



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I- CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA E BACHARELADO EM CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS**

**JULIANA CHRISTINA MACHADO DE MOURA**

**Biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética em  
*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, em áreas do trópico  
semiárido paraibano.**

CAMPINA GRANDE – PB  
2012

**JULIANA CHRISTINA MACHADO DE MOURA**

**Biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética em  
*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, em áreas do trópico  
semiárido paraibano.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Ciências Biológicas da  
Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento  
à exigência para obtenção do grau de Licenciatura e  
Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Dra. Érica Caldas S. de Oliveira

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

- M929b      Moura, Juliama Christima Machado de.  
                  Biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética em *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, em áreas do trópico semiárido paraibano. [manuscrito] / Juliama Christima Machado de Moura. – 2012.  
                  9 f.: il. color.
- Digitado.  
                  Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2012.  
                  “Orientação: Profa. Dra. Érica Caldas S. de Oliveira, Departamento de Biologia.”
1. Fotossíntese. 2. Sazonalidade. 3. Qualidade da água.    I.  
                  Título.

CDD 21. ed. 363.738

JULIANA CHRISTINA MACHADO DE MOURA


**Biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética em  
*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, em áreas do trópico  
semiárido paraibano.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Ciências Biológicas da  
Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento  
à exigência para obtenção do grau de Licenciatura e  
Bacharelado em Ciências Biológicas.

Aprovada em 13/12 /2012.

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Erica Caldas S. de Oliveira UEPB  
Orientadora

  
Prof. MSc.. José Cavalcante da Silva UEPB  
Examinador

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Valéria Veras Ribeiro UEPB  
Examinadora

# **Biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética em *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, em áreas do trópico semiárido paraibano**

Juliana Christina M. de Moura<sup>1</sup>; Érica Caldas S. de Oliveira<sup>2</sup>

**RESUMO** – O objetivo deste estudo foi realizar o biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética de *Poincianella pyramidalis* em área do município de Soledade – PB, semiárido paraibano. Para a avaliação da eficiência fotossintética foram escolhidas três folhas da porção mediana de três indivíduos dispostos aleatoriamente na população expostas à intensa luminosidade, contabilizando-se um total de nove repetições na população. Durante o procedimento, em cada folha amostrada, colocou-se um *leaf clip* mantendo uma parte da área foliar coberta, livre de intensidade luminosa, após um período de aproximadamente 90 minutos (efeito Kautsky) procedeu-se às medições da emissão de fluorescência através de um detector de fluorescência do tipo PEA e posterior determinação do rendimento quântico da fase fotoquímica da fotossíntese. Constatou-se que a resposta fisiológica a condição de água no solo pode ser observada nos meses de julho e agosto, quando indivíduos na população apresentaram valores de eficiência quântica de 0,562 e 0,785 respectivamente, revelando uma tendência de crescimento da atividade fotossintética. Quando as condições de água voltaram a limitar o metabolismo fisiológico fotossintético dos indivíduos, com índices médios de precipitação de 16,6 mm e 4,4 mm respectivamente, para os meses de julho e agosto observou-se que os valores médios de eficiência quântica fotoquímica voltam a se reduzir acentuadamente com índices de 0,667; 0,568 e 0,542 para os meses de setembro, outubro e novembro respectivamente. A espécie sofre os efeitos do déficit hídrico, apresentando baixos valores de eficiência fotoquímica nos períodos mais secos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fotossíntese, sazonalidade, variação fotoquímica.

## INTRODUÇÃO

A caatinga, formação vegetacional restrita ao território brasileiro, com uma área de aproximadamente 844.453 km<sup>2</sup>, englobando os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e uma pequena faixa do Norte de Minas Gerais, corresponde a 11% da área do país, abrigando 27 milhões de pessoas (MMA 2012).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2012), da vegetação original 45% dela já haviam sido desmatadas e esta degradação continua crescendo a uma taxa de 0,33% ao ano. Pesquisas afirmam que os parâmetros climáticos e edáficos são os maiores responsáveis pelos diferentes aspectos fisionômicos da caatinga, porém os fatores antrópicos também devem ser considerados na sua diversidade.

As consequências dos impactos ambientais negativos das atividades humanas como pecuária extensiva, sistema agrícola, extrativismo vegetal, fogo, estariam na origem de tais transformações.

A realização de pesquisas com espécies nativas do cariri Paraibano configura-se como de grande relevância para a implantação de projetos que viabilizem o uso sustentável de recursos naturais, especialmente, para a caatinga semiárida paraibana.

Desse modo, análises da biologia de espécies nativas tem merecido uma maior atenção principalmente, por parte de fisiologistas vegetais, de maneira que estas pesquisas venham subsidiar bancos de dados para projetos futuros nos trópicos semiáridos (TROVÃO et al. 2010; OLIVEIRA, 2011.)

