



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

THONNY HILL LIMA MELO

**Biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética em
Aspidosperma pyrifolium (Mart), em áreas do trópico semiárido
paraibano**

**CAMPINA GRANDE – PB
2013**

THONNY HILL LIMA MELO

**Biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética em
Aspidosperma pyrifolium (Mart), em áreas do trópico semiárido
paraibano**

Artigo referente à Conclusão de Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, período noturno, em cumprimento a exigência para obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Dra. Érica Caldas S. de Oliveira

**CAMPINA GRANDE – PB
2013**

F ICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

M528b Melo, Thonny Hill Lima.

Biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética em *Aspidosperma pyriforme* Mart., em áreas do trópico semiárido paraibano [manuscrito] / Thonny Hill Lima Melo. – 2013.

13 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2013.

“Orientação: Profa. Ma. Érica Caldas S. de Oliveira, Departamento de Biologia.”

1. *Aspidosperma*. 2. Caatinga. 3. Fotossíntese. 4. Biomonitoramento. I. Título.

CDD 21. ed. 577.2

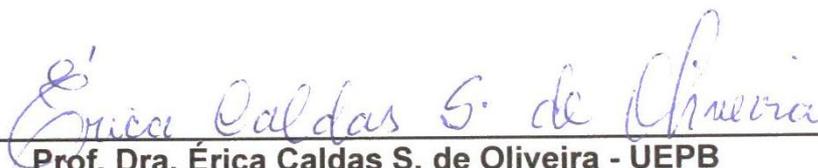
THONNY HILL LIMA MELO

**Biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética em
Aspidosperma pyriforme (Mart), em áreas do trópico semiárido
paraibano**

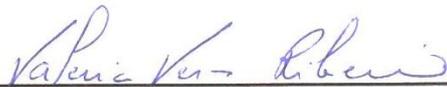
Artigo referente à Conclusão de Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, período noturno, em cumprimento a exigência para obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Dra. Érica Caldas S. de Oliveira

Aprovado em: 05/09/2013



Prof. Dra. Érica Caldas S. de Oliveira - UEPB
(Orientadora)



Prof. Dra. Valéria Veras Ribeiro - UEPB
(Examinadora)



Prof. MSc. José Cavalcanti da Silva - UEPB
(Examinador)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos aqueles que contribuíram para que eu pudesse chegar até onde cheguei e, como são muitos, fico triste porque só posso citar apenas alguns.

Quero agradecer a minha mãe, **Maria do Carmo de Lima Queiroz** e ao meu pai, **Rivonaldo Bezerra de Queiroz**, pela paciência e pelo estímulo que me deram ao longo dos meus 31 anos de vida. Minha mãe me disse que seu sonho era ver seu filho conseguindo obter o diploma universitário e agora, eu posso dizer que realizei esse sonho não uma, mas duas vezes.

A minha esposa **Nayara Maria da Silva Lima**, que me apoiou nas minhas escolhas e esteve ao meu lado, me confortando nos momentos de tristeza, cansaço e alegria não só na busca por esta graduação, mas pela anterior, como jornalista.

A minha orientadora, a professora **Dra. Erica Caldas S. de Oliveira** e também ao seu esposo **Dr. Everaldo Oliveira Costa Junior**, pelas várias horas de coletas realizadas na Fazenda São José, em Soledade (PB) e pela atenção dada em todos os momentos de alegrias e dificuldades na elaboração deste trabalho.

A **Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)**, na qual tenho uma íntima relação com o conhecimento desde o ano de 2003 quando comecei a minha primeira graduação (Comunicação Social – Jornalismo) até este ano de 2013 que, por fim, concluiu mais uma etapa na busca pelo conhecimento, desta vez como licenciado em Ciências Biológicas.

Aos meus avós **Francisco Barbosa de Lima** (*in memoriam*) e **Natalícia Alves de Lima**; aos meus amigos (e irmãos) **Augusto Moura** e **Mario Melo**, pelos 17 anos de amizade ininterrupta e a minha tia **Maria das Neves de Lima Araújo**, que sempre me auxiliou pagando as mensalidades escolares quando meus pais não tinham condições financeiras.

Por fim, quero agradecer a **Deus**, pois sem ele não teria conseguido ter a força necessária para realizar todo e qualquer projeto e a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, com a minha caminhada no mundo que é a universidade.

“... Eu vou até o fim em cada célula, em todo o fio de cabelo. Falando assim, parece um exagero, mas se depender de mim, eu vou até o fim” – Humberto Gessinger.

Biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética em *Aspidosperma pyriforme* Mart., em áreas do trópico semiárido paraibano

Autores: Thonny Hill L. Melo¹; Érica Caldas S. de Oliveira²

RESUMO – Os estudos de parâmetros ecofisiológicos são importantes porque revelam as condições fisiológicas da planta em relação às condições climáticas do ambiente. Com esta visão de estudo, foi realizada uma pesquisa de coleta de dados sobre o Biomonitoramento da Eficiência Quântica da *Aspidosperma pyriforme* (Mart), espécie predominante da caatinga, com campo de coleta de dados registrado no município de Soledade, estado da Paraíba, Brasil. Para avaliação da Eficiência Quântica da espécie citada, foi utilizado o fluorômetro portátil PEA (Plant Efficiency Analyzer), que coletou dados obtidos a partir de três exemplares da planta, escolhidos de maneira aleatória e expostos à intensa luminosidade natural, que é comum não só na região citada, mas também em todo o semiárido. Durante o procedimento de coleta, foram colocadas, em cada um dos exemplares escolhidos, três *leaf clips*, que cobriam parte da área foliar, esta ficando livre da luminosidade presente, cujos *leaf clips* foram mantidos por aproximadamente, 90 minutos (efeito Kautsky), procedendo-se às medições da emissão de fluorescência. Os resultados mostraram a redução significativa da atividade fotossintética mediante o estresse hídrico comum do semiárido, para valores mínimos de 0,353 pontos em dezembro de 2012, muito abaixo daquilo que é necessário para que a planta sobreviva sem o risco de morte.

Palavras-chave: *Aspidosperma*. Caatinga. Eficiência Fotoquímica. Fotossíntese.

INTRODUÇÃO

A *Aspidosperma pyrifolium*, conhecida na nomenclatura popular como “Pau Pereiro”, é uma planta muito comum em vegetações da formação caatinga, dominante no semiárido nordestino.

Essa espécie, pertence à família *Apocynaceae* e segundo Santos (2010), a *A. pyrifolium* tem uma grande aplicação para uso naval, na construção civil e para o reflorestamento de áreas que já foram degradadas, especialmente as matas ciliares.

Aspidosperma pyrifolium Mart. apresenta tamanho regular, podendo chegar a até cinco metros de altura, tronco de baixa a média espessura, com diâmetro de circunferência beirando 15 a 20 centímetros. Seu fruto é achatado, tem o formato de um desenho de coração invertido. Apresenta sementes que são dispersáveis pelo vento, sendo aladas e com aspecto plano segundo Maia (2004). Possui floração que vai de setembro a janeiro e a frutificação de janeiro até março, com o início das chuvas.

A caatinga se encontra em uma região de clima semiárido, que vive constantes períodos de ausência de chuvas. Isso provoca o aumento da acidez do solo e, conseqüentemente, a concentração de sais, dificultando a absorção de água por plantas que não são adaptadas a essas condições severas, impostas e este tipo de vegetação.

Segundo Trovão (2007), as plantas da Caatinga, apresentam diversas adaptações fisiológicas que lhes proporcionaram adaptações às condições de estresse, especialmente aquelas que envolvem o estresse hídrico, comum na caatinga.

Para promover a absorção de água, essas plantas necessitam desenvolver potenciais hídricos cada vez mais negativos que o solo, fator esse que é comum em plantas xerófitas.

Nessas condições, ao longo de sua evolução, essas plantas conseguiram desenvolver diversas modificações anatomomorfológicas, dentre as quais destacamos a diminuição da área das folhas (muitas delas se tornam atrofiadas a ponto de virar espinhos), aprofundamento de seu sistema radicular (na busca pela água no subsolo), aumento da extensão do caule e a queda das folhas, na estratégia de conservar a água ao máximo possível (TROVÃO et al., 2007).

No intuito de promover a conservação dessa flora tão especial, e com características únicas, estudá-las é sempre fundamental.

Assim como todas as espécies de seres vivos, essa planta também exerce uma grande contribuição no aumento da biodiversidade que, segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2012), está tendo a sua flora diminuída devido ao avanço do desmatamento e das queimadas, que retiram a vegetação nativa para o plantio de pastos, usados principalmente na agropecuária.

O avanço da zona urbana também tem contribuído para esse processo de diminuição das espécies da flora, já que o conjunto desses fatores já alteraram 80% dos ecossistemas originais, presentes na caatinga.

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 *A. pyriformium*, em área do município de Soledade – PB.

Segundo o SEBRAE (apud ARAÚJO et al., 2005), o município tem uma baixa precipitação de chuvas por ano, em torno de 300 mm³, além de ter uma curta estação chuvosa, com até 11 meses de seca por ano.

O estudo de 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).

