo de seleção de variedades tolerantes. Assim, o objetivo desse trabalho foi caracterizar o impacto das baixas temperaturas positivas nas trocas gasosas e na permanência de folhas em dois genótipos de *C. canephora* e um de *C. arabica*.

Utilizaram-se mudas de *C. canephora* cv. Conilon clones 02 e 153 e *C. arabica* cv. Catucaí (IPR-102), que foram colocadas em câmaras de crescimento (tipo *walkin*, 10000 EHHF, ARALAB, Portugal), em condições controladas de irradiância ( $800 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ), CO<sub>2</sub> (380 ppm), umidade relativa do ar (70 %), fotoperíodo (12 h) e temperatura de 25/20 °C (dia/noite). As plantas foram então submetidas a um decréscimo gradual da temperatura (0,5 °C/dia) até 13/8 °C, para aclimação das plantas ao frio, sendo seguidamente submetidas a 3 ciclos consecutivos de 4 °C durante a noite e as 4 primeiras horas do dia seguinte, permanecendo a 13 °C durante o restante do dia (3x13/4 °C). Após

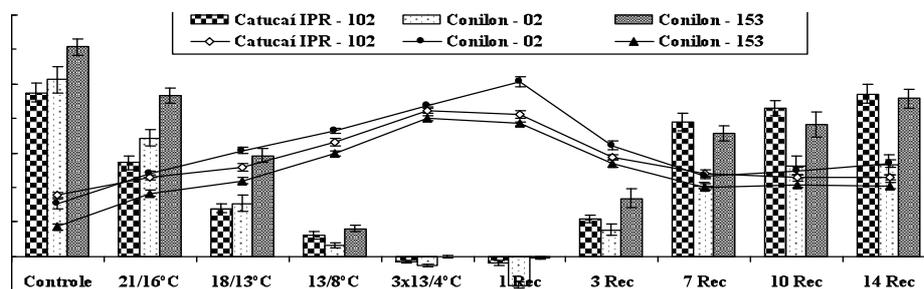
esse período as mudas voltaram a ser submetidas a uma temperatura de 20/18 °C no primeiro dia e 25/20 °C nos demais 13 dias, de forma a permitir a recuperação das plantas.

Ao longo do experimento foram realizadas medições da taxa de assimilação líquida de CO<sub>2</sub>, concentração interna de CO<sub>2</sub> e condutância estômática para o vapor de água, com analisador de gases por infravermelho, de sistema aberto (CIRAS 1, PP Systems, Inglaterra), em folhas recém maduras, 5 vezes por dia (após 2, 4, 6, 8 e 10 h de iluminação), em 5 plantas por cultivar.

As folhas foram contadas considerando dois estágios de desenvolvimento (folhas maduras e novas) em vários períodos do ensaio. Determinou-se a porcentagem de folhas presentes nas plantas (folhas com mais de 50% do tecido verde). Este trabalho teve a colaboração de G. Burgarelli (Clones de Conilon), T. Sera (IAPAR - IPR-102), UENF, CAPES e Projetos POCTI/AGG/43101/2001 e PTDC/AGR-AAM/64078/2006, suportado pela FCT e co-financiados pelo fundo europeu FEDER.

## Resultados e Conclusões

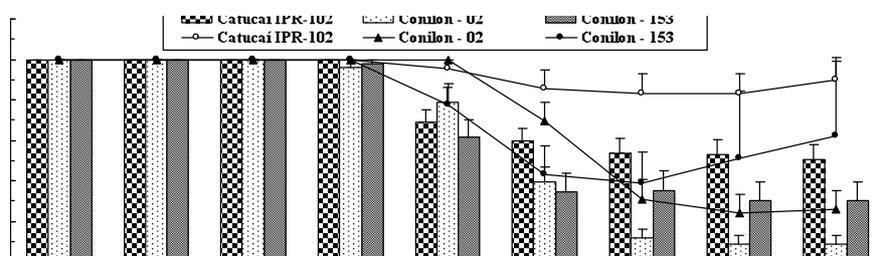
Com o declínio gradual da temperatura foram observados decréscimos nas taxas de fotossíntese líquida (**Fig. 1**) e condutância estômática (dados não apresentados) até 13/8 °C, nas três cultivares. Contudo, a concentração interna de CO<sub>2</sub> aumentou com a imposição do estresse, sugerindo ausência de limitação estômática na carboxilação. Assim, a queda da fotossíntese líquida pode estar relacionada com limitações no transporte de elétrons, menor atividade da ribulose-1,5-bisfosfato carboxilase/oxigenase (Rubisco) e/ou problemas de funcionamento das estruturas membranares (dados não apresentados, Ramalho et al., 2003). De fato a baixa temperatura pode diminuir a atividade de muitas enzimas e o excesso de energia pode provocar aumento da produção de moléculas altamente reativas de clorofila (<sup>1</sup>chl e <sup>3</sup>chl) e oxigênio (<sup>1</sup>O<sub>2</sub>, O<sub>2</sub><sup>-</sup> e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), ocasionando danos em muitas estruturas celulares (Mittler - Trends in Plant Science, 2002).



**Figura 1** - Fotossíntese líquida (P<sub>n</sub> - barras) e concentração interna de CO<sub>2</sub> (C<sub>i</sub> - linhas) nos genótipos de *Coffea* sp. submetidos a diferentes temperaturas. Cada valor representa a média ± Erro Padrão (n = 5).

Todas as cultivares apresentaram valores negativos de fotossíntese líquida no período de *chilling* e após 1 dia de recuperação. Após este período, a cv. Conilon 02 parece ser mais afetada, apresentando uma recuperação de 51,7 % do seu controle os 14 dias, enquanto Catucaí IPR-102 e Conilon 153 recuperaram 99,3 % e 75,2 %, respectivamente.

A queda das folhas (**Fig. 2**) foi mais acentuada nas folhas maduras e durante a submissão a 4°C, sendo ainda mais drástica até ao 3º dia de recuperação, o que está relacionado com danos severos ocorridos nas folhas (novas e maduras). Os cultivares de Conilon apresentaram queda de folhas verdes e visualmente com bom aspecto, apresentando ruptura ao nível da base do pecíolo. Também apresentaram morte de algumas plantas, que ficaram gradualmente murchas após o fim da exposição a 4°C, fato que foi mais acentuado no Conilon-02. Já no IPR-102 a perda de folhas ocorreu devido à necrose (parcial ou total) do limbo, apresentando, contudo menor queda de folhas que os clones Conilon.



**Figura 2** - Número de folhas maduras (barras) e novas (linhas) presente nos genótipos de *Coffea* sp. submetidos a diferentes temperaturas. Cada valor representa a média + Erro Padrão (n = 6-15).

Conclui-se que há diferenças de tolerância entre as cultivares avaliadas, fato mais visível no período de recuperação, o que pode auxiliar na escolha de cultivares e no melhoramento do gênero *Coffea* no que diz respeito à utilização de cultivares mais adequadas a áreas sujeitas a períodos de baixas temperaturas.