As espécies da caatinga apresentam características fisiológicas que refletem adaptações ambientais únicas. Elas apresentam diversas adaptações fisiológicas às condições estressantes, sendo de vital importância estudos feitos com estas plantas, possibilitando o entendimento de como estabelecer neste

ambiente, muitas vezes considerados inóspitos e inviáveis a sobrevivência.

A catingueira, chamada cientificamente de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, pertence à família Fabaceae, é de ampla dispersão na caatinga, vegetando tanto nas várzeas úmidas como no Seridó semiárido e ainda no litoral, sertão e pés de serra; é assim chamada, pois suas folhas quando maceradas apresentam odor desagradável.

Entre as diversas espécies nativas da caatinga, a catingueira, aliada a outros recursos naturais, apresenta-se como boa alternativa alimentar para os rebanhos desse ecossistema, pois se mantém com teor de proteína bruta (em torno de 14%), durante boa parte do ano, principalmente, por se tratar de uma espécie que se adapta muito bem à maioria dos solos e climas, além de ser bastante tolerante à seca. (BARROS et al., 1997).

É uma espécie de usos múltiplos, possuindo potencial madeireiro (lenha, carvão, casas de taipa e estaca), forrageiro (as folhas fenadas) e ecológico, além de ser utilizada na medicina popular (flores, folhas e cascas para tratamento das infecções catarrais e nas diarreias), justificando assim, sua exploração maciça, necessitando atualmente de estratégias para sua multiplicação, manejo sustentável e conservação.

Medidas da eficiência quântica fotoquímica e potencial hídrico são parâmetros ecofisiológicos importantes que respondem por comportamentos adaptativos, refletindo as condições ambientais em que a planta se desenvolve, propiciando assim o entendimento da ecologia de espécies adaptadas a situações limitantes ao crescimento.

A taxa fotossintética é uma importante variável para o entendimento da fisiologia das plantas. A fotossíntese é dependente de pigmentos fotossintéticos que absorvem a energia luminosa e alteram temporariamente as suas condições eletrônicas, ou seja, passam

para o estado excitado, muito instável e de vida curta. Estes pigmentos fotossintéticos após receberem os fótons, liberam a energia luminosa por meio de três vias de dissipação do estado excitado: via fotoquímica (Ph), produção de calor (D) e fluorescência (F). A fluorescência, em temperatura ambiente, é uma luz emitida e exibe um ponto máximo de emissão na faixa de 682 nm e outro ponto menos pronunciado em 740 nm (TROVÃO et al., 2010).

A emissão de fluorescência acontece quando o excesso de energia luminosa absorvida pela clorofila a é dissipada, sendo reemitida como luz. Quando se ilumina uma amostra pré-escurecida, após um nível de fluorescência mínimo ( $F_0$ ) ocorre um rápido aumento da fluorescência para um valor máximo ( $F_m$ ). A fluorescência variável ( $F_v$ ) é calculada pela subtração de  $F_0$  de  $F_m$  (ARAÚJO et al., 2004). A razão  $F_v/F_m$  é a mais importante variável utilizada pela técnica da fluorescência e está diretamente relacionada à eficiência fotoquímica do fotossistema II (PSII). Valores de  $0.800 \pm 0,50$  correspondem à máxima eficiência no uso de energia no processo fotoquímico e valores inferiores indicam redução na eficiência fotossintética, ocasionada por algum fator (ARAÚJO, et al., 2004).

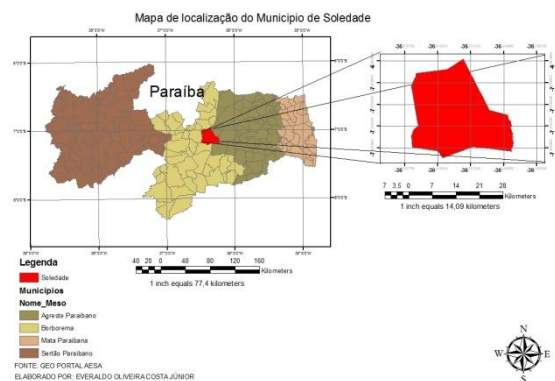
Com o objetivo de ampliar o conhecimento da flora nativa do trópico semiárido no estado da Paraíba, notadamente, em período estacional seco, quando as espécies estão condicionadas a situação de estresse hídrico, realizou-se o biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética de *Poincianella pyramidalis* em área do município de Soledade – PB.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma população de *Poincianella pyramidalis* localizada no município de Soledade ( $7^{\circ} 03' 25''S$  e  $36^{\circ} 21' 46''O$ ) que se encontra na mesorregião do Agreste Paraibano, microrregião do

Curimataú Ocidental, para esta região as temperaturas variam entre  $20^{\circ}C$  e  $30^{\circ}C$  com índices pluviométricos médios anuais oscilando em torno de 550 mm e chuvas concentradas nos meses de março a agosto. O clima do município, segundo a classificação de Koopen, é do tipo Bsh semiárido.