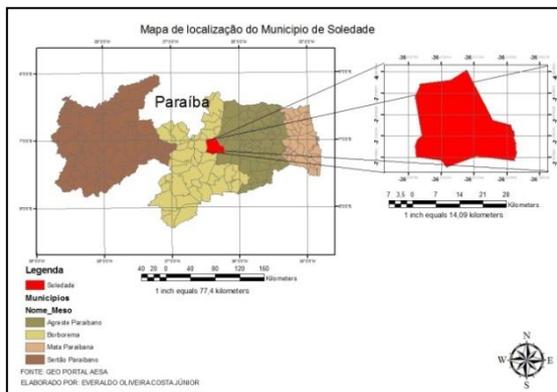
MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma população de *A. pyriformium* localizada na Fazenda São José, pertencente ao município de Soledade (7° 03' 25"S e 36° 21' 46"O) que se encontra na mesorregião do Agreste Paraibano, microrregião do Curimataú Ocidental, (Figura 1), para esta região as temperaturas variam entre 20 °C e 30 °C com índices pluviométricos médios anuais oscilando em torno de 300 mm³ e chuvas concentradas nos meses de março a agosto.

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 cada período de coleta.

Figura 1 - Mapa que mostra a Localização Geográfica do município de Soledade – PB, Brasil.



Durante o procedimento, em cada folha amostrada, colocou-se um leaf clip (Figura 2), 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 (Plant Efficiency Analyser – Figura 3), 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 - Leaf Clips colocados nas folhas verdes de um dos três exemplares estudados. Soledade – PB, 2012/13.



Figura 3 - Detector de fluorescência do tipo PEA (Plant Efficiency Analyser), marca Hansatec, usado em campo. Soledade – PB, 2012/13.

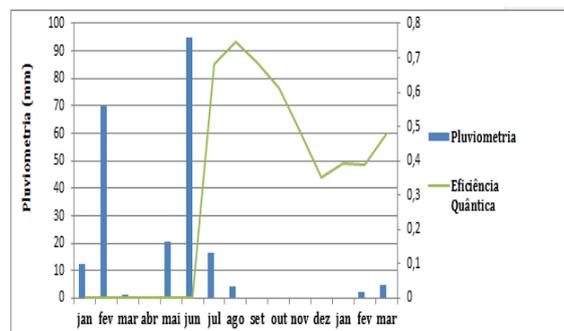


RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontram-se expressos no gráfico da Figura 4, os valores médios de eficiência quântica fotoquímica do fotossistema II evidenciados para a espécie *Aspidosperma pyrifolium*.

A população estudada (três indivíduos) teve seus dados coletados durante os períodos chuvoso e seco e os valores apresentados mostram que houve uma diminuição significativa da atividade fotossintética, começando no mês de setembro, a partir da ausência das chuvas, que foram até janeiro.

Figura 4 - Variação sazonal nos valores de eficiência quântica de indivíduos de *Aspidosperma pyrifolium* (Soledade-PB), no período de junho de 2012 a março de 2013.



Durante o mês de dezembro, foi registrado o menor índice de eficiência quântica fotoquímica do fotossistema

II, com valores de 0,353 pontos em dezembro de 2012.

Revelando-se, assim que a espécie experimenta uma tendência de queda de eficiência quântica entre os meses de julho (início da coleta de dados), a dezembro de 2012, período em que os índices pluviométricos são baixos, inclusive sem registro de chuvas entre os meses de setembro a dezembro de 2012 e janeiro de 2013.

O acentuado decréscimo registrado nas taxas fotossintéticas, em dezembro de 2012, revela um comprometimento da fisiologia da planta, uma vez que, neste período de estresse hídrico mais severo plantas de *A. pyrifolium* perderam sua folhagem e apenas três indivíduos na população mantiveram-se com folhas.

Em janeiro, a planta começa a ter aumentada sua eficiência quântica fotossintética, valores que predominaram em fevereiro e sobem em março, mas mesmo assim com valores bem abaixo do mínimo exigido para que a planta tenha uma eficiência adequada.

De acordo com Maxwell e Johnson (2000), Araújo et al. (2004), San José (1977), quaisquer valores abaixo de 0,750 revelam condições de estresse hídrico e, portanto, redução do potencial fotossintético da planta.

Contudo, em um estudo semelhante realizado com a espécie *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz (catingueira), no município de Soledade – PB, Moura e Oliveira (2012), observaram que a espécie apesar de um período de aproximadamente seis meses sem chuvas, apresentou valores altos de eficiência quântica fotoquímica entre dezembro a maio de 2012, com

índice de (0,712 – dez.). Os meses de janeiro a maio apresentam valores de eficiência quântica médios da ordem de 0,714, mesmo em condições de deficiência hídrica extrema. Observou-se na população de *P. pyramidalis* que os indivíduos perderam as folhas acentuadamente, entretanto, parecem manter um mecanismo de escape ao estresse hídrico.