**Figura 1.** Mapa de localização do município de Soledade – PB.



Para a avaliação da eficiência fotossintética adotou-se a metodologia descrita em Trovão et al.; (2007), escolhendo-se três folhas da porção mediana de três indivíduos dispostos aleatoriamente nas populações, desde que totalmente expostas à intensidade luminosa, contabilizando um total de nove repetições na população em seu total. Durante o procedimento, em cada folha amostrada, colocou-se um *leaf clip* mantendo uma parte da área foliar coberta, livre de intensidade luminosa, após um período de aproximadamente 90 minutos (efeito Kautsky) procederam-se as medições da emissão de fluorescência através de um detector de fluorescência do tipo PEA (Plant Efficiency Analyser) determinando-se  $F_0$  (fluorescência mínima ou inicial),  $F_v$  (incremento da fluorescência a partir de  $F_0$  até  $F_m$ ),  $F_m$  (fluorescência máxima) e a relação  $F_v/F_m$  que permite a determinação do rendimento quântico da fase fotoquímica da fotossíntese, com posterior análise estatística dos resultados.

**Figura 2.** Um *leaf clip* na catingueira. (Fonte: :Dados da pesquisa)



**Figura 3.** Detector de fluorescência do tipo PEA (Plant Efficiency Analyser). (Fonte: www.agriambi.com.br/sciello)



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontra-se expresso na Figura 4 os valores médios da eficiência quântica fotoquímica do fotossistema II para a espécie *Poincianella pyramidalis* na população estudada, com dados coletados entre o período estacional chuvoso e seco. Os valores apresentados evidenciaram que a espécie *P. pyramidalis* sente os efeitos da estiagem e reduz a sua eficiência fotossintética relacionada ao fotossistema II.

Os resultados apresentados na Figura 4 indicam uma forte tendência à diminuição da atividade fotossintética como consequência de situações de estresse hídrico durante a estiagem, é importante lembrar que a catingueira mesmo mantendo a folhagem durante os períodos mais secos do ano, ainda assim, a espécie vai experimentando ao longo da estação seca uma limitação da atividade fotossintética que culmina com valores de eficiência fotossintética reduzidos como pode ser evidenciado para o mês de junho de 2012, com valores médios de 0,551 refletindo o período seco anteriormente experimentado pelos indivíduos na

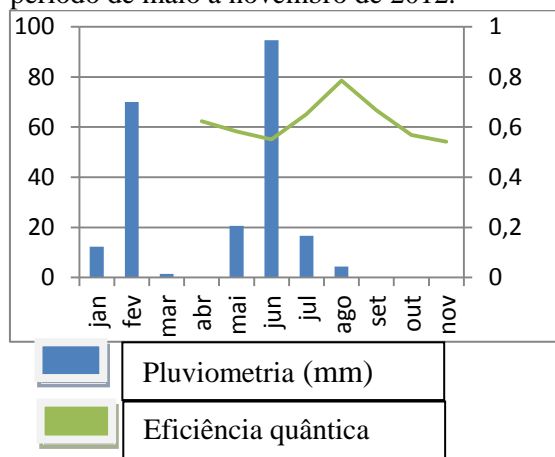
população, embora estes dados tenham sido coletados durante a estação chuvosa.

Contudo, o ano de 2012, se configura como atípico uma vez que este ano é considerado um dos mais secos dos últimos quarenta anos.

Valores de  $0,800 \pm 0,05$  correspondem a máxima eficiência no uso de energia no processo fotoquímico (TORRES NETO, 2002; TROVÃO et al., 2007), já valores inferiores a 0,750 revelam condições de estresse e, portanto, redução do potencial fotossintético da planta de acordo com Maxwell e Johnson (2000), Araújo et al., (2004), San José (1977).

A resposta fisiológica a condição de água no solo pode ser observada nos meses de julho e agosto de 2012, quando indivíduos na população apresentaram valores de eficiência quântica de 0,562 e 0,785 respectivamente, revelando uma tendência de crescimento da atividade fotossintética. Quando as condições de água voltaram a limitar o metabolismo fisiológico fotossintético dos indivíduos, com índices médios de precipitação de 16,6 mm e 4,4 mm respectivamente, para os meses de julho e agosto observa-se que os valores médios de eficiência quântica fotoquímica voltam a se reduzir acentuadamente com valores de 0,667; 0,568 e 0,542 para os meses de setembro, outubro e novembro respectivamente.

**Figura 4.** Variação sazonal nos valores de eficiência quântica de indivíduos de *Poincianella pyramidalis* (Soledade-PB), no período de maio a novembro de 2012.





## CONCLUSÕES

Os resultados encontrados permitem tirar as seguintes conclusões:

A espécie *P. pyramidalis* sente os efeitos da estiagem e reduz a sua eficiência fotossintética relacionada ao fotossistema II.

Apresenta uma forte tendência à diminuição da atividade fotossintética como consequência de situações de estresse hídrico durante a estiagem,

Ela vai experimentando ao longo da estação seca uma limitação da atividade fotossintética que culmina com valores de eficiência fotossintética reduzidos no mês de junho.

Quando as condições de água voltaram a limitar o metabolismo fisiológico fotossintético dos indivíduos, os valores médios de eficiência quântica fotoquímica voltam a se reduzir acentuadamente, isso ocorre nos meses de setembro, outubro e novembro respectivamente.

**Biomonitoring of photosynthetic quantum efficiency in  
*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, in areas of the  
semiarid tropics paraibano.**

**ABSTRACT-** The aim of this study was to conduct biomonitoring quantum efficiency of photosynthetic *Poincianella pyramidalis* in the municipality of Soledad - PB, semiarid Paraiba. For the assessment of photosynthetic efficiency were chosen three leaves from the middle of three individuals willing randomly in the population exposed to intense light, accounting for a total of nine replicates in the population. During the procedure, each leaf, placed one leaf clip holding a portion of leaf area covered free of luminous intensity after a period of approximately 90 minutes (Kautsky effect) proceeded measurements of fluorescence emission via a fluorescence detector type PEA and subsequent determination of the quantum yield of photochemical phase of photosynthesis. It was found that the physiological response to soil water condition can be observed in the months of July and August, when individuals in the population showed quantum efficiency values of 0.562 and 0.785 respectively, showing a growth trend of photosynthetic activity. When the conditions for water returned to limit the physiological metabolism of the photosynthetic individuals, with average rates of precipitation of 16.6 mm and 4.4 mm respectively, for the months of July and August was observed that the average quantum efficiency of photochemical return to markedly reduce rates of 0.667, 0.568 and 0.542 for the months of September, October and November respectively. The species is suffering the effects of drought, with low values of photochemical efficiency in drier periods.

**KEYWORDS:** Photosynthesis, seasonality, variation photochemical

## REFERÊNCIAS

AESA, Agencia Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: [www.aesa.pb.gov.br](http://www.aesa.pb.gov.br). Acesso em 17 de novembro de 2012.

ARAÚJO, R. A.; SIQUEIRA, D. L.; MARTINEZ, C. A.; FERNANDES, A. R. Características Biométricas, Índice SPDA-502 e emissão de fluorescência em porta enxertos de citros. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 51(294), p. 189-199, 2004.

BARROS, N. N.; SOUSA, F. B.; ARRUDA, F. A. V. 1997. **Utilização de forrageiras e resíduos agroindustriais por caprinos e ovinos**. Sobral: EMBRAPA-CNPC. 28P.

MAXWELL, K.; JOHNSON, G. Chlorophyll fluorescence-a practical guide. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 51, p. 659-668, 2000.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Caatinga. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acesso em: 07 de dezembro de 2012.

OLIVEIRA, E. C. S. Caracterização Biológica de *Cnidocolus querci folius* Pohl em área de Caatinga do Seridó Ocidental Paraibano. 2011. 157f. **Tese** (doutorado). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.

SAN JOSÉ, J. J. Potencial hídrico e intercâmbio gaseoso de *Curatella americana* L. en la temporada seca de la sabana de Tractrypogon. **Acta Científica Venezolana**, Caracas, v. 23, p. 373-379, 1977.

TORRES NETO, A.; CAMPOSTRINI, E.; OLIVEIRA, J. G.; YAMANISHI, O. K. Portable chlorophyll meter for the quantification of photosynthetic pigments, nitrogen and the possible use for assessment of the photochemical process in *Carica papaya* L. **Brazilian Journal**

**of Plant Physiology**, v. 14, n. 3, p. 203-210, 2002.

TROVÃO, D. M. de B. M.; ALVES, R. R. N.; DANTAS NETO, J.; FERNANDES, P. D.; ANDRADE, L. A. Fragments of Caatinga in the Sub-Basin of Rio Bodocongó: A Conservation Study in the Brazilian Semi-Arid Tropics. In: Kara M. Degenovine (Org.). **Semi-Arid Environments: Agriculture, Water Supply and Vegetation**. New York: Nova Science Publishers, 2010, s.p.

TROVÃO, D. M. B. M.; FERNANDES, P. D.; ANDRADE, L. A.; NETO, J. D. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. **Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 3, p. 307-311, 2007.