A literatura reporta que a deficiência hídrica afeta primeiramente o aparato estomático, provocando o fechamento dos estômatos, porém quando as plantas passam por ciclos prolongados de seca, elas podem desenvolver certa resistência à falta de água, mantendo a transpiração por períodos mais longos (LACHER, 2004; SILVA et al., 2008), como se observou em indivíduos de catingueira, que parecem manter mecanismos fisiológicos de escape à seca, mesmo em condições de déficit hídrico, revelando uma tolerância à seca para a espécie, comportamento não observado em *A. pyrifolium*, que parece oferecer menos resistência a períodos prolongados de déficit hídrico.

CONCLUSÕES

Os resultados encontrados deixam evidentes as conclusões de que a *Aspidosperma pyrifolium* Mart. sente sim os efeitos da estiagem, reduzindo a sua eficiência fotossintética relacionada ao fotossistema II em consequência do estresse hídrico ao qual é submetida.

Isso pode ser evidenciado especialmente no mês de dezembro, muito mais seco do que os anteriores, onde os potenciais ficam muito abaixo do mínimo necessário para que a planta sobreviva sem risco de morte.

À medida que a umidade aumenta e as condições de água começam favorecer o metabolismo fisiológico fotossintético dos indivíduos estudados, os valores médios de eficiência quântica fotoquímica voltam a subir gradativamente, especialmente em fevereiro e março.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Helder Farias Pereira de; LUCENA, Reinaldo Farias Paiva de; MOURÃO, José da Silva. In: **Prenúncio de Chuvas pelas Aves na Percepção de Moradores de Comunidades Rurais no Município de Soledade-PB, Brasil. INCI**, Caracas, v. 30, n. 12, dic. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005001200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es>. Acesso em 10 nov. 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, n. 294, p. 189-199, 2004.
- ECOSSISTEMAS Brasileiros: **Caatinga**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acesso em acesso em 22 out. 2012.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2004. 531p.
- MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D&Z Computação, 2004, 413 p.
- MAXWELL, K.; JOHNSON, G. Chlorophyll fluorescence-a practical guide. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 51, p. 659-668, 2000.
- MOURA, J. C. M.; CALDAS-OLIVEIRA, E. S. **Biomonitoramento da eficiência quântica fotossintética em *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, em áreas do trópico semiárido paraibano**. 2012, 12 f. Artigo como requisito para conclusão da Graduação do Curso de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, 2012.
- 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.
- SANTOS Petrushka Bezerra dos. **Contribuição ao Estudo Químico, Bromatológico e Atividade Biológica de Angico *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. Var. *cebil* (Gris.) Alts e PEREIRO *Aspidosperma pyrifolium* Mart.**. 2010. 56 f. p. 5-7. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/ppgz/dissertacoes/dissertacao_%20petrushka_bezerra_santos.pdf>. Acesso em acesso em 22 out. 2012.
- SILVA M. A. V.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; OLIVEIRA, A. F. M.; SANTOS, V. F. Resposta estomática e produção de matéria seca em plantas jovens de aroeira submetidas a diferentes regimes hídricos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 335-344, 2008.
- TROVÃO D. M. B. M (et al). 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.
- 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.

Biomonitoring of photosynthetic quantum efficiency in *Aspidosperma pyrifolium* Mart., in areas of the semiarid tropics paraibano

Authors: Thonny Hill L. Melo¹; Érica Caldas S. de Oliveira²

ABSTRACT- The studies of ecophysiological parameters are important because they reveal the physiological conditions of the plant in relation to ambient weather conditions. With this view of the study, a survey was conducted to collect data on Biomonitoring Efficiency of Quantum *Aspidosperma pyrifolium* (Mart), the predominant species of the caatinga, with field data collection registered in the municipality of Soledad, state of Paraíba, Brazil. To evaluate the efficiency of Quantum species cited was used fluorometer portable PEA (Plant Efficiency Analyzer), which collected data from three specimens of the plant were randomly chosen and exposed to intense natural light, which is common not only in aforementioned region, but also throughout the semiarid. During the collection procedure, were placed in each of the examples chosen three leaf clips, covering part of the leaf area, this being free of luminosity present, whose leaf clips were maintained for approximately 90 minutes (Kautsky effect), and proceeding for the measurement of fluorescence emission. Results showed a significant reduction in photosynthetic activity by water stress common semiarid, to minimum of 0,353 points in December of 2012, well below what is needed for the plant to survive without the risk of death.

Keywords: *Aspidosperma*. Caatinga. Photochemistry Efficiency. Photosynthesis.